



Nr 30/2011

ISSN 0860-2395

# WIADOMOŚCI KONSERWATORSKIE

PISMO STOWARZYSZENIA KONSERWATORÓW ZABYTKÓW  
CONSERVATION NEWS - JOURNAL OF THE ASSOCIATION OF MONUMENT CONSERVATORS

*to tutaj wszystko się zaczęło...*  
*it's here that everything started...*

## XXX-lecie Stowarzyszenia Konservatorów Zabytków

*30 years of the Association  
of Monument Conservators*





Nr 30/2011

ISSN 0860-2395

# WIADOMOŚCI KONSERWATORSKIE

PISMO STOWARZYSZENIA KONSERWATORÓW ZABYTKÓW

Pismo Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków

*Journal of the Association of Monument Conservators*

WIADOMOŚCI KONSERWATORSKIE • CONSERVATION NEWS

nr 30/2011

## Rada Programowa

### *Programme Board*

Prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko – przewodniczący  
Dr inż. Lech J. Engel  
Dr inż. arch. Marcin Gawlicki  
Dr inż. Mariusz Jackiewicz  
Prof. zw. dr hab. inż. arch. Andrzej Kadłuczka  
Prof. Andrzej Koss  
Prof. zw. dr hab. inż. arch. Kazimierz Kuśnierz  
Dr hab. inż. Jadwiga Łukaszewicz, Prof. nzw. UMK  
Dr inż. Zygmunt Matkowski  
Prof. dr hab. inż. Czesław Miedziałowski  
Mgr inż. Piotr Napierała  
Dr hab. inż. Piotr Rapp  
Mgr Jacek Rulewicz

## Redaktor Naczelny

### *Editor in Chief*

Prof. zw. dr hab. inż. arch. Kazimierz Kuśnierz

## Z-ca Redaktora Naczelnego

### *Assistant Editor*

Mgr inż. arch. Maria Sarnik-Konieczny

## Sekretarze Redakcji

### *Editorial Secretary*

Dr inż. arch. Marek Barański  
Dr inż. arch. Dominika Kuśnierz-Krupa

## Biuro Redakcji

### *Editorial Office*

Dr Maria Stępińska  
00-464 Warszawa, ul. Szwoleżerów 9  
tel. 22-629-21-31, e-mail: info@skz.pl

## Tłumaczenie

### *Translation*

Mgr Violetta Marzec

## Projekt okładki

### *Cover design*

Dr inż. arch. Dominika Kuśnierz-Krupa  
Mgr inż. arch. Michał Krupa  
Na okładce zamieszczono fragment elewacji  
Muzeum Etnograficznego w Warszawie

## Opracowanie graficzne i DTP:

### *Graphic design and DTP*

Sławomir Pęczek, EDITUS  
www.editus.pl  
tel. 71-793-1500, 502 23-43-43

## Redaktor techniczny

### *Technical Editor*

Zdzisław Majewski

## Realizacja wydawnicza

### *Publishing*

Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne  
53-204 Wrocław, ul. Ojca Beyzyna 20/b  
tel./fax 71-363-26-85, 71-345-19-44  
www.dwe.wroc.pl

## Wydawca

### *Publisher*

Zarząd Główny Stowarzyszenia  
Konserwatorów Zabytków  
00-464 Warszawa, ul. Szwoleżerów 9  
tel. 22-621-54-77, fax 22-622-65-95

Nakład: 1000 egz. Edition 1000 copies

Druk ukończono w 2011 r. Printed in 2011.



NARODOWY INSTYTUT  
DZIEDZICTWA  
NATIONAL HERITAGE BOARD OF POLAND

WIADOMOŚCI KONSERWATORSKIE 2011 dofinansowano ze środków  
Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego – Narodowego Instytutu Dzie-  
dzictwa – jako współwydawcy  
CONSERVATION NEWS 2011 was subsidised by the Minister of Culture  
and National Heritage – the National Heritage Board – as co-publisher

Prace o objętości do 20 stron A4 (tekst + streszczenie – 1/2 strony) należy składać w biurze redakcji (adres do korespondencji: ul. Nor-  
wida 1, 31-521 Kraków) w formie elektronicznej + 1 egz. drukowany. Zdjęcia w formie elektronicznej w formacie TIFF 300 dpi.

Articles up to 20 pages A4 format (the text + a 1/2 page abstract) should be sent to the Editor office (Mailing address: ul. Norwida 1,  
31-521 Kraków) in the electronic form plus one printed copy. Pictures in the electronic form in the TIFF 300 dpi format.

## Od redakcji

Oddajemy do rąk naszych Czytelników trzydziesty, jubileuszowy numer „Wiadomości Konserwatorskich”. Wydanie to zbiega się z 30. rocznicą powstania Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków. Temu jubileuszowi poświęcamy dużo miejsca, zapraszając kilku kolegów do napisania artykułów wspomnieniowych, które przypominają nam trudne początki Stowarzyszenia nakładające się na stan wojenny w Polsce. Zamieszczamy też zestawienia z życia i działalności Stowarzyszenia za ostatnie 10 lat, nawiązując do materiałów wydanych na dwudziestolecie SKZ.

Niniejszy 30. numer WK oprócz treści jubileuszowych ma tradycyjne stałe kolumny. W kolumnie „Nauka” zamieszczamy kolejne artykuły recenzowane, które tematycznie obejmują szeroki obszar ochrony zabytków.

Tegoroczna jesień obfituje w szereg ważnych wydarzeń związanych z ochroną zabytków. Niewątpliwie należy do nich „Karta Krakowska 2000 – dziesięć lat później”, Międzynarodowa Konferencja Konserwatorska, którą organizuje Instytut Historii Architektury i Konserwacji Zabytków Wydziału Architektury PK przy współpracy z Narodowym Instytutem Dziedzictwa oraz naszym Stowarzyszeniem (WK 29/2011, s. 139). Odnotać też należy Walny XI Zjazd Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków; Zgromadzenie Generalne ICOMOS w Paryżu oraz Walny Zjazd Polskiego Komitetu Narodowego ICOMOS. Wydarzenia te wytyczą programy działalności konserwatorskiej na następne lata w Polsce i na świecie.

Nasze Stowarzyszenie późną jesienią będzie przygotowywać się do uczestnictwa w Międzynarodowych Targach Budownictwa BUDMA 2012 na poznańskich terenach targowych.

SKZ przygotowuje dwie tematyczne sesje konferencyjne (wspólnie z Oddziałem Wielkopolskim SKZ), konkurs oraz stoisko informacyjne naszego Stowarzyszenia (więcej: [www.szkz.pl](http://www.szkz.pl)).

Przygotowujemy też VIII Międzynarodową Konferencję SAHC 2012 (*Structural Analysis of Historical Constructions*), która odbędzie się w październiku 2012 w Hali Stulecia we Wrocławiu (zob. kolumna „Informacje”).

Redakcja zaprasza czytelników do lektury WK. Zyczymy też Państwu udanej jesieni 2011 w pracy zawodowej oraz składamy najlepsze życzenia świąteczne i noworoczne na 2012 rok.

**Redaktor Naczelny**  
*Editor in Chief*



Kazimierz Kuśnierz

## From the Editor

We would like to present to you the 30th jubilee issue of “Conservation News”. The publication coincides with the 30th anniversary of establishing the Association of Monument Conservators. We have devoted much space to the jubilee and invited our colleagues to write articles reminiscing the difficult beginnings of the Association, coinciding with the period of martial law in Poland. We have also enclosed lists from the life and activity of the Association for the last 10 years, alluding to the materials published for the 20<sup>th</sup> anniversary of the AMC.

The current 30<sup>th</sup> issue of the CN besides the jubilee contents has its traditional columns. In the “Science” section we have published more reviewed articles which, thematically, refer to a wide range of monument protection issues.

The autumn this year abounds in important events associated with the issue of monument protection, among them undoubtedly the “Krakow Charter 2000 – ten years later”, the International Conservation Conference organised by the Institute of History of Architecture and Monument Conservation of the Faculty of Architecture at the Cracow University of Technology with the cooperation of the National Heritage Board and our Association (CN 29/2011, p. 139). The 11<sup>th</sup> General Convention of the Monument Conservators’ Association; the General Meeting of ICOMOS in Paris and the General Convention of the Polish National Committee ICOMOS are also worth mentioning. Those events will chart conservation activity programmes in the coming years in Poland and all over the world.

In the late autumn our Association will prepare for participating in the International Building Fair BUDMA 2012 in the Poznan Fair grounds.

Together with the IBF, the Greater Poland branch of AMC is preparing two thematic conference sessions, a competition and an information stand of our Association (for more see: [www.szkz.pl](http://www.szkz.pl)).

We are also preparing the 8<sup>th</sup> International Conference SAHC 2012 (*Structural Analysis of Historical Constructions*), which will be held in October 2012 in the Centennial Hall in Wrocław (see the “Information” column).

The Editors hope you will enjoy reading this issue of CN. We also hope you will have a successful autumn 2011 in your professional endeavours and would like to wish you Merry Christmas and a Happy New Year 2012.

**Prezes Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków**  
*President of the Association of Monument Conservators*



Jerzy Jasieńko

**NAUKA**

|  |     |
|--|-----|
| <i>Magdalena Skarżyńska-Wawrykiewicz,<br/>Leszek Wawrykiewicz</i>  |     |
| Rola badań architektonicznych<br>prowadzonych w zabytkach<br>na przykładzie adaptacji<br>przedzamcza w Lidzbarku Warmińskim                                | 7   |
| <i>Marek Barański</i>  |     |
| Baszta Bramy Lubawskiej w Nowym Mieście<br>Lubawskim w świetle nowych badań  | 43  |
| <i>Czesław Hadamik</i>   |     |
| Kościół Wizytek w Lublinie w świetle<br>ratowniczych badań archeologicznych<br>w 2010 roku. Część I  | 58  |
| <i>Rafał Malik</i>   |     |
| Radymno. Charakterystyka budowy<br>przestrzennej miasta lokacyjnego w świetle<br>analizy materiałów kartograficznych                                       | 71  |
| <i>Jerzy Jasieńko, Tomasz Nowak,<br/>Anna Ostrycharczyk</i>  |     |
| Hybrydowa kopuła z drewna klejonego<br>i stali – studium konstrukcji   | 81  |
| <i>Maciej Prarat</i>   |     |
| O potrzebie badań ciesielskich konstrukcji<br>młynów wietrznych na przykładzie<br>prac konserwatorskich przy koźlaku<br>z Bierzgłowa na ziemi chełmińskiej | 94  |
| <i>Łukasz Bednarz, Dorota Gryczewska</i>   |     |
| Konserwacja i rewitalizacja dzwonnicy<br>przy bazylice pw. św. Jakuba Starszego<br>Apostoła i św. Agnieszki Dziewicy<br>i Męczennicy w Nysie               | 105 |
| <i>Jerzy Jasieńko, Olga Mierzejewska,<br/>Katarzyna Hamrol, Witold Misztal</i>   |     |
| Utrwalanie koron murów obiektów<br>historycznych przeznaczonych<br>do ekspozycji w formie trwałej ruiny  | 117 |
| <i>Jerzy Sękowski</i>  |     |
| Wybrane problemy geotechniczne<br>zabytkowych obiektów sakralnych  | 133 |
| <i>Jerzy Jasieńko, Krzysztof Raszczyk</i>  |     |
| Wzmacnianie kopuł obrotowych<br>na kierunku równoleżnikowym  | 142 |

**SCIENCE**

|   |     |
|---|-----|
| <i>Magdalena Skarżyńska-Wawrykiewicz,<br/>Leszek Wawrykiewicz</i>   |     |
| The role of architectonic research<br>carried out in historical buildings<br>on the example of adaptation of the bailey<br>in Lidzbark Warmiński                | 7   |
| <i>Marek Barański</i>   |     |
| The tower of the Lubawska Gate<br>in Nowe Miasto Lubawskie in the light<br>of new research  | 43  |
| <i>Czesław Hadamik</i>  |     |
| The church of the Visitationists in Lublin<br>in the light of archaeological rescue<br>excavations in 2010. Part I  | 58  |
| <i>Rafał Malik</i>  |     |
| Radymno. Characteristics of the spatial<br>layout of a chartered town in the light<br>of an analysis of cartographic materials                                  | 71  |
| <i>Jerzy Jasieńko, Tomasz Nowak,<br/>Anna Ostrycharczyk</i>   |     |
| Hybrid domes made of glulam<br>and steel – a study of the structure   | 81  |
| <i>Maciej Prarat</i>  |     |
| On the need of research into windmill<br>carpentry constructions on the example<br>of conservation work on the post mill<br>in Bierzgłowo in the Chełmno region | 94  |
| <i>Łukasz Bednarz, Dorota Gryczewska</i>  |     |
| Conservation and revitalisation<br>of the bell tower at the basilica<br>of St. James the Greater, Apostle<br>and St. Agnes, Virgin and Martyr, in Nysa          | 105 |
| <i>Jerzy Jasieńko, Olga Mierzejewska,<br/>Katarzyna Hamrol, Witold Misztal</i>  |     |
| Fixing the wall crests in historic<br>building structures to be exhibited<br>as permanent ruin  | 117 |
| <i>Jerzy Sękowski</i>   |     |
| Selected geotechnical problems<br>in historical church objects  | 133 |
| <i>Jerzy Jasieńko, Krzysztof Raszczyk</i>   |     |
| Strengthening of the rotating dome<br>in latitudinal direction  | 142 |

|  |     |  |     |
|--|-----|--|-----|
| <i>Dariusz Wilk, Łukasz Bratasz,<br/>Piotr Frączek, Michał Obarzanowski,<br/>Anna Klisińska-Kopacz, Janusz Czop</i><br>Konstrukcja i zastosowanie ram<br>mikroklimatycznych w Muzeum<br>Narodowym w Krakowie | 154 | <i>Dariusz Wilk, Łukasz Bratasz,<br/>Piotr Frączek, Michał Obarzanowski,<br/>Anna Klisińska-Kopacz, Janusz Czop</i><br>Construction and use<br>of microclimatic frames in the National<br>Museum in Krakow | 154 |
| <i>Jerzy Jasieńko, Marta Moczko,<br/>Andrzej Moczko, Danuta Wala</i><br>Beton Hali Stulecia (UNESCO List)<br>we Wrocławiu  | 168 | <i>Jerzy Jasieńko, Marta Moczko,<br/>Andrzej Moczko, Danuta Wala</i><br>Concrete of the Centennial Hall<br>(UNESCO List), Wrocław, Poland  | 168 |
| <b><u>PREZENTACJE – RAPORTY</u></b>  |     | <b><u>PRESENTATIONS AND REPORTS</u></b>  |     |
| <i>Tadeusz M. Rudkowski</i><br>Pierwsza kadencja. Wspomnienie  | 178 | <i>Tadeusz M. Rudkowski</i><br>The first term in office. Reminiscence  | 178 |
| <i>Jerzy Kowalczyk</i><br>Trzy konferencje naukowe<br>Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków  | 181 | <i>Jerzy Kowalczyk</i><br>Three scientific conferences of<br>the Association of Monument Conservators  | 181 |
| <i>Maria Sarnik-Konieczna</i><br>Trzydziestolecie Stowarzyszenia<br>Konserwatorów Zabytków.<br>Ludzie i wydarzenia   | 186 | <i>Maria Sarnik-Konieczna</i><br>Thirty years of the Association<br>of Monument Conservators.<br>People and events   | 186 |
| <i>Krzysztof Stępiński</i><br>Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków<br>w ostatnim dziesięcioleciu  | 197 | <i>Krzysztof Stępiński</i><br>The Association of Monument Conservators<br>during the last decade   | 197 |
| <b><u>INFORMACJE</u></b>   |     | <b><u>INFORMATION</u></b>  |     |
| VIII Międzynarodowa Konferencja<br>SAHC 2012   | 201 | The 8 <sup>th</sup> International Conference<br>SAHC 2012  | 201 |
| Splendor i fantazja.<br>Rzeźba rokokowa w Polsce i na Śląsku   | 205 | Splendour and fantasy.<br>Rococo sculpture in Poland and Silesia   | 205 |

Magdalena Skarżyńska-Wawrykiewicz, Leszek Wawrykiewicz

## Rola badań architektonicznych prowadzonych w zabytkach na przykładzie adaptacji przedzamcza w Lidzbarku Warmińskim

### The role of architectonic research carried out in historical buildings on the example of adaptation of the bailey in Lidzbark Warmiński

#### Wprowadzenie

Badania architektoniczne zabytku prowadzące do rozwarstwienia chronologicznego jego struktury, ustalenia technik i materiałów budowlanych zastosowanych w ramach poszczególnych faz budowlanych oraz przemian jego formy architektonicznej, umożliwiające dokonanie na tej podstawie rzetelnego wartościowania substancji zabytkowej i wyznaczenia priorytetów natury konserwatorskiej powinny mieć charakter podstawowego zabiegu wykonywanego przed rozpoczęciem czynności projektowych, a następnie prowadzonego w trakcie realizacji inwestycji w zabytku. Rozwiązanie takie powinno mieć zastosowanie zwłaszcza w przypadku zabytku, którego odległa chronologia może wskazywać na jego powstanie przynajmniej w dwóch fazach budowlanych. Zakres prowadzonych w zabytku badań architektonicznych, zarówno wyprzedzających inwestycję, jak i równoczesnych z nią, powinien podlegać ocenie merytorycznej służb konserwatorskich, gdyż ma on bezpośredni wpływ na wskazanie wymogów konserwatorskich. Określenie, co podlega ochronie konserwatorskiej i co powinno być wyeksponowane w ramach adaptacji zabytku, powinno leżeć po stronie urzędu konserwatorskiego, a nie, jak ma to niekiedy miejsce, wyłącznie osób przeprowadzających badania, zazwyczaj związanych z inwestorem. W przypadkach tego wymagających urząd konserwatorski może korzystać ze wsparcia niezależnych naukowców i praktyków z danej dziedziny.

#### Badania architektoniczne – ich cel i metodyka

Badania architektoniczne według zapisów art. 3 ustawy z 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami to „działania ingerujące w substancję zabytku

#### Introduction

Architectonic research of a historic building, leading to chronological stratification of its structure, identification of techniques and building materials used within particular stages of its construction and transformations of its architectonic form, allowing for carrying out on that basis of a thorough evaluation of the historic substance and establishing conservation priorities, ought to constitute essential treatment applied before commencing any project work and subsequently continued while carrying out an investment in the monument. Such a solution should be applied especially in the case of a historic building whose far-reaching chronology could indicate that it was erected during at least two stages of construction. The range of architectonic research carried out in the historic building, both that preceding the investment and that conducted at the same time with it, should undergo a factual assessment by conservation services since it has a direct influence on indicating conservation requirements. Determining what is under conservation protection and what should be exposed during monument adaptation ought to be decided by the conservation office and not, as it sometimes happens, only by the people conducting the research and usually associated with the investor. In certain cases if necessary the conservation office can ask for support of independent scientists and practitioners from a given field of knowledge.

#### Architectonic research – its purpose and methodology

Architectonic research, according to the art. 3 of the Act from July 23, 2003, concerning protection and care about monuments, means “activities interfering into the

ku, mające na celu rozpoznanie i zadokumentowanie pierwotnej formy obiektu budowlanego oraz ustalenie zakresu jego kolejnych przekształceń”. Badaniami architektonicznymi powinny zatem być obligatoryjnie obejmowane zabytki posiadające długą chronologię, obejmującą przynajmniej dwa okresy architektoniczne, których zakres i stopień występowania oraz stan zachowania substancji zabytkowej je reprezentującej może zaważyć na wartościowaniu danego zabytku i ustaleniu priorytetów natury konserwatorskiej.

Metodyka badań zabytków architektury wymaga jednak przed rozpoczęciem działań ingerujących w substancję zabytku przeprowadzenia badań metodami nieniszczącymi, czyli obejmujących przeprowadzenie kwerendy archiwalnej i bibliograficznej oraz oględzin obiektu, a następnie dokonanie pomiarów, niekiedy także badań np. metodą elektrooporową i termowizyjną<sup>1</sup>. Należy jednak podkreślić, że od rzetelnego przeprowadzenia badań w tym zakresie zależy prawidłowość badań architektonicznych. Badania zabytku metodami nieniszczącymi umożliwiają postawienie pierwszych pytań badawczych, ale także – co istotne dla zabytku – przyjęcie takiego harmonogramu badań, by w ich trakcie doszło do możliwie jak najmniejszych zniszczeń substancji zabytkowej. Badania architektoniczne powinny zostać także poprzedzone badaniami konserwatorskimi tynków i warstw malarskich, które dodatkowo mogą wprowadzić pewne ograniczenia w harmonogramie i zasięgu badań architektonicznych oraz rzucić dodatkowe światło na dzieje budowli.

Celem badań jest określenie struktury pierwszej budowli oraz późniejszych faz budowlanych. Badania powinny zatem polegać na analizie materiału użytego do budowy oraz zastosowanych technik budowlanych i obejmować wszystkie elementy składowe zabytku, łącznie z konstrukcjami drewnianymi wchodzącymi w skład budowli murowanej, np. więźbą dachową<sup>2</sup>. Ważną część badań stanowi analiza powiązań naroży murów, czyli tzw. węzłów, oraz styków i szczelin występujących w murach zabytku. W przypadku obiektów tynkowanych niezbędne jest w tym celu wykonanie właściwych odkrywek pasowych, punktowych i – w zależności od potrzeby – odkrywek różnego kształtu i wielkości<sup>3</sup>, a następnie zinventaryzowanie odkrytych w ten sposób relikwów. Mury ceglane wymagają przeprowadzenia analizy porównawczej wymiarów zastosowanej w nich cegły. W uzasadnionych przypadkach, gdy datowanie zabytku metodami opisanymi powyżej jest z jakichś przyczyn utrudnione, oraz w odniesieniu do cennych obiektów może się okazać niezbędne przeprowadzenie również badań dendrochronologicznych zabytkowego drewna budowlanego, zachowanego w badanych obiektach. W zabytkach o długiej chronologii badaniom architektonicznym powinny towarzyszyć badania archeologiczne.

Biorąc pod uwagę złożoność działań wykonywanych w ramach badań architektonicznych, specyfikę tematu oraz to, że dotyczą one obiektu kubaturowego o złożonej niekiedy formie przestrzennej, wyniki badań nie mogą przybrać jedynie formy opisowej, ale także graficznej, mającą charakter inwentaryzacji dokonanych odkryć oraz próby rekonstrukcji poszczególnych faz budowlanych zabytku. Podkreślenia wymaga fakt, iż dokumen-

historic substance, aimed at identifying and documenting the original form of the building object and establishing the range of its further transformations”. Therefore, architectonic research should obligatorily be conducted in historic buildings with long chronology involving at least two architectonic periods whose range and degree of occurrence, as well as the state of preservation of the historic substance representing them, could influence both the evaluation of a given historic building and establishing conservation priorities.

Methodology of research of architectural monuments, however, requires that, before commencing any research that would interfere into the historic substance, research is conducted using non-destructive methods such as carrying out an archive and bibliographic preliminary research, followed by taking measurements, and sometimes using e.g. electrical resistivity imaging and thermo-visual method<sup>1</sup>. However, it should be emphasised that correctness of architectonic research depends in this respect on carrying out thorough research. Examining a historic building using non-destructive methods allows for posing first research questions, but also – what is essential for the historic building – for approving such a research timetable that the damage to historic substance resulting from it could be as little as possible. Architectonic research should also be preceded by conservation research on the plaster and painted layers, which could additionally introduce certain restrictions in the timetable and the range of architectonic research, as well as throw additional light on the history of the building.

The aim of research is determining the structure of the original building and its later building stages. Therefore, research should involve the analysis of used building material and applied building techniques and encompass all the integral elements of the historic building, together with timber constructions included in the masonry building e.g. roof rafter framing<sup>2</sup>. An important part of research is the analysis of wall corner binding i.e. the so called gussets, joints and cracks occurring in the walls of the monument. In case of plastered objects it is necessary to take proper strip or point samples and, if necessary, take samples of various shape and size<sup>3</sup>, and then complete an inventory of the relics discovered in this way. Brick walls require conducting a comparative analysis of the size of brick used to build them. In justified cases, when dating of the monument using the above described methods is for some reason difficult or in reference to valuable objects, it can be indispensable to carry out dendrochronological tests on historical timber preserved in the examined objects. In historic constructions with long chronology, architectonic research ought to be accompanied by archaeological excavations.

Considering the complexity of actions performed in the course of architectonic research, specificity of the subject, and the fact that they refer to a cubic capacity object with sometimes a complex spatial form, research results must have not only a descriptive form but also a graphic one which could serve as an inventory of discoveries and an attempt at reconstruction of individual stages of the building construction. It should be emphasised, that documentation used in administrative proceedings, e.g. when obtaining a permit for carrying out



tacja występująca w postępowaniu administracyjnym, np. w sprawie wydania pozwolenia na prowadzenie prac w zabytku, w tym i interesująca nas dokumentacja badań architektonicznych, podlega – jako dowód w sprawie – merytorycznej ocenie urzędu konserwatorskiego.

### **Potrzeba analizy architektonicznej zabytku na przykładzie przedzamcza w Lidzbarku Warmińskim**

Zabytek tej rangi co przedzamcze towarzyszące zamkowi biskupów warmińskich w Lidzbarku Warmińskim, które może poszczycić się długą i bogatą historią sięgającą czasów średniowiecza, i które posiada ogromne znaczenie w zachowaniu wartości i odbiorze wizualnym jednej z najbardziej znanych polskich warowni, bezapelacyjnie wymagał – w sytuacji remontu oraz adaptacji – przeprowadzenia rzetelnych badań naukowych, zakończonych wykonaniem profesjonalnej dokumentacji konserwatorskiej. Przykład tego zabytku pokazuje, jak istotne jest dokonanie kwerendy archiwalnej i bibliograficznej, postawienie właściwych pytań badawczych i podjęcie próby odnalezienia na nie odpowiedzi, przeprowadzenie wszechstronnych badań w terenie, obejmujących m.in. wykonanie celowych odkrywek architektonicznych, uwzględniających także wyniki kwerendy archiwalnej, i w końcu rzetelne zadokumentowanie wyników tych badań, tak by mogły one posłużyć nie tylko do remontu lub adaptacji, lecz także do usystematyzowania wiedzy o tym zabytku<sup>4</sup>.

Rozpoczęte w 2008 r. działania związane z adaptacją przedzamcza w Lidzbarku Warmińskim na centrum konferencyjno-wypoczynkowe ze statusem czterech gwiazdek – Hotel Krasicki\*\*\*\*<sup>5</sup> stwarzały doskonałą możliwość wypełnienia obowiązku wszechstronnego poznania i zadokumentowania zabytku, który to obowiązek spoczywa na nas – spadkobiercach dziedzictwa kulturowego. Prowadzone prace remontowo-adaptacyjne potwierdziły, jak ważnym i jak jeszcze nierozpoznanym zabytkiem są obiekty przedzamcza.

### **Dzieje budowlane przedzamcza w Lidzbarku Warmińskim w świetle dotychczasowych badań**

Zachowana do czasów współczesnych siedziba biskupów warmińskich w Lidzbarku Warmińskim została wzniesiona w miejscu o wysokich walorach obronnych, w widłach dwóch rzek: Łyny i jej dopływu – Symsarny (ryc. 2). Przed jej powstaniem istniała w Lidzbarku Warmińskim, zwanym już od 2. poł. XIII w. *Heilsberg*, drewniano-ziemna strażnica, stanowiąca ośrodek administracji terytorialnej dominium warmińskiego, a wcześniej pruski gród *Lecharg*<sup>6</sup>. Przyjęło się, że za rezydencję biskupią obrano Lidzbark Warmiński w połowie XIV w., podejmując trud budowy murowanego, znanego nam zamku<sup>7</sup>. Już jednak poprzedniczka zamku, wspomniana drewniano-ziemna strażnica, jak stara się udowodnić J. Sikorski, stanowiła przez długie lata XIV wieku siedzibę biskupów warmińskich (od 1315 r. do 1373 r., kiedy to zakończono budowę zamku)<sup>8</sup>. Lokalizacji tejże drewniano-ziemnej warowni biskupiej J. Sikorski upatruje na

work in a historic building, including the documentation of architectonic research that we are interested in, is subject – as evidence in the case – to the factual evaluation of the conservation office.

### **The need for architectonic analysis of a historic building on the example of the bailey in Lidzbark Warmiński**

A monument of such rank as the bailey that accompanied the castle of the Warmia bishops in Lidzbark Warmiński, which can boast of a long and eventful history reaching the medieval times, and which is of immense significance for the preservation of values and visual reception of one of the most famous Polish strongholds, categorically required – during renovation and adaptation – conducting thorough scientific research concluded by collecting a professional conservation documentation. The example of such a historic building shows how important it is to make an archival and bibliographic preliminary research, to pose appropriate research questions and to try to answer them, to carry out thorough field research involving e.g. collecting deliberate architectonic test samples and taking into account results of archival preliminary research, and finally to document the results of the research, so that they can be used not only for renovation or adaptation, but also for systematizing the knowledge concerning the monument<sup>4</sup>.

Commenced in 2008, activities connected with the adaptation of the bailey in Lidzbark Warmiński into a conference and leisure centre of four-star standard – Hotel Krasicki\*\*\*\*<sup>5</sup>, provided an excellent opportunity for fulfilling the duty we have – as the beneficiaries to cultural heritage – of thoroughly examining and documenting the monument. Conducted renovation-adaptation work confirmed how important a monument, though still not properly recognized, are the objects of the bailey.

### **The building history of the bailey in Lidzbark Warmiński in the light of the research conducted so far**

The seat of bishops of Warmia in Lidzbark Warmiński, preserved until today, was erected on a defensive site in the bifurcation of two rivers: the Łyna and its tributary – the Symsarna (fig. 2). Before it in Lidzbark Warmiński, known since the second half of the 13<sup>th</sup> c. as *Heilsberg*, there existed a timber-and-earth watchtower which constituted a centre of territorial administration in the Warmia dominium, and still earlier a Prussian hill fort of *Lecharg*<sup>6</sup>. It has been assumed that Lidzbark Warmiński became the bishop's seat in the mid-14<sup>th</sup> c., when the effort was made to erect the masonry castle we are familiar with<sup>7</sup>. However, J. Sikorski has been trying to prove that the predecessor of the castle, the already mentioned timber-and-earth watchtower, constituted the seat of the Bishops of Warmia for many years in the 14<sup>th</sup> c. (from 1315 till 1373 when building of the castle was completed)<sup>8</sup>. J. Sikorski believes that the timber-and-earth bishop's stronghold was located north of the castle, name-

północ od zamku, czyli w miejscu późniejszego północnego przedzamcza (młyńskiego), podkreślając przy tym jej znaczne rozmiary, pozwalające pomieścić aż 250 koni<sup>9</sup>.

Murowana warownia lidzbarska powstała w swej pierwotnej formie przy udziale i wkładzie trzech kolejnych biskupów: Jana I z Miśni – za którego rządów w latach 1350–1355 udało się wznieść fundamenty zamku jako budowli trójskrzydłowej, wraz z bramami północną i południową (na tarasie)<sup>10</sup>; Jana II Stryprocka – któremu przypisuje się ukończenie w latach 1355–1373 budowy zamku, w tym rozszerzenie programu użytkowego do czterech skrzydeł oraz wykonanie sklepień niektórych z pomieszczeń<sup>11</sup>; wreszcie Henryka III Sorboma – którego dziełem stały się krużganki zamkowe, mury przedzamcza oraz fosy<sup>12</sup> (co A. Rzempołuch, A. Kąsinowski oraz H. Domańska łączą z latami 1373–1401, a J. Sikorski, P. Birecki oraz J. Salm z latami 1385–1392)<sup>13</sup>.

Budowli zamkowej już w XIV w. miały towarzyszyć dwa przedzamcza: północne – z młynem (należącym ze swymi siedmioma kołami do największych na Warmii), tartakiem i szlifiernią oraz południowe – według niektórych wyłącznie ze stajnią i wozownią<sup>14</sup>, według innych także z siedzibą wójta krajowego<sup>15</sup>.

Forma przedzamcza południowego budowanego staraniem biskupa Henryka III Sorboma w 4. ćw. XIV w. pozostaje w dotychczasowej literaturze kwestią nie do końca rozstrzygniętą. Autorzy *Leksykonu zamków w Polsce* podkreślają, że „mniej wyraźnie (w porównaniu z zamkiem – dop. aut.) przedstawiają się dzieje przekształceń obu przedzamczy”<sup>16</sup>. Co w takiej sytuacji rozumiało, podają oni jedynie, że przedzamcze powstało w wyniku przebudowy w I poł. XV w., jednak po 1420 r. (najpierw skrzydło zachodnie, następnie wschodnie, w końcu obwarowania z bramą w kurtynie południowej oraz baszta południowo-wschodnia). Nieco bardziej szczegółowo dzieje budowlane przedzamcza starają się określić badacze, którzy pochylił się nad lidzbarskim zespołem zamkowym jako pierwsi po II wojnie światowej. Według A. Kąsinowskiego, który w latach 60. XX w. przeprowadził powierzchniowe badania architektoniczne przedzamcza, po fazie budowy murów obwodowych, mającej miejsce za biskupa Henryka III Sorboma, doszło do realizacji tego zespołu w kilku etapach, obejmujących w sumie dwa wieki: XV i XVI<sup>17</sup>. W jego ocenie w pierwszej kolejności powstało skrzydło zachodnie oraz mur oporowy fosy pośredniej, ale także mury obwodowe przedzamcza – wschodni i południowy (1420–1440), następnie, po rozbiórce części murów obwodowych, nastąpiła budowa skrzydła wschodniego i jednocześnie budowa baszty południowo-wschodniej (po 1466 r.), dalej wzniesienie lub przemurowanie muru południowego z bramą wjazdową na dziedziniec, ale także budowa murów przegrodowych fosy pośredniej (ok. 1480 r.), w końcu wykonanie wieży we wschodnim murze przegrodowym fosy pośredniej oraz muru przegrodowego w międzymurzu zachodnim (ok. 1500 r.)<sup>18</sup>. H. Domańska, opierając się także na wynikach badań A. Kąsinowskiego, przyjmuje nieco odmienną chronologię prac budowlanych prowadzonych w okresie średniowiecza na lidzbarskim przedzamczu<sup>19</sup>. Stwierdza, że w ostatniej ćwierci XIV w. powstały mury obronne przedzamcza, a dopiero w kolejnych latach, tj. ok. poł. XV w. – skrzy-

ly on the site of the later northern bailey (mill), and emphasizes its remarkable size allowing for stabling up to 250 horses<sup>9</sup>.

The original form of the masonry stronghold in Lidzbark was contributed to by three consecutive bishops: Jan I from Meisen – during whose reign in the years 1350–1355 the foundations of the castle as a three-wing construction were built, together with the north and south gate (on the terrace)<sup>10</sup>; Jan II Stryprock – who is attributed the completion of the castle construction in the years 1355–1373, including expanding its utility program to four wings and building vaults in several rooms<sup>11</sup>; and finally Henry III Sorbom – who was responsible for the castle gallery, bailey walls and moats<sup>12</sup> (which A. Rzempołuch, A. Kąsinowski and H. Domańska associate with the period of 1373–1401, and J. Sikorski, P. Birecki and J. Salm with the years 1385–1392)<sup>13</sup>.

Already in the 14<sup>th</sup> c. the castle was to be accompanied by two baileys: northern – with a flour mill (which with its seven wheels was one of the biggest in Warmia), a sawmill and a grinding workshop, and southern – according to some, only with the stables and carriage house<sup>14</sup>, according to others, also with the seat of the country alderman (wójt krajowy)<sup>15</sup>.

The form of the south bailey, built by the efforts of Bishop Henry III Sorbom in the 4<sup>th</sup> quarter of the 14<sup>th</sup> c., has remained an unresolved question in the literature so far. Authors of the *Lexicon of Castles in Poland* emphasise that “the history of transformations of both baileys is less clear (in comparison with the castle – author’s note)”<sup>16</sup>. Understandably in the given situation, they state only that the bailey was created as a result of a transformation in the 1<sup>st</sup> half of the 15<sup>th</sup> c., though no earlier than 1420 (first the west wing, then the east, and finally fortifications with the gate in the south curtain, and the south-eastern tower). Slightly more detailed building history of the bailey was presented by the scientists who were the first after the World War II to concentrate on the castle complex in Lidzbark. According to A. Kąsinowski, who in the 1960s carried out surface architectonic research in the bailey, after the stage of building the perimeter walls which took place during the rule of Bishop Henry III Sorbom, the complex was realised in several stages which altogether lasted throughout two centuries: the 15<sup>th</sup> and the 16<sup>th</sup><sup>17</sup>. In his opinion, the first to be erected were the west wing and the retaining wall of the intermediate moat, but also the perimeter walls of the bailey – the eastern and southern (1420–1440); then, after a part of perimeter walls was demolished, the east wing was built and at the same time the south-eastern tower (after 1466), then the south wall with the entrance gate to the courtyard was either erected or rebuilt, but also division walls of the intermediate moat were built (app. 1480), and finally the tower in the east division wall of the intermediate moat and the division wall in the west intermural space were made (circa 1500)<sup>18</sup>. H. Domańska, basing also on the research results presented by A. Kąsinowski, assumes slightly different chronology of the building work carried out in the Lidzbark bailey during the medieval period<sup>19</sup>. She claims that the defensive walls of the bailey were built during the last quarter of the 14<sup>th</sup> c., and only later i.e. about the mid-15<sup>th</sup> c. – the



Ryc. 1. Zamek biskupów warmińskich w Lidzbarku Warmińskim – widok z dziedzińca przedzamcza zaadaptowanego na Hotel Krasicki. Fot. L. Wawrykiewicz, 2011

Fig. 1. Castle of the bishops of Warmia in Lidzbark Warmiński – view from the bailey courtyard adapted into Hotel Krasicki. Photo by L. Wawrykiewicz, 2011



Ryc. 2. Zamek rezydencjonalny biskupów warmińskich w Lidzbarku Warmińskim wraz z przedzamczem południowym (przed przebudową) oraz młynem w miejscu przedzamcza północnego – widok z lotu ptaka. Fot. Wojciech Wójcik, 2008

Fig. 2. Residential castle of the bishops of Warmia in Lidzbark Warmiński with the south bailey (before its alteration) and the flour mill on the site of the north bailey – a bird's-eye view. Photo by Wojciech Wójcik, 2008



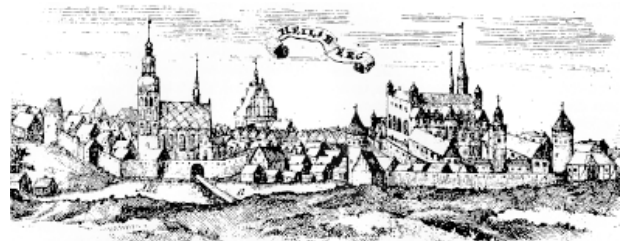
Ryc. 3. Najstarszy widok zamku lidzbarskiego i jego przedzamcza z 4. ćw. XVI w. Miedzioryt Alipranda Capriola według rys. Tomasz Tretera. Ryc. nr 71 z dzieła *Theatrum virtutum D. Stanislai Hosii*, Roma 1588

Fig. 3. The oldest view of the castle in Lidzbark and its bailey from the 4th quarter of the 16th c. Copperplate by Alipranda Capriolo according to a drawing by Tomasz Treter. Fig. no 71 from the work entitled *Theatrum virtutum D. Stanislai Hosii*, Roma 1588



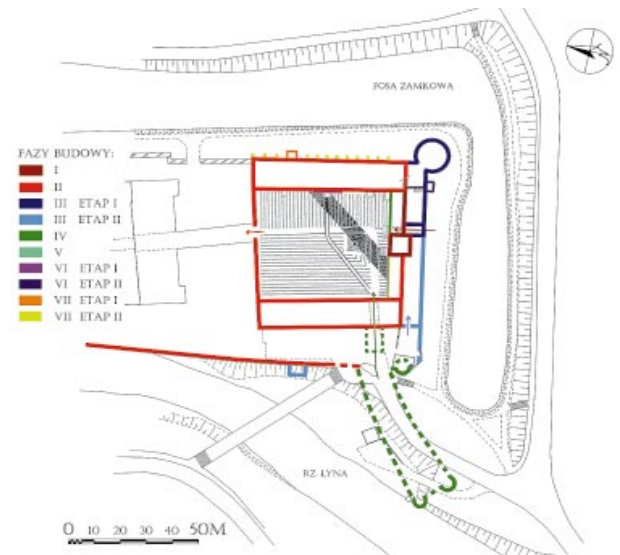
Ryc. 4. Prospekt Lidzbarka z pocz. XVIII w. Miedzioryt z dzieła S. Fabera, *Die ausführliche Lebens-Beschreibung Carls des XII*, t. 7, Frankfurt/M. und Leipzig 1708. Ryc. ze zbiorów Muzeum Okręgowego w Toruniu (fot. Muzeum Warmii i Mazur w Olsztynie)

Fig. 4. A view of Lidzbark from the beginning of the 18th c. Copperplate from the work by S. Faber, *Die ausführliche Lebens-Beschreibung Carls des XII*, vol. 7, Frankfurt/M. und Leipzig 1708. Fig. from the collection in the Regional Museum in Torun (Photo: Museum of Warmia and Masuria in Olsztyn)



Ryc. 5. Panorama Lidzbarka z mapy Warmii wykonanej w 1755 r. przez Jana Fryderyka Enderscha na zamówienie bpa Adama Stanisława Grabowskiego

Fig. 5. Panorama of Lidzbark from the map of Warmia made in 1755 by Jan Fryderyk Endersch, commissioned by Bishop Adam Stanisław Grabowski



Ryc. 6. Próba rozwarstwienia chronologicznego zabudowy przedzamcza pod względem kolejności powstawania poszczególnych obiektów. Liniami przerywanymi zaznaczono obiekty znane ze źródeł pisanych, ikonograficznych lub o których istnieniu świadczą relikty architektoniczne. W obrębie dziedzińca rysunek nawierzchni sprzed adaptacji na hotel. Rys. M. Skarżyńska-Wawrykiewicz, 2011

Fig. 6. An attempt at chronological stratification of the bailey buildings as far as the order of constructing particular objects was concerned. Dotted lines indicate objects known from written records, iconography or whose existence was confirmed by architectonic relics. Within the courtyard the sketch of the surface from before the adaptation into a hotel. Drawn by M. Skarżyńska-Wawrykiewicz, 2011

dło zachodnie oraz mury obwodowe z basztą południowo-wschodnią, ok. 1480 r. (po rozbiórce wcześniejszych murów) – skrzydło wschodnie oraz mur południowy. Rozbiórkę murów pierwszej fazy budowy przedzamcza, tj. powstałych w latach 1373–1401, pod budowę obecnego dwuskrzydłowego założenia, stwierdza przedstawiciel kolejnego pokolenia badaczy zamku lidzbarskiego – A. Rzempołuch<sup>20</sup>. Widzi on następującą kolejność prac budowlanych prowadzonych po 1420 r. na terenie lidzbarskiego przedzamcza: przed poł. XV w. budowę skrzydła zachodniego i muru oporowego fosy pośredniej, a także – tuż po nich – budowę skrzydła wschodniego, narożnej baszty południowo-wschodniej oraz muru południowego; pod koniec XV w. budowę murów przegrodowych fosy pośredniej, zachodniego muru zewnętrznego, biegnącego wzdłuż zamku i przedzamcza, południowego muru łączącego dwa skrzydła przedzamcza, w którym zostaje umieszczony jedyny wjazd. Jak podają zgodnie badacze, długi czas budowy założenia wynikał zapewne z licznych pożarów, mających miejsce w XV w. (1400, 1442)<sup>21</sup>. B. Guerquin, autor sztandarowej publikacji poświęconej zamkom z terenu Polski, nadmienia jedynie o XV- i XVI-wiecznej chronologii zabudowy powstałej wzdłuż dłuższych z boków przedzamcza<sup>22</sup>.

Joanna Wańkowska-Sobiesiak, autorka ostatnich badań architektonicznych, które były podstawą do projektu adaptacji przedzamcza na hotel, pisze z kolei, że mur południowy oraz wieżę z machikułami lub hurdycją wzniesiono w 2 poł. XIV w., w latach 1373–1401 powstały mury zachodni i wschodni, w 1420 r. skrzydło zachodnie oraz mur północny, po 1480 r. do pocz. XVI w. wzniesiono skrzydło wschodnie, związaną z nim basztę południowo-wschodnią oraz zewnętrzny mur międzymurza południowego z murami poprzecznymi, zaś pod koniec XV w. powstał zewnętrzny mur międzymurza zachodniego<sup>23</sup>.

Pewna różnorodność w ustaleniu dziejów budowlanych przedzamcza, którą starano się powyżej unaocznić, wynikała zapewne mimo wszystko z niewielkiego dotychczas rozpoznania jego obiektów. Co istotne, w przytaczanej powyżej literaturze przyjęto zgodnie, że dojazd do zamku odbywał się od północy, przez bramę północną (Młyńską), dalej międzymurzem zachodnim i południowym, przez bramę południową, przedzamcze i wreszcie częściowo zwodzony most nad fosą pośrednią (w południowej części wsparty na ceglanych filarach) oraz bramę na tarasie południowym zamku, którą niekiedy lokalizuje się w głębokiej fosie pośredniej<sup>24</sup>. Choć uwadze niektórych badaczy warowni lidzbarskiej uszedł zewnętrzny ryzalit skrzydła południowego, to należy podkreślić, że już H. Domańska odczytała w nim prostokątną basztę, zwaną „Czerwoną Wieżą”<sup>25</sup>. Dotychczasowe ustalenia w zakresie przebiegu dojazdu do zamku biskupiego obaliły w ostatnim czasie wyniki badań archeologicznych prowadzonych w obrębie południowego międzymurza w ramach adaptacji przedzamcza na hotel w latach 2008–2009 przez Radosława Hermana<sup>26</sup>. Według najnowszych analiz dojazd do zamku wiódł od południa, a dokładnie od południowego wschodu (w ramach tychże badań odkryto m.in. mury gotyckiej wieży obronnej wtopione w skrzydło południowe, które były

west wing and the perimeter walls with the south-eastern tower, while the east wing and the south wall were erected about 1480 (after earlier walls had been dismantled). Demolition of the walls from the first stage of building the bailey, i.e. those erected during the years 1373–1401, in order to build the present two-wing complex, was confirmed by a representative of the next generation of scientists researching the castle in Lidzbark – A. Rzempołuch<sup>20</sup>. He saw the following order of construction work conducted in the area of the Lidzbark bailey after 1420: before the mid-15<sup>th</sup> c. the west wing and the retaining wall of the intermediate moat were built, as well as – just afterwards – the east wing, the south-east corner tower and the south wall were erected; towards the end of the 15<sup>th</sup> c. division walls of the intermediate moat were built, as well as the west outer wall running along the castle and bailey, and the south wall linking the two wings of the bailey, in which the only entrance was made. The scientists agree that the lengthy construction time of the complex must have been caused by numerous fires that occurred in the 15<sup>th</sup> c. (1400, 1442)<sup>21</sup>. B. Guerquin, the author of a flagship publication devoted to castles in Poland, mentions only the 15<sup>th</sup>- and 16<sup>th</sup>-century chronology of the buildings erected along the longer sides of the bailey<sup>22</sup>.

Joanna Wańkowska-Sobiesiak, the author of the recent architectonic research which constituted the basis for the project of the bailey adaptation into a hotel wrote, in turn, that the south wall and the tower with machicolations or a brattice were erected in the 2<sup>nd</sup> half of the 14<sup>th</sup> c., in the years 1373–1401 the west and east walls were built, in 1420 the west wing and the north wall, after 1480 until the beginning of the 16<sup>th</sup> c. the east wing was erected, the south-eastern tower linked with it and the outer wall of the south intermural space with cross-wise walls, while towards the end of the 15<sup>th</sup> c. the outer wall of the west intermural space was constructed<sup>23</sup>.

A certain diversity in determining the building history of the bailey, which the above examples were meant to illustrate, seems to have resulted from relatively poor, so far, identification of its objects. What seems important, is the fact that in the literature quoted above it was uniformly assumed that the castle was approached from the north, through the north gate (Mill Gate), and then along the west and south intermural space, through the south gate, the bailey and finally the partial drawbridge over the intermediate moat (in the southern section it was supported on brick pillars) and the gate on the south terrace of the castle, which is sometimes situated in the deep intermediate moat<sup>24</sup>. Although some scientists researching the Lidzbark stronghold ignored the external risalit of the south wing, it must be emphasised that already H. Domańska recognized in it a rectangular tower called the “Red Tower”<sup>25</sup>. Previous findings concerning the approach to the bishop’s castle have recently been invalidated by the results of archaeological excavations conducted within the south intermural space by Radosław Herman while adapting the bailey into a hotel in the years 2008–2009<sup>26</sup>. According to the most recent analyses the road into the castle led from the south, and more precisely from the south east (e.g. walls of a Gothic defensive tower, embedded into the south wing, which

polichromowane z zewnątrz jedynie od wschodu i południa), a bramę wjazdową poprzedzał most. Wspomniany R. Herman widzi następującą kolejność prac budowlanych wykonanych na przedzamczu w okresie średniowiecza: w pierwszej – XIV-wiecznej fazie – budowę skrzydła wschodniego (a być może także zachodniego); w drugiej – ok. 1400 r. – budowę kurtyny południowej z przejazdem oraz wieżą obronną; w trzeciej – między 2. ćw. a końcem XV w. – wzmocnienie strefy wjazdu w wyniku przebudowy zwieńczenia wieży obronnej, podwyższenia kurtyny południowej, ale także budowy dodatkowego muru obronnego zamkniętego od wschodu okrągłą w rzucie basztą i krótkim odcinkiem muru dochodzącym do skrzydła wschodniego, a od zachodu murem położonym na przedłużeniu wschodniej ściany wieży obronnej; w czwartej zaś – mającej miejsce pod koniec XV w. lub w 1. ćw. XVI w. – przedłużenie zewnętrznego muru międzymurza południowego w kierunku zachodnim<sup>27</sup>. Jakże zmienia to dotychczasowe postrzeżenie warowni lidzbarskiej doby średniowiecza.

Na pocz. XVI w., gdy pojawiło się zagrożenie ponownych ataków krzyżackich na Warmię, a następnie wojny z Albrechtem Hohenzollernem (ok. 1520), podjęto naturalne w tej sytuacji prace nad modernizacją dotychczasowych umocnień. Okoliczności były o tyle poważne, że w 1517 r. król polski Zygmunt I Stary wydał rozporządzenie nakazujące lepsze zaopatrzenie zamków i miast warmińskich w broń, zaopatrzenie oraz żywność<sup>28</sup>. Wówczas zapewne – jak twierdzi H. Domańska – doszło do przebudowy południowo-wschodniej baszty narożnej z przystosowaniem jej do użycia dział<sup>29</sup>. R. Herman, podpierając się publikacją B. Guerquina, sądzi zaś, że baszta ta mogła być „od początku przystosowana do użycia broni palnej, i to nie tylko ręcznej”<sup>30</sup>. Prace budowlane prowadzące do polepszenia obrony siedziby biskupiej polegały także na usypaniu umocnień ziemnych oraz zmodernizowaniu istniejących baszt (czego zakres nie jest znany), w tym także na pokryciu dachem murów obronnych (1501 r.)<sup>31</sup>.

XVI wiek przyniósł także istotną przebudowę systemu komunikacji, czyli przebiegu dojazdu do zamku. Na południowym skraju skrzydła zachodniego przekuta została nowa brama wjazdowa. A. Kąsinowski przyjmuje, że do jej powstania doszło w latach 1589–1599<sup>32</sup>. Z tym okresem łączy też pojawienie się w południowo-zachodnim narożniku murów zewnętrznych przedzamcza obiektu mającego zabezpieczać odtąd nowy wjazd do zespołu zamkowego, który uznaje za basteję<sup>33</sup>. H. Domańska przyczyną zmiany lokalizacji bramy wjazdowej upatruje w budowie na terenie przedzamcza skrzydła południowego<sup>34</sup>. Należy jednak podkreślić, że istnieje także opinie o wcześniejszym czasie wykonania nowej bramy wjazdowej, tzn. w ramach przebudowy systemu umocnień przed wojną z Albrechtem Hohenzollernem na początku XVI w. (przed 1520 r.)<sup>35</sup>. W wyniku tych zmian południowe międzymurze w sposób oczywisty straciło na znaczeniu.

W kolejnych wiekach następowała dalsza przebudowa przedzamcza, skutkująca stopniową utratą pierwotnych walorów obronnych. Za czasów bpa Szymona Rudnickiego (1604–1621) pomiędzy wieżą gotycką a bramą zachodnią pojawił się odwod z mieszkaniem wachmi-

were painted in polychrome on the outside only from the east and south were also discovered during the excavations), and the entrance gate was preceded by a bridge. The already mentioned R. Herman perceived the following order of construction work carried out in the bailey during the medieval period: in the first – 14<sup>th</sup>-century phase – the east wing was built (and possibly the west); in the second – about 1400 – the south curtain with the passage and the defensive tower was built; in the third – between the 2<sup>nd</sup> quarter and the end of the 15<sup>th</sup> c. – strengthening the entrance area as a result of transformed coping of the defensive tower, raising the south curtain, but also erecting the additional defensive wall enclosed from the east with a round tower and a short section of a wall reaching the east wing, and from the west with a wall built as the continuation of the east wall of the defensive tower; in the fourth phase – taking place towards the end of the 15<sup>th</sup> c. or in the 1<sup>st</sup> quarter of the 16<sup>th</sup> c. – continuation of the outer wall of the south inter-mural space towards the west<sup>27</sup>. It all significantly changes the former perception of the Lidzbark stronghold in the medieval period.

At the beginning of the 16<sup>th</sup> c., with the danger of repeating Teutonic attacks on Warmia and subsequently a war with Albrecht Hohenzollern (circa 1520), it was natural to undertake work on modernization of existing fortifications. Circumstances were sufficiently serious, therefore in 1517 the King of Poland, Sigismund I the Old, issued a decree ordering the castles and towns in Warmia to be better provided with arms, garrison and food supplies<sup>28</sup>. It must have been then – according to H. Domańska – that the south-east corner tower was rebuilt and adapted for using cannons<sup>29</sup>. R. Herman, basing on the publication by B. Guerquin, believes that the tower could have been “from the very beginning adapted to the use of firearms, and not merely handguns”<sup>30</sup>. Construction work intended to improve the defence of the bishop’s seat involved also building earthen fortifications and modernising the existing towers (the extent of which is not known), including covering the defensive walls with a roof (1501)<sup>31</sup>.

The 16<sup>th</sup> century brought with it a significant transformation in the traffic system, that is the way of entering the castle. A new entrance gate was cut through at the southern edge of the west wing. A. Kąsinowski assumed that it must have taken place in the years 1589–1599<sup>32</sup>. With the same period he also associated the appearance of an object that was to protect the new entrance to the castle complex, and which he identified as a defensive tower, in the south west corner of the outer bailey walls<sup>33</sup>. H. Domańska sees the reason for changing the location of the entrance gate in building the south wing in the bailey area<sup>34</sup>. It should be emphasized, however, that there exist opinions according to which the new entrance gate had been built earlier, namely during the transformation of the fortification system before the war with Albrecht Hohenzollern at the beginning of the 16<sup>th</sup> c. (before 1520)<sup>35</sup>. As a result of those alterations the south intramural space obviously lost its significance.

During the following ages further changes in the bailey took place, resulting in gradual loss of the original defensive values. In the times of bishop Szymon Rud-



Ryc. 7. Międzymurze południowe w trakcie ostatnich badań archeologicznych. A – mury gotyckiej wieży obronnej z fazy I; B – zachodni mur obwodowy międzymurza z etapu I fazy III; C – mur zewnętrzny międzymurza z etapu II fazy III; C1 – wtórna odbudowa muru z etapu II fazy III. Fot. L. Wawrykiewicz, 2008

Fig. 7. South intermural space during the recent archaeological research. A – walls of the Gothic defensive tower from phase I; B – the west perimeter wall of the intermural space from stage I of phase III; C – the outer wall of the intermural space from stage II of phase III; C1 – secondary reconstruction of the wall from stage II of phase III. Photo by L. Wawrykiewicz, 2008



Ryc. 8. Skrzydło południowe i wschodnie po skuciu tynków w widoku od południa. A – południowa kurtyna przedzamcza z fazy I (po lewej relikty łuku bramy wjazdowej oraz zaplanowane strzypia pod budynek bramny); B – południowa ściana skrzydła wschodniego z fazy II postawiona na dolnej partii kurtyny południowej z fazy I, górą dostawiona do jej skutego muru. Kolorem jasnozielonym zaznaczono otwory z fazy V, pomarańczowym z etapu I fazy VII. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010

Fig. 8. The south and east wing after hacking off plaster – view from the south. A – southern curtain of the bailey from phase I (on the left a relic of the arch of the entrance gate and the planned toothings for the gatehouse); B – south wall of the east wing from phase II built on the lower part of the south curtain from phase I, the upper part adjoining its hacked off wall. Light green colour indicates openings from phase V, orange from stage I of phase VII. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010



Ryc. 9. Elewacja północna skrzydła zachodniego (od strony suchej fosy), powstałego w fazie II (mury gotyckie zachowane niemal do korony – bez kilku ostatnich warstw), po skuciu tynków. A – strzelnice szczelinowe; B – ostrołukowe blendy piętra, w których znajdowały się otwory zamknięte odcinkiem łuku; C – otwory obronne poddasza; D – pierwotna wysokość kurtyny północnej przedzamcza (ustalona na podstawie analizy narożnika skrzydła zachodniego); E – wtórne otwory z fazy V. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010

Fig. 9. North elevation of the west wing (from the side of the dry moat) built in phase II (Gothic walls preserved almost to the crown – without a few final layers), after hacking off plaster. A – embrasures; B – ogival blind windows of the storey, in which there were openings enclosed with an arch section; C – defensive openings in the attic; D – original height of the north curtain of the bailey (established on the basis of an analysis of the corner of the west wing); E – secondary openings from phase V. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010



Ryc. 13. Skrzydło zachodnie po remoncie (jeszcze z blendą na północnym skraju przyziemia). Fot. L. Wawrykiewicz, 2011

Fig. 13. West wing after renovation (still with a blind window at the north edge of the basement). Photo by L. Wawrykiewicz, 2011

◀ Ryc. 12. Skrzydło zachodnie w trakcie prac (po nadbudowaniu o kilka warstw murów obwodowych oraz wykonaniu od podstaw otworów okiennych w zwieńczeniu elewacji dziedzińcowej, w trakcie montażu konstrukcji stalowej dachu). Fot. L. Wawrykiewicz, 2010

Fig. 12. West wing during work (after adding several layers of perimeter walls and cutting out new window openings in the coping of the courtyard elevation, during assembling the steel roof construction). Photo by L. Wawrykiewicz, 2010



Ryc. 10. Północny odcinek elewacji zachodniej skrzydła zachodniego (faza II) po skuciu tynków. A – strzelnice szczelinowe; B – ostrołukowe blendy piętra, w których znajdowały się otwory zamknięte odcinkiem łuku; C – otwory obronne poddasza; D – otwór wyjściowy na ganek prowadzący do ustępu (wokół pobiała określająca zarys ganku, w tym dwuspadowego daszku); E – wtórne otwory z fazy V; F – wtórne otwory z etapu I fazy VI. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010

Fig. 10. The north section of the west elevation of the west wing (phase II) after hacking off plaster. A – embrasures; B – ogival blind windows of the storey, in which there were openings enclosed with an arch section; C – defensive openings in the attic; D – entrance opening onto the porch leading to the privy (around it whitewash defining the outline of the porch, including a gable roof); E – secondary openings from phase V; F – secondary openings from stage I of phase VI. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010



Ryc. 11. Południowy odcinek elewacji wschodniej (dziedzińcowej) skrzydła zachodniego (faza II) po skuciu tynków. Na piętrze ślady po otworach drzwiowych, poniżej i powyżej nich gniazda po belkach drewnianego krużganka lub ganku (niekiedy z pozostałościami belek). W zwieńczeniu elewacji mur pełny zakończony rolką (w ramach remontu zostały w nim wykute od podstaw otwory okienne). W dole ślady po pierwotnych otworach drzwiowych (zamkniętych ostrołukowo) oraz okiennych (zamkniętych odcinkiem łuku), a także otwór bramny z fazy IV. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010

Fig. 11. South section of the east (courtyard) elevation of the west wing (phase II) after hacking off plaster. On the upper storey traces of door openings, below and above them sockets for beams of the wooden gallery or porch (sometimes with relics of the beams). In the elevation coping there is a full wall ending in a roll moulding (during the renovation new window openings were cut out in it). At the bottom traces of original door openings (ogive shaped) and window openings (enclosed with arch sections), as well as a gate opening from phase IV. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010



Ryc. 14. Elewacja dziedzińcowa skrzydła zachodniego w 1939 r. (fot. Krauth). Widoczne ślady po gotyckich otworach z fazy II, w tym po otworach drzwiowych pierwszego piętra. Fot. ze zbiorów Instytutu Sztuki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie (dalej: IS PAN), nr inw. 56689

Fig. 14. Courtyard elevation of the west wing in 1939. (Photo by Krauth). Visible traces of Gothic openings from phase II, including traces of door openings on the first floor. Photo from the collection of the Institute of Polish Art, Polish Academy of Sciences in Warsaw (further: IPA PAS), inv. no 56689



Ryc. 15. Północny odcinek elewacji zachodniej skrzydła zachodniego (faza II) po remoncie (bez śladów pobiałej wyznaczającej zarys ganku oraz z przemurowanymi w regularne narożniki ościeżami wtórnych otworów). Fot. L. Wawrykiewicz, 2011

Fig. 15. The northern section of the west elevation in the west wing (phase II) after renovation (without traces of whitewash indicating the porch outline and with frames of secondary openings remade into regular corners). Photo by L. Wawrykiewicz, 2011



Ryc. 17. Północny odcinek elewacji wschodniej skrzydła wschodniego po skuciu tynków. Kolorem czerwonym podkreślono relikty gotyckie z fazy II. Liniami czerwonymi zaznaczono szwy po gotyckich otworach okiennych z fazy II, jasnozielonymi – z fazy V, jasnofioletowymi – z etapu I fazy VI, pomarańczowymi – z etapu I fazy VII, żółtymi – z etapu II fazy VII. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010

Fig. 17. The northern section of the east elevation of the east wing after hacking off plaster. Red colour indicates Gothic relics from phase II. Red lines mark the seams of Gothic window openings from phase II, light green – from phase V, light purple – from stage I of phase VI, orange – from stage I of phase VII, and yellow – from stage II of phase VII. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010



Ryc. 18. Południowy odcinek elewacji wschodniej skrzydła wschodniego po skuciu tynków. Kolorem czerwonym podkreślono relikty gotyckie: ciemniejszym – z fazy II, jaśniejszym – z etapu I fazy III. Liniami czerwonymi zaznaczono szwy po gotyckich otworach okiennych z fazy II, jasnozielonymi – z fazy V, jasnofioletowymi – z etapu I fazy VI, ciemnofioletowymi – z etapu II fazy VI, żółtymi – z etapu II fazy VII. Czarną linią przerywaną podkreślono szew między murami z fazy V oraz w górnej partii z etapu I fazy VI (po prawej), a murami z etapu II fazy VI (po lewej). Fot. L. Wawrykiewicz, 2010

Fig. 18. The southern section of the east elevation in the east wing after hacking off plaster. Red colour marks Gothic relics: dark – from phase II, light – from stage I of phase III. Red lines mark the seams of Gothic window openings from phase II, light green – from phase V, light purple – from stage I of phase VI, dark purple – from stage II of phase VI, yellow – from stage II of phase VII. Black dotted line marks the seam between the walls from phase V and at the top part from stage I of phase VI (on the right), and the walls from stage II of phase VI (on the left). Photo by L. Wawrykiewicz, 2010

Ryc. 16. Mur zewnętrzny międzymurza zachodniego (cegłany licem (A) oraz dostawiona do niego baszta ustępowa (B), w trakcie badań archeologicznych. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010

Fig. 16. The outer wall of the west intermural space with its brick face (A) and the privy tower added to it (B), during archaeological research. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010

strza i kancelarią. Później skrzydło wschodnie zostało przebudowane na stajnię, gorzelnię oraz mieszkania dla służby i urzędników biskupich<sup>36</sup>. Wiek XVII przyniósł także przebudowę mostu między przedzamczem a zamkiem, polegającą na wykonaniu łuków w oparciu o wcześniejsze ceglane filary oraz otynkowaniu (nadal jednak z zachowaniem części zwodzonej)<sup>37</sup>.

Istotne zmiany w wyglądzie przedzamcza przyniósł jednak dopiero wiek XVIII. Podczas gdy bp Krzysztof A.J. Szembek, piastujący godność biskupa warmińskiego w latach 1724–1740, przeprowadził remont dawnej wieży obronnej, umieszczając na niej przy tej okazji swój herb wraz z datą naprawy<sup>38</sup>, to jego następca, bp Adam S. Grabowski, miał dokonać prawdziwej rewolucji w wyglądzie przedzamcza. Jak przyjmują niektórzy badacze, najpierw, tj. ok. 1742 r. dokonał on przebudowy skrzydła wschodniego i wschodniej części skrzydła południowego z przeznaczeniem na mieszkanie burgrabiego, a później, tj. w latach 1750–1766 przeprowadził gruntowną przebudowę skrzydła wschodniego na reprezentacyjny pałac dla siebie<sup>39</sup> lub dla dworzan<sup>40</sup>. Wspomnieć jednak należy, iż pojawiają się również opinie, że już pierwsza z przebudów skrzydła wschodniego przeprowadzonych przez bpa Grabowskiego miała zakończyć się powstaniem pałacu ze znanym nam pseudoryzalitem zwieńczonym trójkątnym naczółkiem ozdobionym herbem Zbiświcz<sup>41</sup>. W wyborze formy pałacu na przedzamczu upatruje się wkładu samego bpa A. Grabowskiego<sup>42</sup>. Do jego zasług zwykło się także dołączać przebudowę skrzydła zachodniego, wykonanie wieży zwieńczonej barokowym hełmem z galerią w miejscu dawnej wieży obronnej, a nawet budowę skrzydła południowego<sup>43</sup>. Działania modernizacyjne na przedzamczu, mające uczynić zeń reprezentacyjne wnętrze urbanistyczne, zakończyło zapewne – co potwierdzają także rachunki – wystawienie w 1757 r. na dziedzińcu polichromowanego pomnika św. Katarzyny<sup>44</sup>, przypisywanego nadwornemu rzeźbiarzowi drezdeńskiemu Piotrowi Coudrayowi, choć bardziej prawdopodobne wydaje się w tym przypadku autorstwo warszawskiego rzeźbiarza Franciszka Antoniego Vogta<sup>45</sup>. Proces stopniowego odchodzenia od walorów obronnych siedziby biskupiej na rzecz funkcji reprezentacyjnej przypieczętowała dokonana w 1742 r. przez bpa Grabowskiego likwidacja mostu zwodzonego łączącego przedzamcze z zamkiem i wykonanie w jego miejscu stałej konstrukcji z figurami świętych na balustradach<sup>46</sup>.

Prace modernizacyjne przedzamcza kontynuował kolejny biskup warmiński – Ignacy Krasicki (1766–1795). Około 1767 r. przebudował on wnętrza pałacu Grabowskiego, a w południowo-wschodniej baszcie urządził jadalnię<sup>47</sup>. W latach 1796–97, już po opuszczeniu zamku, dokonał rozbiórki zachodniego muru zewnętrznego wraz z basztą ustępową i częścią bramy wjazdowej na przedzamcze oraz muru południowego, a także remontu elewacji baszty południowo-wschodniej<sup>48</sup> (co niektórzy łączą z tzw. Wieżą Czerwoną<sup>49</sup>). W 1791 r. w miejscu budynków mieszkalnych na miedzymurzu południowym postawił oranżerię<sup>50</sup>.

W XIX w. skrzydło wschodnie przedzamcza oraz wschodnia część skrzydła południowego, a także baszta południowo-wschodnia zostały przeznaczone na sąd okręgowy (ok. 1818 r.), zaś skrzydło zachodnie na ma-

nicki (1604–1621) a guardroom with the living quarters for the cavalry sergeant and a clerk's office appeared between the Gothic tower and the west gate. Later the east wing was converted into the stables, distillery and the accommodation for the bishop's servants and clerks<sup>36</sup>. The 17<sup>th</sup> century brought about rebuilding the bridge between the bailey and the castle, involving building arches based on the former brick pillars having them plastered (the drawbridge part, however, was still preserved)<sup>37</sup>.

Significant changes in the appearance of the bailey took place in the 18<sup>th</sup> century. While bishop Krzysztof A.J. Szembek, who was the Bishop of Warmia in the years 1724–1740, had the old defensive tower renovated and his coat of arms placed on it with the date of the renovation<sup>38</sup>, it was his successor bishop Adam S. Grabowski who brought about a revolution in the appearance of the bailey. Some scientists assume that first, i.e. around 1742, he had the east wing converted, as well as the east part of the south wing where the burgrave's living quarters were meant to be, and later, i.e. in the years 1750–1766, he had the east wing completely refurbished and converted into a formal palace for himself<sup>39</sup> or for his retinue<sup>40</sup>. It should be mentioned, however, that it is also believed that already the first transformation of the east wing carried out by bishop Grabowski actually ended in the erection of the palace with the well known pseudo-risalit topped with a triangular jerkin head roof decorated with the Zbiświcz coat of arms<sup>41</sup>. It is also believed that it was the bishop A. Grabowski himself who contributed to the choice of the form of the palace in the bailey<sup>42</sup>. He is also given credit for alterations made to the west wing, building the tower topped with a Baroque dome with a gallery on the site of the previous defensive tower, or even erecting the south wing<sup>43</sup>. Modernisation work in the bailey, which was to convert it into a formal urban interior, must have reached its completion – as was confirmed by bills of expenditure – in 1757 when a polychrome statue of St. Katherine was set up in the courtyard<sup>44</sup>. The statue was attributed to Piotr Coudray – a court sculptor from Dresden, though it seems more likely in this case that the author was a sculptor from Warsaw – Franciszek Antoni Vogt<sup>45</sup>. The process of gradual departure from defensive qualities of the bishop's seat in favour of its formal function was sealed by demolition of the drawbridge linking the bailey with the castle, ordered in 1742 by bishop Grabowski, and replacing it with a permanent construction with figures of saints on the balustrades<sup>46</sup>.

Modernisation work in the bailey was continued by the next Bishop of Warmia – Ignacy Krasicki (1766–1795). Around 1767, he had the interiors of the Grabowski's palace renovated, and a dining room designed in the south-east tower<sup>47</sup>. In the years 1796–97, after abandoning the castle, he ordered the demolition of the west outer wall together with the privy tower and a part of the entrance gate into the bailey and the south wall, as well as the renovation of the elevation of the south-east tower<sup>48</sup> (which some connect with the so called Red Tower<sup>49</sup>). In 1791, on the site of the residential quarters in the south intermural space he had an orangery erected<sup>50</sup>.

In the 19<sup>th</sup> c. the east wing of the bailey and the east section of the south wing, as well as the south-east tower



gazyn soli (ok. 1840 r.)<sup>51</sup>. W tym stuleciu, co H. Domańska oraz E. Radtke łączą z okresem ok. 1800 r., doszło także do obniżenia Czerwonej Wieży i zrównania jej ze skrzydłem południowym (stan ten utrzymał się do czasu obecnej przebudowy na hotel)<sup>52</sup>. Skrzydło południowe stało się w całości mieszkalne, w części wschodniej zajmowane było przez pracowników sądu, w zachodniej zaś przez kapelanów zamkowych<sup>53</sup>.

Po latach zapomnienia, kiedy to zespół zamkowy w Lidzbarku Warmińskim użytkowały różnego typu instytucje publiczne, a nawet pojawił się pomysł rozbiórki zamku (ostatecznie ograniczony do rozbiórki pałacu bpa Wydźgi na południowym tarasie), gdy fosa pośrednia została zasypana, a fosy zamkowe w wyniku zamulenia zniknęły z krajobrazu, koniec wieku XIX przyniósł pewną pozytywną odmianę. W 1896 r. badania nad zamkiem lidzbarskim, z racji swych prac konserwatorskich na zamku malborskim, rozpoczął Konrad Steinbrecht<sup>54</sup>. W 1925 r. została założona fundacja odbudowy zamku, której udziałem stały się prace konserwatorsko-restauratorskie przeprowadzone w latach 1927–1932 oraz w 1937 r. pod okiem Karla Haukego<sup>55</sup>. Oprócz szeregu ważnych prac konserwatorsko-restauratorskich na zamku przeprowadzono też pewne drobniejsze prace w obiektach współtworzących przedzamcze. I tak w 1927 r. dokonano odbudowy (z ciosów granitowych) zewnętrznego muru międzymurza zachodniego, który w tym czasie znajdował się w stanie katastrofy budowlanej, oraz obniżenia poziomu gruntu w tym międzymurzu<sup>56</sup>. W latach 1929–30 odkopano fosę pośrednią oraz odbudowano, w oparciu o relikty filarów gotyckich, most między przedzamczem a zamkiem<sup>57</sup>. W tym czasie rozpoczęto także proces odmulania fos. Ostatnimi z działań prowadzonych na terenie przedzamcza przed II wojną światową były prace konserwatorskie na murze północnym fosy pośredniej, prace restauratorskie na elewacji baszty południowo-wschodniej, polegające na skuciu barokowych tynków i przywróceniu do ekspozycji ceglano-licowego fryzu wieńczącego, a także prace remontowe w skrzydle wschodnim, obejmujące wykonanie jasnej powłoki tynkarskiej na elewacjach oraz zabezpieczenie jego splekanych murów obwodowych przyporami<sup>58</sup>.

W okresie dwudziestolecia międzywojennego obiekty przedzamcza zasadniczo pozostały przy swojej dotychczasowej funkcji. Jedynie skrzydło zachodnie na krótko w latach 20. XX w. stało się schroniskiem młodzieżowym<sup>59</sup>. Ich przeznaczenie utrzymało się także po II wojnie światowej. Skrzydło wschodnie wraz z basztą południowo-wschodnią zajmował do 1975 r. Sąd Powiatowy, następnie krótko przedszkole, później, po remoncie, biblioteka miejska<sup>60</sup>. Baszta południowo-wschodnia po 1975 r. mieściła w parterze kawiarnię, na wyższej kondygnacji kolejno zmieniające się stowarzyszenia oraz dom kultury, ostatecznie czytelnię sąsiedniej biblioteki. W skrzydle południowym znalazły miejsce lokale mieszkalne oraz siedziby stowarzyszeń, a w skrzydle zachodnim magazyny Wojewódzkiej Spółdzielni Spożywców „Społem” oraz kotłownia ogrzewania<sup>61</sup>. Po remoncie skrzydła wschodniego i baszty ponownie ulokowano w nich instytucje związane z wymiarem sprawiedliwości<sup>62</sup>. W 1994 r. przedzamcze dotknął pożar, który doprowadził do zniszczenia dachów skrzydła wschodnie-

were assigned to house the district court (app. 1818), while the west wing was to become a salt storehouse (circa 1840)<sup>51</sup>. In that century, which H. Domańska and E. Radtke associated with app. 1800, the Red Tower was also lowered and made even with the south wing (such state was preserved until the recent conversion into the hotel)<sup>52</sup>. The south wing became a residential building, in its east section it was occupied by court employees, while in the west by castle chaplains<sup>53</sup>.

After the years of oblivion, during which the castle complex in Lidzbark Warmiński was used by a variety of public institutions, and it was even suggested that the castle should be demolished (eventually limited to demolishing the palace of bishop Wydźga on the south terrace), when the intermediate moat was filled in and castle moats silted up and disappeared from the landscape, the end of the 19<sup>th</sup> century brought a certain improvement. In 1896, because of his conservation work in the castle in Malbork, Konrad Steinbrecht<sup>54</sup> started research on the Lidzbark castle. In 1925, a castle restoration foundation was established which participated in the conservation and restoration work carried out during the years 1927–1932 and in 1937 supervised by Karl Hauke<sup>55</sup>. Besides several significant conservation and restoration assignments carried out in the castle, some minor works were also carried out in objects making up the bailey. And so in 1927, the outer wall of the west intermural space was rebuilt (from granite ashlars), which at that time was in the state of a construction disaster, and the ground level in that intermural space was lowered<sup>56</sup>. In the years 1929–30, the intermediate moat was dug up, and the bridge linking the bailey and the castle was rebuilt on the basis of the relics of two Gothic pillars<sup>57</sup>. At the time the process of cleaning the silt from moats started, too. The last activities undertaken in the area of the bailey before World War II was conservation work on the north wall of the intermediate moat, restoration work on the elevation of the south-east tower which involved hacking off Baroque plaster and exposing restored brick face and arcaded frieze decorating the top, as well as renovation work in the east wing which included lying a light plaster coating on elevations and securing its cracked perimeter walls with buttresses<sup>58</sup>.

During the 20-year interwar period objects in the bailey basically maintained their previous functions. Only the west wing became a youth hostel for a brief period during the 1920s<sup>59</sup>. The objects' functions were maintained also after World War II. Until 1975, the east wing together with the south-east tower house County Court, then briefly a kindergarten, and later after renovation the city library<sup>60</sup>. After 1975, the south-east tower housed a café on the ground floor, and on the upper floor a succession of associations and a community centre, and eventually the reading room of the adjacent library. Residential flats and associations' offices were located in the south wing, while warehouses of the Wojewódzka Spółdzielnia Spożywców “Społem” (Voivodeship Consumer Cooperative) and a boiler room were located in the west wing<sup>61</sup>. After renovation of the east wing and the tower, institutions associated with justice were again house there<sup>62</sup>. In 1994, the bailey was damaged by fire which destroyed the roofs of



Ryc. 19. Ślad po ostrołukowym otworze drzwiowym w północnym odcinku elewacji dziedzińcowej skrzydła wschodniego (stan po skuciu tynków). Fot. L. Wawrykiewicz, 2010  
*Fig. 19. Traces of ogival door opening in the northern section of the courtyard elevation in the east wing (state after hacking off plaster). Photo by L. Wawrykiewicz, 2010*



Ryc. 22. Przedzamcze w widoku od południowego zachodu w trakcie prac. W lewym dolnym narożniku ten sam widok przed budową wieży, nadbudową międzymurza południowego oraz baszty południowo-zachodniej. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010 i 2011  
*Fig. 22. The bailey during the work – view from the south-west. In the left bottom corner the same view before erecting the tower, and raising of the south intermural space and the south-west tower. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010 and 2011*



Ryc. 20. Południowy odcinek elewacji dziedzińcowej skrzydła wschodniego po skuciu tynków. Kolorem czerwonym podkreślono relikty gotyckie z fazy II, w tym szwy po pierwotnych otworach, czarnym zaś pozostałości dekoracji gotyckiej wykonanej z główek cegły zendrówki. Liniami jasnozielonymi zaznaczono otwory z fazy V, jasnofioletowymi z etapu I fazy VI. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010  
*Fig. 20. The southern section of the courtyard elevation in the east wing after hacking off plaster. Red colour marks Gothic relics from phase II, including seams after original openings, while black marks relics of Gothic decoration made from headers of ceramic brick. Light green lines indicate openings from phase V, light purple from stage I of phase VI. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010*



Ryc. 23. Mur zewnętrzny międzymurza południowego w trakcie nadbudowy, z zaznaczoną lokalizacją gotyckiej strzelnicy. W lewym dolnym narożniku ten sam mur przed nadbudową, w prawym dolnym narożniku strzelnica w widoku od strony międzymurza (poziom jej progu zaznaczono kolorem niebieskim). Fot. L. Wawrykiewicz, 2009, 2010 i 2011  
*23. The outer wall of the south intermural space while raising it, with marked location of the Gothic embrasure. In the bottom left corner the same wall before raising, in the bottom right corner the embrasure in a view from a the side of the intermural space (the level of its threshold was marked in blue). Photo by L. Wawrykiewicz, 2009, 2010 and 2011*



Ryc. 21. Mur zewnętrzny międzymurza zachodniego oraz baszta ustępowa po nadbudowie w ramach adaptacji przedzamcza (mur międzymurza dobiega do późniejszej od niego baszty i jest wykonany z cegły wyłącznie w partii zwieńczenia w formie płytkiego murka). Fot. L. Wawrykiewicz, 2011  
*Fig. 21. The outer wall of the west intermural space and the privy tower after it was raised during the adaptation of the bailey (the wall of the intermural space adjoins the tower from a later period, and is made from brick only in the part of its coping in the form of a shallow wall). Photo by L. Wawrykiewicz, 2011*

go i baszty (które wkrótce odbudowano). W XXI wiek przedzamcze weszło w większości nieużytkowane (z wyjątkiem skrzydła południowego). W 2007 r. pojawił się pomysł przejęcia przedzamcza przez Muzeum Warmii i Mazur, jednak decyzją Rady Miejskiej oraz burmistrza został on odrzucony, a w 2008 r. obiekt został sprzedany Centrum Konferencyjno-Wypoczynkowemu „Zamek” Sp. z o.o. z siedzibą w Olsztynie.

### **Pytania badawcze a powodzenie badań architektonicznych**

Jak już wcześniej wspomniano, dotychczasowa wiedza o przedzamczu w wielu kwestiach opierała się na przypuszczeniach i – jako pozyskana z mniej lub bardziej dokładnych i jednoznacznych źródeł archiwalnych – wymagała uszczegółowienia lub nawet potwierdzenia bezpośrednio na obiekcie. Następujące na przestrzeni wieków przemiany budowlano-funkcjonalne przedzamcza stanowiły bowiem zazwyczaj temat poboczny w zderzeniu ze zrozumiałym dążeniem do szczegółowego poznania dziejów zamku właściwego. Stąd m.in. badania architektoniczne, które dotąd prowadzono na terenie przedzamcza, nie stanowiły kompleksowych badań poszczególnych obiektów go współtworzących, przeprowadzonych wg jednolitych zasad wobec wszystkich elementów składowych tego zespołu.

Jeszcze współcześnie kluczowe dla poznania dziejów budowlanych przedzamcza były podstawowe pytania badawcze, stawiane zwyczajowo przed podjęciem badań architektonicznych w zabytku o chronologii średniowiecznej, czyli m.in. jaki jest stopień zachowania gotyckich relikwów architektonicznych w murach obiektów znanych nam współcześnie. Wątpliwości budził harmonogram pierwszych prac budowlanych prowadzonych na przedzamczu, czas powstania pierwszych obiektów kubaturowych. Przy zabytku, szczególnie o funkcji obronnej, sięgającym okresu średniowiecza istotna pozostawała kwestia pierwszych zamierzeń budowlanych, stopnia ich realizacji, ewentualnych odstępstw od wstępnych projektów (doświadczenie uczy, iż wielokrotnie ulegały one modyfikacjom). Potrzebę przeprowadzenia kompleksowych badań architektonicznych (ale też archeologicznych i konserwatorskich) potwierdzały rozbieżności na temat chronologii prac budowlanych prowadzonych na przedzamczu w okresie średniowiecza, występujące między badaczami.

W 1968 r. A. Kąsinowski w swych postulatach badawczych zauważył konieczność „poznania dokładnie historii budowlanej każdego z obiektów przedzamcza”, „poznania dziejów osadnictwa na terenie zamku” oraz „opracowania monografii Lidzbarka Warmińskiego”<sup>63</sup>. Możliwość przeprowadzenia badań architektonicznych obiektów przedzamcza widział on wówczas wyłącznie w trakcie trwania prac budowlanych. Inwazyjność współcześnie prowadzonych prac adaptacyjnych w obiektach zabytkowych, wynikająca z rozbudowanych potrzeb użytkowych, niewspółmiernie większych – co rozumiałe – od potrzeb użytkowych obowiązujących jeszcze w latach 60. XX w., wymusza obecnie jednak przesunięcie w możliwie jak największym stopniu zakresu badań architektonicznych zabytku na okres poprzedzający pro-

the east wing and the tower (which were soon rebuilt). The 21<sup>st</sup> century the bailey entered mostly unused (except the south wing). In 2007, there appeared an idea of the Museum of Warmia and Masuria taking over the bailey, however the Town Council and the Mayor rejected the concept, and in 2008 the complex was purchased by the Conference and Leisure Centre “Zamek” Ltd. with the registered office in Olsztyn.

### **Research questions and the success of architectonic research**

As has already been mentioned, previous knowledge concerning the bailey in various respects was based on suppositions, and having been acquired from more or less precise and uniform archive sources, it required more detailed study or even direct confirmation in the object. The building and functional transformations of the bailey which took place over centuries used to constitute a marginal issue when compared with an understandable strife for learning the detailed history of the proper castle. Therefore e.g. architectonic research, which had been carried out in the bailey, did not constitute complex research of particular objects making up the bailey conducted according to the same rules applied to all the integral elements of the complex.

Even nowadays the key to learning about the building history of the bailey were the fundamental research questions posed usually before undertaking architectonic research in a historic building of medieval provenance, e.g. to what extent have Gothic architectonic relics been preserved in walls of the present-day objects? Doubts are aroused by the schedule of the first construction work conducted in the bailey, the time of erecting the first capacity objects. In case of a historic building, particularly a defensive one, dating back to the medieval period, the question of the first building plans, degree of their realisation, and possible deviations from the initial projects remained fairly important (experience tells us that they might have been modified many times). The need to conduct complex architectonic research (but also archaeological and conservation) was confirmed by the discrepancies concerning chronology of construction work conducted in the bailey during the medieval period which occurred among scientists.

In 1968, in his research postulates A. Kąsinowski remarked on the need: “to learn in detail the building history of each of the objects in the bailey”, “to find out about the history of settlement in the castle area” and “to prepare a monograph of Lidzbark Warmiński”<sup>63</sup>. He saw the possibility of carrying out architectonic research in the objects of the bailey only while conducting construction work. Invasiveness of currently conducted adaptation work in historic objects resulting from elaborate utility needs, understandably incommensurately greater than those still binding in the 1960s, nowadays requires the largest possible range of architectonic research in the monument to be moved to the period preceding the designing process, when taking research results into account is still fully possible.

Even a cursory look at the bailey elevations revealed under plaster during its conversion into a hotel showed

ces projektowania, kiedy to uwzględnienie wyników tychże badań jest jeszcze w pełni możliwe.

Już pobieżne przyjrzenie się w trakcie przebudowy na hotel odkrytym spod tynków elewacjom przedzamcza wskazało jak wiele śladów przebudów, także dokonanych w okresie średniowiecza, pozostawało wówczas nadal do zadokumentowania. Wstępna analiza architektoniczna wyłącznie murów zewnętrznych obiektów przedzamcza, przeprowadzona we własnym zakresie przez autorów niniejszego artykułu podczas prowadzonych ostatnio prac budowlanych (2009–2011), pozwala na rozwianie niektórych z powyższych wątpliwości, uszczegółowienie wiedzy na temat przemian budowlanych przedzamcza oraz formy poszczególnych budowli na przestrzeni wieków. Trwały charakter wykonywanych prac zmusza do zebrania i zapisania spostrzeżeń.

Próba rozwarstwienia chronologicznego obiektów przedzamcza w momencie adaptacji na hotel (ryc. 6).

### **I faza – gotycka – budowy przedzamcza (2. poł. XIV w.)**

Bezsprzecznie, jednak inaczej niż sądzono do czasu podjęcia adaptacji przedzamcza na hotel, należy stwierdzić, że najstarsze relikty architektoniczne przedzamcza kryje skrzydło południowe i wschodnie. W środkową część skrzydła południowego wtopione są mury gotyckiej wieży obronnej (ryc. 7), a w jego elewacji południowej najstarszy mur gotycki, otaczający przedzamcze od południa (ryc. 8), w dolnej części południowej ściany skrzydła wschodniego zaś dalszy odcinek tegoż muru, rozwarstwiony od niego zapewne w wyniku pewnej awarii<sup>64</sup>. Relikty gotyckiej wieży zachowane są jeszcze powyżej XX-wiecznego poziomu terenu w międzymurzu południowym, zaś relikty muru obronnego aż do wysokości gzymsu elewacji południowej skrzydła południowego<sup>65</sup>. Jeśliby uznać, że prostokątny otwór poniżej bramy wjazdowej w murze południowym został wykonany pod wodociąg (jak stwierdza R. Herman), to zawęzi nam on datowanie tej fazy budowy przedzamcza do ostatnich lat rządów bpa Jana Stryprocka (1355–1373), a dokładnie do okresu przed 1371 r., w którym to założono wodociąg biegnący ze wzgórza sąsiadującego z zamkiem od południa<sup>66</sup>. Sposób opracowania wątku ceglanoego wskazuje, że ów mur obronny powstawał etapami – poprzez domurowywanie kolejnych partii do regularnych strzemi pozostawianych na krańcach zrealizowanych wcześniej fragmentów. Za wczesnym datowaniem tychże murów przemawia m.in. także ich struktura. Wieża, stanowiąca do niedawna ryzalit skrzydła południowego, oraz mur biegnący na wschód od niej, przewidziane były z zewnątrz do ekspozycji do znacznie niższego poziomu niż od strony dziedzińca (lico ceglanoego wieży oraz muru południowego z tej strony schodziło na ok. 3,5 m poniżej XX-wiecznego poziomu międzymurza południowego i zbliżonego z nim progu przejścia bramnego), i stały, jak potwierdzają wcześniejsze badania archeologiczne, na wzniesieniu<sup>67</sup>. Zachowane na ceglanoym licu wschodniej i południowej elewacji wieży ślady gotyckich polichromii w postaci naprzemiennych pasów czerwonych i szarych (każdy o wysokości dwóch warstw wątku ceglanoego) oraz ceglano cokol, występujący przed

how many traces of transformations, also those carried out in the medieval period, still remained to be documented. Initial architectonic analysis of only the outer walls of the bailey objects, carried out on their own by the authors of this article during the recently conducted construction work (2009–2011), allows for dissipating some of the above mentioned doubts, expanding knowledge concerning building transformations in the bailey and the form of particular buildings throughout the ages. Permanent character of conducted work makes it necessary to collect and record the observations.

An attempt at chronological stratification of the bailey objects during its conversion into a hotel (fig. 6).

### **Phase I: Gothic – construction of the bailey (2<sup>nd</sup> half of the 14<sup>th</sup> c.)**

Undoubtedly, though in a different way than it was believed before starting the process of converting the bailey into a hotel, it must be stated that the oldest architectonic relics of the bailey are hidden in the south and east wings. Walls of a Gothic defensive tower are blended into the middle section of the south wing (fig. 7), and in its south elevation is the oldest Gothic wall which surrounded the bailey from the south (fig. 8), while a further section of that wall, peeled off from it as a result of some damage, is in the bottom section of the south wall of the east wing<sup>64</sup>. Relics of the Gothic tower are also preserved below the 20<sup>th</sup>-century level of the area in the south intermural section, while relics of the defensive wall are preserved up to the height of the cornice of south elevation in the south wing<sup>65</sup>. If one assumes that the rectangular opening below the entrance gate in the south wall was made for waterworks (according to R. Herman), it would narrow down dating of that phase of the bailey construction to the last years of the rule of bishop Jan Stryprock (1355–1373), and precisely to the period before 1371 in which the water supply system, running from the hill neighbouring with the castle from the south, was installed<sup>66</sup>. The way of laying the brick bond indicates that the defensive wall was built in stages – by adding subsequent sections to regular toothings left on the edges of previously realised fragments. The idea of early dating of the walls is also supported by their structure. The tower which until recently constituted a risalit of the south wing, and the wall running to the east of it, bound with each other, which means they must have been erected in the same period, were intended to be exposed on the outside to a much lower level than from the courtyard (the brick face of the tower and the south wall on that side was at app. 3.5 m lower than the 20<sup>th</sup>-century level of the south intermural space and the threshold of the gate passage close to it), and were erected on a hill which was confirmed by previous archaeological research<sup>67</sup>. Traces of Gothic polychromes in the form of alternate red and grey stripes (each reaching the height of two brick bond layers) preserved on the brick face of the east and south elevation of the tower, and a brick base course protruding from the line of higher parts of the wall, confirm that for some time only one line of defensive walls with a defensive tower func-

linię wyższych partii muru, potwierdzają, iż przez pewien czas po południowej stronie przedzamcza funkcjonowała jedynie jedna linia murów obronnych z wieżą obronną. Na wschód od wieży obronnej w murze obronnym wykonana była brama wjazdowa. Ślady jej ostrołucznego zamknięcia czytelne są do dzisiaj. Uważna analiza tychże relikwów architektonicznych przynosi jednak jeszcze inne ustalenia. Przed bramą musiał funkcjonować dojazd od południa przez most (zdobione polichromią lico ceglane wieży schodziło znacznie poniżej progu przejazdu bramnego)<sup>68</sup>, przerzucony przez fosę zasilaną wodami rzeki Symsarny<sup>69</sup>. Zachowane na ceglany licu opisywanego muru obronnego zaplanowane strzępia oznaczają, że już pierwotne założenia budowlane nie wykluczały budowy na wschód od przejazdu bramnego prostopadłego muru, a zatem i dodatkowej linii murów obronnych od południa przedzamcza. Czas budowy dodatkowych umocnień zapewne nie był w tym okresie jednak znany, skoro zdecydowano się na nadanie wieży ostatecznego wystroju kolorystycznego w postaci naprzemiennie malowanych pasów. Analiza najstarszych relikwów architektonicznych zatopionych w skrzydle południowym wskazuje także, że już wówczas ustalony był docelowy poziom użytkowy dziedzińca przedzamcza. Mury wieży gotyckiej od strony dziedzińca są kamienne jeszcze powyżej poziomu dziedzińca funkcjonującego w XX w., odpowiadają wysokości kamiennego cokołu skrzydła zachodniego, który stanowił podstawę wejść do przyziemia, i zbiegają się z domniemanym poziomem progu przejazdu bramnego w murze południowym.

Wydaje się nieprzypadkowym, że najstarsze relikwidy architektoniczne przedzamcza występują w strefie pierwotnego wjazdu na dziedzińiec poprzedzający warownię. Znaczenie obronne i reprezentacyjne tej części zespołu wymagało szybkiego jej powstania, raczej równocześnie z budową murów właściwej warowni.

## **II faza – gotycka – budowy przedzamcza (4. ćw. XIV w. lub 2. ćw. XV w.)**

Pozostałe odcinki dzisiejszych murów obwodowych czworoboku przedzamcza (poza wyżej opisanymi fragmentami muru południowego), a także mury fundamentowe skrzydeł wschodniego i zachodniego, stanowiące podbudowę ich elewacji dziedzińcowych, pochodzą z jednego, kolejnego etapu jego budowy<sup>70</sup>. W tej fazie powstał zatem także zachodni odcinek muru południowego, który dowiązано do wieży<sup>71</sup>. Co istotne, jego struktura wskazuje, iż budowany był już wg planów zakładających podwyższenie poziomu użytkowego na południe od przedzamcza, zasypianie wcześniejszych, polichromowanych murów wieży gotyckiej oraz wschodniego odcinka południowej kurtyny.

Analiza odkrytych spod tynków elewacji skrzydła zachodniego i wschodniego dawała jednak nie tylko możliwość znacznego poszerzenia wiedzy o harmonogramie prac budowlanych prowadzonych na przedzamczu w okresie średniowiecza, ale także o jego wyglądzie w tym okresie. I tak ślady skucia występujące w narożniku północno-wschodnim skrzydła zachodniego (obecnie przemurowane w regularny narożnik) pozwalały potwierdzić, że skrzydło zachodnie powstało także w wyższych partiach

tioned on the south side of the bailey. An entrance gate was made in the defensive wall to the east of the defensive tower. The traces of its ogival arch are visible until today. A careful analysis of those architectonic relics resulted in still different findings. In front of the gate there must have functioned a road from the south leading across the bridge (the brick face of the tower, decorated with polychrome, reached much lower than the threshold of the gate entrance)<sup>68</sup> over the moat fed by water from the river Symsarna<sup>69</sup>. The planned toothings preserved on the brick face of the described defensive wall meant that even the original building assumptions did not rule out erecting a perpendicular wall to the east of the gate passage, and so an additional line of defensive walls to the south of the bailey. However, the time of building additional fortifications can't have been known at that period since the ultimate colour scheme of the tower took the form of the alternate painted stripes. The analysis of the oldest architectonic relics embedded in the south wing also indicates that already at that time the target utility level of the bailey courtyard was established. Courtyard side walls of the Gothic tower were made of stone even above the level of the courtyard functioning in the 20<sup>th</sup> c., corresponded with the height of the stone base course in the west wing which constituted the base for entrances to the basement, and coincided with the supposed threshold level of the gate passage in the south wall.

It can't have been accidental that the oldest architectonic relics of the bailey occur in the zone of the original entrance to the courtyard preceding the stronghold. The defensive and formal significance of that part of the complex required it to be erected quickly, probably simultaneously with building the walls of the proper stronghold.

## **Phase II: Gothic – construction of the bailey (4<sup>th</sup> quarter of the 14<sup>th</sup> c. or 2<sup>nd</sup> quarter of the 15<sup>th</sup> c.)**

The remaining sections of today's perimeter walls of the bailey quadrangle (apart from the above described fragments of the south wall), and also the foundation walls of the east and west wings which constituted the base for their courtyard elevations, come from one subsequent stage of its construction<sup>70</sup>. At that stage the west section of the south wall, which was bound to the tower, was also erected<sup>71</sup>. What seems significant is the fact that its structure indicates that it was built according to the plans assuming raising the utility level to the south of the bailey, burying the previous polychrome walls of the Gothic tower and the east section of the south curtain.

However, the analysis of elevations of the west and east wings, revealed under plaster, offered not only an opportunity of acquiring significant knowledge concerning the schedule of construction work carried out in the bailey during the medieval period, but also concerning its appearance in that period. And so, traces of hacking off found in the north-east corner of the west wing (currently rebuilt into a regular corner) allowed for confirming that also the higher parts of the west wing were built simultaneously with the north curtain. It seems worth emphasizing that the traces informed

równocześnie z kurtyną północną. Co warto podkreślić, ślady te informowały jednoznacznie o wysokości muru zamykającego przedzamcze od tej strony (ryc. 9)<sup>72</sup>.

Odkrycie spod tynków ceglanych elewacji skrzydła zachodniego doprowadziło w znacznym stopniu do uzupełnienia dotychczasowej wiedzy o nim (choć należy zauważyć, że ze względu na niewielki stopień wtórnych przekształceń murów obwodowych było ono dotychczas zdecydowanie bardziej rozpoznane niż skrzydło wschodnie). Możliwe było zatem ustalenie w całości kompozycji jego elewacji. Oczywiście potwierdziło się, że skrzydło to było trójkondygnacyjne. W trzech jego elewacjach, tj. północnej, zachodniej i południowej, najniższą kondygnację użytkową sygnalizowały strzelnice szczelinowe (od wewnątrz z szerokimi wnękami), kolejną wysokie otwory okienne zamknięte odcinkiem łuku, ujęte w ostrołukowe blendy<sup>73</sup>, najwyższą nieduże otwory obronne zamknięte odcinkiem łuku (ryc. 10)<sup>74</sup>. Elewacja dziedzińcowa (ryc. 11, 12, 13) w obrębie ostatniej kondygnacji nie posiadała otworów, tzn. występował tu mur pełny z głębokimi wnękami od wnętrza<sup>75</sup>. Choć istnienie na piętrze tejże elewacji rzędu otworów, wykonanych z użyciem cegły kształtówki – fazowanej, sygnalizowały już przedwojenne fotografie (ryc. 14), to jednak odkrycie ceglanych elewacji skrzydła zachodniego rzuciło na nie nowe światło. W sposób jednoznaczny poziom posadowienia tychże otworów okazał się inny niż poziom parapetów okien tej kondygnacji, istniejących w pozostałych elewacjach skrzydła, tzn. zawieszony na mniejszej wysokości i zbieżny z poziomem stropu. Na elewacji dziedzińcowej skrzydła zachodniego ukazały się dodatkowo dwa poziomy otworów po belkach: niższy na wysokości zbliżonej do poziomu progów opisanych powyżej otworów, wybudowanych z użyciem cegły kształtówki, wyższy ponad nimi (ryc. 11)<sup>76</sup>. Szwy występujące na piętrze elewacji dziedzińcowej okazały się pozostałościami po otworach drzwiowych, wykonanych w ceglany licu z fazowanej cegły kształtówki, analogicznych do otworów czytelnych w przyziemiu tejże elewacji, a otwory po belkach wskazywały na istnienie w pewnym okresie najprawdopodobniej drewnianego, zadaszowego krużganka lub raczej galerii<sup>77</sup>. W trakcie prac adaptacyjnych na północnym skraju elewacji dziedzińcowej skrzydła zachodniego odkryto także białoną wnękę dekorowaną polichromią.

W elewacji zachodniej tego skrzydła (ryc. 10), pomiędzy kondygnacją strzelnic szczelinowych a kondygnacją otworów w ostrołucznych blendach, ujawnił się otwór drzwiowy, zamknięty odcinkiem łuku, powstały w okresie budowy skrzydła<sup>78</sup>. Wysokość progu tegoż otworu była zbieżna z wysokością progów opisanych powyżej otworów drzwiowych piętra elewacji dziedzińcowej (co w tym świetle dodatkowo potwierdza ich funkcję). Forma otworu drzwiowego z elewacji zachodniej, zbieżność jego osi z osią baszty ustępowej, funkcjonującej przy zewnętrznym murze zachodnim sugeruje, iż otwór ten stanowił przejście na ganek prowadzący do tejże baszty<sup>79</sup>. W rejonie przejścia na ganek po skuciu wszystkich tynków zauważalne były także pozostałości pobiałe, świadczące o przyleganiu w tym miejscu do elewacji dwuspadowego daszka (por. ryc. 10 i 15)<sup>80</sup>. Analiza południowo-zachodniego narożnika skrzydła zachodniego mogła zaś być może przynieść odkrycie poziomu posadowienia gotyckiego szczytu<sup>81</sup>.

clearly about the height of the wall surrounding the bailey on this side (fig. 9)<sup>72</sup>.

Revealing brick elevations under plaster of the west wing led to significantly supplementing the knowledge about it (though it should be remarked that, because of the small extent of secondary alterations of perimeter walls, it had been definitely better recognised than the east wing). Therefore, it was possible to establish the whole composition of its elevations. Naturally, it was confirmed that the wing had three storeys. In its three elevations, i.e. the north, west and south, the lowest utility storey was signalled by embrasures (with wide niches on the inside), the next by tall window openings topped with short arches and enclosed with ogival blind windows<sup>73</sup>, the top storey by small defensive openings topped with short arches (fig. 10)<sup>74</sup>. The courtyard elevation (fig. 11, 12, 13) within the last storey did not have any openings, i.e. there was a full wall with deep niches on the inside<sup>75</sup>. Although the existence of a row of openings made using shaped brick – bevelled – on the storey of this elevation was already signalled by pre-war photographs (fig. 14), the discovery of brick elevations in the west wing threw a new light on the issue. Quite clearly the foundation level of the openings turned out to differ from the level of windowsills on this storey, existing in the remaining elevations of the wing, i.e. suspended at a lower height and coinciding with the floor level. In the courtyard elevation of the west wing there appeared additionally two levels of beam holes: the lower at the height close to the level of sills of the openings described above, built using shaped bricks, the higher above them (fig. 11)<sup>76</sup>. Seams occurring on the storey of the courtyard elevation turned out to be relics of door openings made in the brick face from bevelled shaped bricks, analogous to the openings visible in the basement of that elevation, and beam holes indicated that at a certain time a wooden roofed-over gallery must have existed there<sup>77</sup>. During adaptation work at the north edge of the courtyard elevation in the west wing a whitewashed niche decorated in polychrome was discovered.

In the west elevation of that wing (fig. 10), between the storey with embrasures and the storey with openings in ogival blind windows, a door opening enclosed with an arch was revealed, which must have been made during the period of the wing construction<sup>78</sup>. The height of the threshold in this opening coincided with the height of thresholds of the door openings on the storey of the courtyard elevation described above (which additionally confirms their function). The form of the door opening in the west elevation, coincidence of its axis with the axis of the privy tower functioning by the outer west wall, suggests that the opening constituted an entrance to the porch leading to that tower<sup>79</sup>. After hacking off all plaster in the area of the passage to the porch remains of whitewash were visible which confirmed that a gable roof adjoined the elevation here (see fig. 10 and fig. 15)<sup>80</sup>. An analysis of the south-west corner of the west wing might have resulted in discovering the foundation level of the Gothic gable<sup>81</sup>.

At this stage of the bailey construction there must have existed the western defensive wall running along the river Łyna, allowing for making a privy. Archaeolog-

W tej fazie budowy przedzamcza istniał najprawdopodobniej zachodni mur obronny, biegnący wzdłuż rzeki Łyny, umożliwiający wykonanie ustępu. Wykopy archeologiczne wskazały, że podobnie jak północny jego odcinek, biegnący na długości zamku i fosy pośredniej, także południowy, rozciągający się na długości przedzamcza, od zewnątrz posiadał lico ceglane już od wysokości nieznacznie powyżej lustra wody (ryc. 16) – jego forma architektoniczna została zafałszowana pod koniec XX w. przez wykonanie lica z kamieni polnych na odcinku pomiędzy fosą pośrednią a odkrytą basztą<sup>82</sup>.

Jak wspomniano na wstępie, w II fazie budowy przedzamcza powstało także skrzydło wschodnie. Zostało ono dostawione do wcześniejszej, skutej w tym celu kurtyny południowej przedzamcza (ryc. 8), z wykorzystaniem dolnych partii muru pochodzącego z wcześniejszej fazy budowlanej<sup>83</sup>. W murach obwodowych skrzydła wschodniego okazały się być także nadal zatopione znaczne odcinki pozostałych elewacji gotyckiego skrzydła wschodniego. Ich odkrycie pozwoliło poszerzyć w znacznym stopniu wiedzę na temat pierwotnego wyglądu skrzydła wschodniego<sup>84</sup>. Relikty pochodzące z najstarszej fazy budowlanej skrzydła wschodniego przetrwały niemal do wysokości parapetów okien najwyższej z jego obecnych kondygnacji (dokładnie kilka warstw poniżej nich, ryc. 17 i 18). Na podstawie pobieżnej nawet analizy ceglanych elewacji skrzydła wschodniego możliwe było odczytanie licznych śladów po gotyckich otworach okiennych, zamkniętych odcinkiem łuku<sup>85</sup> i rozmieszczonych w dwóch poziomach: w dolnym – wyższych, w górnym – niższych (jednak, co należy podkreślić, przekraczających wysokość podobnych okien ostatniej kondygnacji skrzydła zachodniego). Jeszcze trudniejsza, bez właściwego rysunkowego zadokumentowania murów odkrytych spod tynków, stała się analiza elewacji północnej oraz zachodniej (dziedzińcowej) tego skrzydła. Pierwsza z nich, podobnie jak północny odcinek elewacji wschodniej, została na znacznych powierzchniach podmurowana, druga uległa w wiekach nowożytnych istotnym przebudowom. W elewacji dziedzińcowej czytelne pozostawały jednak pojedyncze otwory gotyckie, m.in. ostrołuczny otwór przeznaczony pod szerokie wrota, zachowany w części północnej skrzydła (ryc. 19), oraz otwór okienny zamknięty odcinkiem łuku, analogiczny jak w elewacji wschodniej, zachowany w części południowej skrzydła (ryc. 20)<sup>86</sup>. Podkreślić należy, że ostry łuk otworu pod wrota wykonany był z użyciem cegły zendrówki, układanej naprzemiennie ze zwykłą, czerwoną cegłą, a w południowej partii elewacji w wątku ceglany występowała także dekoracja z cegły zendrówki w układzie rombowym (ryc. 20).

Odczytanie formy architektonicznej obu skrzydeł przedzamcza pozwala na ustalenie programu funkcjonalnego tej części zespołu zamkowego w okresie średniowiecza. O większej randze skrzydła zachodniego świadczy jego forma, wykorzystane przy jego budowie techniki budowlane, w tym detal architektoniczny taki jak ceglane kształtki – fazowane (w dwóch poziomach ostrołucznych otworów drzwiowych elewacji dziedzińcowej), duże otwory okienne ujęte w ostrołuczne blendy, krużganek bądź galeria oraz sklepienia krzyżowe na gurtach (w piwnicach). Występowanie w kondygnacji piętra elewacji dziedzińcowej śladów po drewnianym krużganku lub galerii

ical excavations indicated that, similarly to its northern section running along the castle and the intermediate moat, the southern which stretched along the length of the bailey had a brick face on the outside that started just above the water surface (fig. 16) – its architectonic form was falsified towards the end of the 20<sup>th</sup> c. by making a face from natural stone in the section between the intermediate moat and the discovered tower<sup>82</sup>.

As has been mentioned before, in the phase II of the bailey construction the east wing was also built. It was added to the previously hacked off south curtain wall of the bailey (fig. 8), using the lower parts of the wall from an earlier building stage<sup>83</sup>. Considerable sections of remaining elevations of the Gothic east wing turned out to be still embedded in the perimeter walls of the east wing. Their discovery allowed for greatly expanding the knowledge concerning the original appearance of the east wing<sup>84</sup>. Relics from the oldest building phase of the east wing have survived almost to the height of the windowsills of the highest of its present storeys (precisely a few layers beneath them, fig. 17 and 18). On the basis of even a cursory analysis of brick elevations of the east wing it was possible to recognise numerous traces of Gothic window openings, enclosed with short arches<sup>85</sup> and spaced in two levels: higher – in the lower level, and lower – in the higher level (however, it should be emphasised, exceeding the height of similar windows on the last storey in the west wing). Still more difficult without proper drawing documentation of walls revealed under plaster, was the analysis of the north and west (courtyard) elevation in that wing. The former, like the north section of the east elevation, was largely underpinned with brick, the latter was significantly transformed in the modern ages. In the courtyard elevation, however, single Gothic openings remained visible, e.g. an ogival opening intended for wide doors preserved in the north part of the wing (fig. 19), and a window opening enclosed with a short arch, analogical to the ones in the east elevation, preserved in the south section of the wing (fig. 20)<sup>86</sup>. It should be stressed that the ogival arch of the wide door opening was made using glazed brick, laid alternately with the ordinary red brick, and in the south part of the elevation decoration from glazed brick in a rhomboidal arrangement occurred in the brick bond (fig. 20).

Identifying the architectonic form of both bailey wings allows for determining the functional program of that part of the castle complex during the medieval period. The higher rank of the west wing is confirmed by its form, building techniques used during its construction, including architectonic details such as shaped brick – bevelled (on two levels of ogival door openings in the courtyard elevation), large openings enclosed with ogival blind windows, a gallery and groin vaults on flying buttresses (in cellars). Traces of a wooden gallery and a passage to the privy, occurring on the storey courtyard elevation confirms that, besides its economic and defensive function located in the basement and on the top storey, the wing served a residential and formal function. It means that it served as a seat for the country alderman (wójt krajowy), who was the leader of the lay clerks in the Warmia dominium<sup>87</sup>. The role that the

oraz przejścia do ustępu świadczy o tym, że obok funkcji gospodarczej i obronnej, które mieściły się w przyziemiu oraz na ostatniej kondygnacji, skrzydło pełniło funkcję mieszkalno-reprezentacyjną. Oznacza to, że stanowiło ono siedzibę wójta krajowego, stojącego na czele świeckich urzędników dominium warmińskiego<sup>87</sup>. Rola, jaką miał do spełnienia wójt krajowy, wymagała czytelnego oddzielenia jego siedziby od dworu biskupiego. Skrzydło wschodnie otrzymało zaś formę typową dla obiektu gospodarczego (w przyziemiu otwór pod szerokie wrota, na wyższych kondygnacjach otwory zamknięte odcinkiem łuku). Potwierdzenie takiej właśnie jego pierwotnej funkcji odnajdujemy również w inwentarzu zamkowym z 1724 r., gdzie pośród izb mieszkania burgrabiego w skrzydle wschodnim opisano także m.in. „schody murowane, po prawej stronie starożytne (gotyckie – dop. aut.), po lewej kuchnia, która także starożytna” (*gradus murati, ad dextram penu antiquum, ad sinistram culina quoque antiqua*)<sup>88</sup>. Do czasu gruntownej przebudowy skrzydła wschodniego w XVIII w. zachowały się w nim zatem jeszcze, przynajmniej częściowo, wnętrza gotyckie.

Jak należy datować tę fazę rozwojową przedzamcza? Analiza formalna zastosowanego detalu architektonicznego, ale i poziom wykonawstwa zdają się przemawiać za powstaniem opisanych powyżej obiektów jeszcze w XIV w., a zatem, biorąc pod uwagę przekazy archiwalne – w 4. ćw. XIV w. Pewne możliwości w ustaleniu daty ich powstania mogły stworzyć badania dendrochronologiczne belki zatopionej w progu przejścia do ganku w elewacji zachodniej oraz belek stropowych krążanka bądź galerii w elewacji dziedzińcowej skrzydła zachodniego.

### III faza – gotyka – rozbudowy przedzamcza (XV w.)

Skucie tynków z elewacji wschodniej skrzydła wschodniego niezaprzeczalnie dowiodło, iż baszta południowo-wschodnia wraz z murem odchodzącym od niej w kierunku północnym powstały w momencie, gdy istniało już gotyckie skrzydło wschodnie, a zatem w wyniku rozbudowy powstałego wcześniej, regularnego czworoboku przedzamcza (ryc. 18). Równocześnie z basztą powstał mur południowy – co ustalił już A. Kašinowski<sup>89</sup>, jednak wyłącznie na wschodnim odcinku – co odkrył R. Herman, i łącznie z dwoma zachowanymi w partii fundamentowej murami doń prostopadłymi, stanowiącymi podbudowę budynku bramnego (ryc. 7)<sup>90</sup>. Został on dostawiony do istniejącego wzniesienia<sup>91</sup> i z obu stron otrzymał ceglano lico<sup>92</sup>. Podstawa ceglano lica wewnętrznego tego muru została dostosowana do panujących w międzymurzu spadków gruntu (rampy pochylonej w kierunku wschodnim) i schodziła aż do poziomu występującego w baszcie okrągłej<sup>93</sup>. Zachodni mur budynku bramnego (biegnący na przedłużeniu wschodniej ściany obwodowej wieży obronnej) był od zewnątrz ceglano do niższej wysokości niż od wewnątrz, co potwierdza przeznaczenie go od tej strony do ekspozycji (ryc. 7)<sup>94</sup>. Zarówno w baszcie, jak i w obu murach tak powstałego międzymurza: wschodnim i południowym, istniały w przyziemiu rozglifione od wnętrza strzelnice z prostokątnymi otworami (jednak bez tarczy). Z przyziemia na kolejną kondygnację obronną prowadziły kręcone schody wykonane w grubości muru,

country alderman was to fulfil required his seat to be clearly distinguishable from the bishop's court. The east wing obtained the form typical for a utility object (in the basement an opening for wide doors, on higher stores opening enclosed with a short arch). Confirmation of such an original function can be found in the castle inventory from 1724, where besides the rooms belonging to the burgrave's residential quarters in the east wing we can also find the following description, e.g.: "masonry stairs, on the right side ancient (Gothic – author's comment), on the left the kitchen which (was) also ancient" (*gradus murati, ad dextram penu antiquum, ad sinistram culina quoque antiqua*)<sup>88</sup>. Until the time of the complete refurbishment of the east wing in the 18<sup>th</sup> c. Gothic interiors had still been, at least partially, preserved in it.

How should this phase of the bailey development be dated? A formal analysis of the used architectonic detail, but also the standard of execution, seem to confirm the belief that the above described objects were built already in the 14<sup>th</sup> c., so, taking into account archive records – in the 4<sup>th</sup> quarter of the 14<sup>th</sup> c. Certain possibilities in establishing the date of their erection could have been created by dendrochronological tests of the beam embedded in the threshold of the passage to the porch in the west elevation, and of floor beams of the gallery in the courtyard elevation of the west wing.

### Phase III: Gothic – extension of the bailey (15<sup>th</sup> c.)

Hacking off plaster from the east elevation in the east wing proved beyond any doubt that the south-east tower with the wall stretching from it towards the north were built when the Gothic east wing had already existed, therefore was a result of the extension of the previously built regular rectangle of the bailey (fig. 18). At the same time as the tower the south wall was erected – which was already established by A. Kašinowski<sup>89</sup>, however only in the east section – which was discovered by R. Herman, and together with two walls perpendicular to it, and preserved in their foundation part, constituting the base for the gatehouse (fig. 7)<sup>90</sup>. It was added to the existing hill<sup>91</sup> and was given a brick face on both sides<sup>92</sup>. The basis of the interior brick face of that wall was adjusted to the slope existing in the intermural space (a ramp sloping towards the east) and descended to the level occurring in the round tower<sup>93</sup>. The west wall of the gatehouse (which was a continuation of the east perimeter wall of the defensive tower) was made of brick on the outside to a lower level than on the inside, which confirms that it was meant to be exposed on that side (fig. 7)<sup>94</sup>. Both in the tower and in both walls of the so created intermural space: the east and the south, in the basement there existed loopholes splayed on the inside with rectangular openings (though without shields). A winding staircase cut out in the thickness of the wall, located at the junction of the outer south wall with the tower oval, led from the basement to the upper defensive storey. At the exit of the staircase there was a spacious niche open to the tower interior, and next to it a corridor on a broken plan also cut out in the thickness of the wall, this time at



zlokalizowane na styku zewnętrznego muru południowego z owalem baszty. U wylotu klatki schodowej znajdowała się obszerna wnęka, otwarta na wewnątrz baszty, a przy niej wykonany także w grubości muru, tym razem na styku baszty ze wschodnim murem zewnętrznym (biegnącym do skrzydła wschodniego), łamany w rzucie korytarz, wyprowadzający na ganek obronny (przez otwór zamknięty ostrołukowo). Zdaniem H. Domańskiej strzelniczej kondygnacji baszty mogły być w tym czasie dostosowane do obsługi hakownic<sup>95</sup>. Baszta otrzymała więźbę storczykową<sup>96</sup>.

W ramach rozbudowy systemu obronnego przedzamcza powstała także prostokątna baszta ustępowa przy zewnętrznym murze międzymurza zachodniego (ryc. 16 i 21)<sup>97</sup>, pełniąca zapewne także funkcję obronną<sup>98</sup>. Basztę, podobnie jak mur, do którego została dostawiona, powyżej fundamentowania wybudowano z cegły. Nakrytą ją dachem dwuspadowym, równoległym do skrzydła zachodniego<sup>99</sup>.

#### **IV faza – późnogotycka – przebudowy i rozbudowy przedzamcza (XV/XVI i XVI w.)**

Wygląd zamku lidzbarskiego i jego przedzamcza w ostatniej ćwierci XVI w. przybliżył nam miedzioryt Aliprandy Capriola wg rysunku Tomasza Tretera (ryc. 3), opublikowany w wydanej w Rzymie dziele tego ostatniego pt. *Theatrum virtutum D. [ivi] Stanislai Hosii* z 1588 roku. Dominujące znaczenie w przestrzeni przedzamcza posiada wówczas skrzydło zachodnie, zwieńczone wysokim dachem dwuspadowym, ujętym w sterczynowe szczyty (co dodatkowo potwierdza jego większą rangę w zespole), a także wieża z hurdycją lub machikułami (nadwieszonym gankiem), zlokalizowana w murze południowym, nakryta wysokim dachem kopertowym. Jak podają przekazy archiwalne, wieża ta, zwana przed przebudową basztą św. Krzysztofa, otrzymała formę znaną z rycin z 1496 r. staraniem bpa Łukasza Watzenrode (1480–1512)<sup>100</sup>. Na wschód od wieży rycina przedstawia budynek bramny nakryty dachem dwuspadowym, zlicowany z zewnętrznym murem międzymurza południowego, pełniący zapewne w tym czasie jednak już inną rolę niż pierwotna (przed nim brak mostu, a w narożniku południowo-zachodnim przedzamcza widnieje przedbramie nowej bramy wjazdowej). O nim za chwilę, gdyż uwagę skupia jeszcze wysoka kurtyna łącząca skrzydło zachodnie z wieżą obronną. Jej wysokość została przez artystę nieco przerysowana – co potwierdza zachowany do czasów współczesnych narożnik południowo-wschodni skrzydła zachodniego, w zwieńczeniu przewiązany, skuty dopiero od około poziomu gzymsu wieńczącego elewację południową skrzydła południowego. Z owego widoku nie wynika natomiast, czy baszta południowo-wschodnia w tym czasie była już dostosowana do obsługi armat. Biorąc pod uwagę, że H. Domańska łączy ją z 1. połową XVI w., widok z 1588 r. taką zapewne miał ją ukazywać<sup>101</sup>.

Na rycinie z dzieła Tretera widnieje nie tylko baszta ustępowa, położona w linii zewnętrznego muru międzymurza zachodniego, ale także zachodnia brama wjazdowa z przedbramiami oraz zachodni odcinek zewnętrznego muru międzymurza południowego. Przekaz ów wskazuje zatem, iż budowa bramy zachodniej i związane

the junction of the tower with the east outer wall (running towards the east wing), which led to the defensive porch (through an ogival opening). According to H. Domańska, at that time embrasures on the third floor of the tower could have been adopted to manning hand cannons<sup>95</sup>. The tower had a king post truss<sup>96</sup>.

While expanding the defensive system of the bailey, a rectangular privy tower was built at the outer wall of the west intermural space (fig. 16 and 21)<sup>97</sup>, which might also have served a defensive purpose<sup>98</sup>. The tower, like the wall to which it was added, was built from brick above its foundations. It was covered with a gable roof, parallel to the west wing<sup>99</sup>.

#### **Phase IV: late-Gothic – transformation and extension of the bailey (15<sup>th</sup>/16<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> c.)**

The likeness of the Lidzbark castle and its bailey during the last quarter of the 16th c. can be seen on a copperplate by Aliprandy Capriolo according to the sketch by Tomasz Treter (fig. 3), found in the work of the latter published in Rome and entitled *Theatrum virtutum D. [ivi] Stanislai Hosii* in 1588. The space of the bailey was then dominated by the west wing covered with a tall gable roof, enclosed with pinnacled gables (which additionally confirms its higher rank in the complex), and a tower with a brattice or machicolations (an overhanging porch) located within the south wall and covered with a tall hipped roof. According to archive records, the tower, known before its transformation as the tower of St. Christopher, had the form known from the drawing in 1496 by the efforts of bishop Lucas Watzenrode (1480–1512)<sup>100</sup>. To the east of the tower the sketch presents the gatehouse covered with a gable roof flush with the outer wall of the south intermural space, but probably serving then a different function than the original one (there is no bridge before it, and in the southwest corner of the bailey there is a foregate of the new entrance gate). Attention is also drawn to the tall curtain wall linking the west wing with the defensive tower. Its height was slightly exaggerated by the artist – which is confirmed by the south-east corner of the west wing preserved until the modern times, laced in the coping, hacked off only from the level of the cornice topping the south elevation of the south wing. However, it is not obvious from the sketch whether at that time the south-east tower was already fitted for using cannons. Considering that H. Domańska associated it with the 1<sup>st</sup> half of the 16<sup>th</sup> c., the view from 1588 was probably to show it as such<sup>101</sup>.

On the print from Treter's work there is not only the privy tower situated in the line of the outer wall in the west intermural space, but also the west entrance gate with the foregate, and the west section of the outer wall of the south intermural space. The image indicates, that building of the west gate and cutting out the passage in the west wing associated with it, took place earlier than A. Kašinowski, H. Domańska and J. Wańkowska-Sobiesiak had assumed – maybe, as A. Rzempełuch suggested, it was done in the course of preparation for the war with Albrecht Hohenzollern (in the mid-16<sup>th</sup> c.

z tym przekucie przejazdu w skrzydle zachodnim nastąpiły wcześniej niż przyjmował dotąd A. Kąsinowski, a za nim także H. Domańska i J. Wańkowska-Sobiesiak – być może zatem, tak jak chciał A. Rzempełuch, w ramach przygotowań do wojny z Albrechtem Hohenzollernem (w poł. XVI w. doceniano już przecież szczególne walory obronne warowni lidzbarskiej). Budowa zachodniej części międzymurza południowego (ryc. 22) musiała niewątpliwie nastąpić nieco wcześniej<sup>102</sup>, przypuszczalnie pod koniec XV w. lub w pierwszych latach XVI w. Przyjmijmy się, jak w szczególności mogły przedstawiać się nowe obiekty przedzamcza, powstałe w ramach przebudowy dokonanej u schyłku średniowiecza.

Ostatnie badania archeologiczne międzymurza południowego wskazały, że lico ceglane zachodniego odcinka muru zewnętrznego było od strony międzymurza założone znacznie wyżej niż od zewnątrz i niż miało to miejsce we wschodniej jego części. Odkryte relikty muru zewnętrznego świadczą także w sposób pośredni o jego pierwotnej wysokości (ryc. 23). Zachował się bowiem ślad po jednej ze strzelnic, wskazujący, że otrzymała ona formę tradycyjnej strzelnicy o rozglifionych ściankach, oraz że jej próg znajdował się nieznacznie powyżej górnej granicy kamiennego cokołu tego muru (podkreślić należy, że poziom podstawy ceglano-licca zbieżny był na tym odcinku z poziomem analogicznego lica w naprzeciwległej elewacji skrzydła zachodniego). Potwierdzać to może zatem wiarygodność rysunku Tretera, na którym zachodni odcinek zewnętrznego muru międzymurza południowego jest nieco niższy w porównaniu ze wschodnim.

Prospekt lidzbarskiej warowni z dzieła Tretera, co istotne, przybliżył nam również wygląd i program użytkowy umocnień obronnych powstałych przed nową bramą zachodnią (ryc. 24). Przejazd bramny wykonany w skrzydle zachodnim jest tu poprzedzony nie tylko międzymurzem, ale także długim przedbramiem z szyją wjazdową, od wschodu zamkniętą jedną okrągłą basztą, zwieńczoną dachem stożkowym (której relikty stanowi obecna baszta południowo-zachodnia), od zachodu zaś dwiema podobnymi basztami. Jak wskazuje panorama miasta z mapy Jana Fryderyka Enderscha z 1755 r. (ryc. 5), przynajmniej jedna z tych okrągłych baszt posiadała formę identyczną z basztą południowo-wschodnią, tzn. analogiczny, ostrołuczny fryz nadwieszony na wspornikach. Wiarygodność XVI-wiecznego przekazu Tretera potwierdził jednoznacznie wykop budowlany pod studnię wodociagową, wykonany i zasypany w marcu 2011 r. w ramach bieżącej adaptacji przedzamcza, który ujawnił relikty południowej z dwóch zachodnich, okrągłych baszt przedbramia (ryc. 25), relikty muru łączącego ją z drugą z tych baszt (fragmenty północnej baszty przedbramia znajdują się do dzisiaj bezpośrednio przy rzece Łynie, ryc. 26), a także relikty muru odchodzącego od niej w kierunku międzymurza zachodniego. Odkryta baszta posiadała w przyziemiu jedną strzelnicę o ściankach rozglifionych od wnętrza, bez tarczy, skierowaną w stronę podjazdu i była kryta dachówką ceramiczną typu mnich-mniszka (w wykopie występowały liczne relikty tej dachówki). Lokalizacja odkrytej baszty wskazywała, że przebieg grobli z przedbramiem był pierwotnie inny niż obecnie (baszta południowa położona jest na północnym skraju obecnej grobli), a szyja musiała posiadać nieregularny przebieg na rzucie łuku

the specific defensive values of the Lidzbark stronghold were already appreciated). Building of the west part of the south intermural space (fig. 22) must have taken place slightly earlier<sup>102</sup>, probably towards the end of the 15<sup>th</sup> c. or during the first years of the 16<sup>th</sup> c. Let us see what the new bailey objects might have looked in detail, which were erected during the building transformation carried out towards the end of the medieval period.

The recent archaeological research of the south intermural space suggested that the brick face of the west section of the outer wall was, on the side of intermural space, laid much higher than on the outside and than in its east section. The discovered relics of the outer wall also indirectly confirm its original height (fig. 23). Traces of one of its loopholes have been preserved indicating that it had a form of a traditional embrasure with splayed walls, and that its threshold was situated slightly above the upper limit of the stone base course of that wall (it should be emphasized that the base level of the brick face coincided in this section with the level of an analogical face in the opposite elevation of the west wing). Therefore, it could confirm the reliability of Treter's sketch in which the west section of the outer wall of the south intermural space is slightly lower compared to the east one.

What is important, the view of the Lidzbark stronghold from Treter's work brings closer to us the appearance and functional program of the defensive fortifications erected in front of the new west gate (fig. 24). The gate passage cut out in the west wing was here preceded not only by the intermural space but also by a long foregate with the entrance neck, enclosed in the east with one round tower covered with a conical roof (whose relic is the present-day south-west tower), while in the west with two similar towers. As the panorama of the town from the map by Jan Fryderyk Endersch from 1755 indicates (fig. 5), at least one of those round towers had an identical form as the south-east tower, i.e. analogical, ogival frieze suspended on corbels. Credibility of the 16<sup>th</sup>-century Treter's image was verified by the pit for a water supply well, dug and filled in March 2011, in the course of current adaptation of the bailey which revealed: relics of the southern from the two western, round towers of the foregate (fig. 25); relics of the wall linking it with the other tower (fragments of the north tower of the foregate are located directly on the river Łyna until today, fig. 26); as well as relics of the wall departing from it towards the west intermural space. The discovered tower had in its basement one embrasure with walls splayed on the inside, without a shield, directed towards the driver and it was covered with ceramic roof tiles of the monk-and-nun type (numerous relics of the tiles were found in the dig). Location of the discovered tower indicated that originally the course of the causeway with the foregate used to be different than today (the south tower is situated at the north end of the present causeway), and the neck must have had an irregular shape on the plan of an arch (fig. 3 and 6). The neck of the foregate was to be defended from the south by a round tower (whose relic is the present-day south-west tower of the bailey) situated in



Ryc. 24. Południowy odcinek muru zewnętrznego międzymurza zachodniego, odkryty w trakcie prac ziemnych. W tle przebudowa baszty południowo-zachodniej. Fot. L. Wawrykiewicz, 2011  
*Fig. 24. The southern section of the outer wall of the west intermural space, discovered during excavations. In the background, transformation of the south-west tower. Photo by L. Wawrykiewicz, 2011*



Ryc. 25. Relikty południowej baszty przedbramia zachodniego z fazy IV w trakcie prac ziemnych, związanych z wykonaniem instalacji. W dole od prawej: strzelnica baszty oraz widok miejsca, w którym odkryto relikty baszty, już po wykonaniu nawierzchni parkingów. Fot. L. Wawrykiewicz, 2011  
*Fig. 25. Relics of the south tower of the west foregate from phase IV during earthworks connected with putting in installations. Bottom right: tower embrasure and view of the site where relics of the tower were discovered, after the parking lot surface had been laid. Photo by L. Wawrykiewicz, 2011*

► Ryc. 28. Wschodni odcinek elewacji dziedzicznej skrzydła południowego po skuciu tynków. Kolorem zielonym podkreślono relikty zabudowy z fazy IV. Liniami jasnofioletowymi zaznaczono otwory z etapu I fazy VI, pomarańczowymi z etapu I fazy VII, żółtymi z etapu II fazy VII. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010  
*Fig. 28. The eastern section of the courtyard elevation of the south wing after hacking off plaster. Green colour emphasizes relics of buildings from phase IV. Pale purple lines mark openings from stage I of phase VI, orange – stage I of phase VII, yellow – stage II of phase VII. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010*



Ryc. 26. Relikty północnej baszty przedbramia zachodniego z fazy IV (zachowanej nad rz. Łyną). W górnym narożniku próba rekonstrukcji przedbramia zachodniego wykonana przez Karla Haukego w 1952 r. (jednak z jedną basztą), w dolnym narożniku widok miejsca lokalizacji baszty północnej już po wykonaniu nawierzchni parkingów. Fot. L. Wawrykiewicz, 2011  
*Fig. 26. Relics of the north tower of the west foregate from phase IV (preserved on the river Łyna). In the upper corner an attempt at reconstructing the west foregate made by Karl Hauke in 1952, (though with one tower), in the bottom corner view of the location site of the north tower after the parking lot surface has been laid. Photo by L. Wawrykiewicz, 2011*



Ryc. 27. Południowy odcinek elewacji zachodniej skrzydła zachodniego (z fazy II) po skuciu tynków. Nad bramą wjazdową (z fazy IV) widoczny ślad po poprzedzającym ją pierwotnie budynku bramnym. W prawym dolnym narożniku otwory okienne najwyższej kondygnacji: mniejszy – gotycki z fazy II, większy – z fazy V, z wręgami po deskowym nadprożu. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010  
*Fig. 27. The southern section of the west elevation of the west wing (from phase II) after hacking off plaster. Over the entrance gate (from phase IV) visible traces of the preceding original gatehouse. In the bottom right corner window openings of the top storey: the smaller – Gothic from phase II, the larger – from phase V, with traces of plank lintel. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010*



(ryc. 3 i 6). Obronę szyi przedbramia od południa miała zapewniać okrągła baszta położona w narożniku południowo-zachodnim międzymurza przedzamcza (której relikty stanowi dzisiejsza baszta południowo-zachodnia przedzamcza)<sup>103</sup>. W międzymurzu zachodnim, na osi przejazdu bramnego, znajdował się – co potwierdzają zarówno rysunek Tretera, jak i inwentarze zamkowe – budynek bramny, nakryty dachem dwuspadowym, prostopadłym do skrzydła zachodniego<sup>104</sup>. Ślady po tejże budowli można było zauważyć po skuciu tynków na elewacji zachodniej skrzydła zachodniego (ryc. 27)<sup>105</sup>.

XVI w. zapoczątkowuje – co należy podkreślić – także proces stopniowej zabudowy przestrzeni przy kurtynie południowej (dotąd podzielonej wyłącznie przez wieżę obronną, osadzoną w połowie jej długości), prowadzący w dalszej konsekwencji do stopniowej przemiany obronnej warowni lidzbarskiej w reprezentacyjną siedzibę. W tym czasie, najwcześniej zapewne jednak po 1. ćw. XVI w. (po oblężeniu miasta przez Albrechta Hohenzollerna), powstaje zabudowa pomiędzy dotychczasową wieżą obronną a skrzydłem wschodnim. Ściana północna powstałego wówczas w tym miejscu obiektu, stanowiąca przedłużenie elewacji północnej wieży obronnej, została wybudowana z cegły ceramicznej w wątku gotyckim, jeszcze z zastosowaniem podcinanej spoiny, charakterystycznej dla warsztatu średniowiecznego<sup>106</sup>. Jej relikty zatopione są w elewacji dziedzińcowej obecnego skrzydła południowego (ryc. 28).

Jak wskazują inwentarze zamkowe, pod koniec XVI w. odnawiano zrujnowaną już wówczas, prostokątną basztę ustępową, „wznoszącą się przy Łynie”. Przy zewnętrznym murze międzymurza zachodniego wznosiły się jednak w tym czasie dwie baszty ustępowe – jedna skomunikowana z zamkiem, druga ze skrzydłem zachodnim przedzamcza. Z rachunków za rok 1598 zaś wynika, iż przy odnawianiu jednej z tych baszt pracował murarz Henryk (*Heinricus*) Perge, pracami kierował natomiast architekt Wilhelm (*Vilhelmus*) Marten z Elbląga, który także zbudował murowane kanały odprowadzające nieczystości z kuchni biskupiej<sup>107</sup>. Nieznany natomiast bliżej budowniczy z Lidzbarka prowadził z kolei prace przy wzmocnianiu terenu dębowymi palami obok baszty ustępowej od strony rzeki Łyny<sup>108</sup>.

### V faza – nowożytna – przebudowy przedzamcza (XVII w.)

W okresie nowożytnym wybudowano między skrzydłem zachodnim a wieżą obronną budynek odwachu z mieszkaniem wachmistrza i kancelarią (1604–1621, ryc. 29), przebudowano także skrzydło zachodnie, ostatecznie odbierając mu cechy budowli obronnej<sup>109</sup>. Najpierw w miejscu gotyckich strzelnic przyziemia oraz otworów obronnych ostatniej kondygnacji skrzydła zachodniego pojawiły się duże otwory z łukiem odcciążającym wykonanym z cegły w układzie główkowym<sup>110</sup>, z deskowym nadprożem, podtrzymującym ceramiczne wypełnienie (po skuciu tynków widoczne były wręgi po deskowych nadprożach, ryc. 10 i 27)<sup>111</sup>. W otworach zamontowana była stolarka okienna zamknięta prosto.

W okresie nowożytnym dokonano także znacznej przebudowy skrzydła wschodniego. Jak wskazały jego

the south-west corner of the bailey intermural space<sup>105</sup>. In the west intermural space, on the axis of the gate passage, there was a gatehouse covered with a gable roof perpendicular to the west wing – which was confirmed by both Treter's sketch and the castle inventories<sup>104</sup>. Traces of that construction could have been noticed after hacking off the plaster on the west elevation in the west wing (fig. 27)<sup>105</sup>.

It should be emphasized that the 16<sup>th</sup> c. initiated also the process of gradual building development in the space by the south curtain (previously divided only by the defensive tower erected halfway its length), further leading to gradual conversion of the defensive stronghold in Lidzbark into a stately residence. At that time, though most probably after the 1<sup>st</sup> quarter of the 16<sup>th</sup> c. at the earliest (after the town had been besieged by Albrecht Hohenzollern), buildings were erected between the previous defensive tower and the east wing. The north wall of the object erected there at that time, which constituted a continuation of the north elevation of the defensive tower, was built from ceramic brick in the Gothic bond using the bevelled joint characteristic for the medieval technique<sup>106</sup>. Its relics are embedded in the courtyard elevation of the current south wing (fig. 28).

As the castle inventories suggest, towards the end of the 16<sup>th</sup> c. the already ruined rectangular privy tower “standing by the Łyna” was being renovated. However, at that time by the outer wall of the west intermural space there already existed two privy towers – one communicating with the castle, the other with the west wing of the bailey. In the bills of expenditure for the year 1598 it can be seen that a mason Henryk (*Heinricus*) Perge was working on renovating one of those towers, while the work was supervised by architect Wilhelm (*Vilhelmus*) Marten from Elbląg who also built masonry canals channelling sewage out of the bishop's kitchen<sup>107</sup>. On the other hand, an unknown builder from Lidzbark carried out the task of strengthening the area by the privy tower on the side of the river Łyna with oak beams<sup>108</sup>.

### Phase V: modern – transformations of the bailey (17<sup>th</sup> c.)

In the modern period, a guardhouse was built between the west wing and the defensive tower with accommodation for the cavalry sergeant and a clerk's office (1604–1621, fig. 29), and the west wing was transformed which eventually deprived it of any features of a defensive building<sup>109</sup>. Firstly, the Gothic embrasures in the basement and the defensive loopholes on the last storey of the west wing were replaced by large openings with discharging arches made from brick laid in the header bond<sup>110</sup> with plank lintels supporting ceramic fill-ins (traces of plank lintels could be seen after the plaster had been hacked off, fig. 10 and 27)<sup>111</sup>. Window frames enclosed in a straight line were fixed in the openings.

During the modern period a significant transformation took place in the east wing. Its elevations (fig. 17, 18, 20), revealed under plaster during the recent work, showed it involved raising the east wing up to its present height, though still preserving its original Gothic length

elewacje (ryc. 17, 18, 20), odkryte spod tynków w trakcie ostatnich prac, polegała ona na nadbudowie skrzydła wschodniego do obecnej wysokości, nadal jednak z zachowaniem jego pierwotnej, gotyckiej długości (otwory okienne tej fazy zamknięte zostały niemal płaskimi łukami z cegieł w układzie główkowym, znacznie przekraczającymi linię obokni, a mur został wykonany naprzemiennie w wątku główkowym i wozówkowym z przeznaczeniem pod tynk). Niski poziom murarki świadczy o tym, że do zmian tych doszło najpewniej w XVII w.

Zapewne w zbliżonym czasie na piętrze wschodniego odcinka muru południowego przedzamcza, pochodzącego z pierwszej fazy budowlanej, wykonano wysokie otwory zamknięte analogicznym, mało estetycznym odcinkiem łuku o wysokości główki cegły (ryc. 8). Jak wskazuje międzyryt z pocz. XVIII w., ukazujący panoramę Lidzbarka w widoku z południowego zachodu (ryc. 4), przy budynku o chronologii gotyckiej, stanowiącym pierwotnie obiekt bramny, miał istnieć wówczas od wschodu drugi budynek, zlokalizowany szczytowo. Rycina, ale i ślady przemurowań muru południowego, odkryte w trakcie bieżących prac adaptacyjnych, wskazują, iż między budynkiem tym a skrzydłem wschodnim pozostawał wówczas pewien niezabudowany obszar. Na rycinie widoczne są także: zachodnia część międzymurza południowego, która w tym czasie niemal na całej długości była zabudowana obiektami o dachach pulpitowych, jej mur zewnętrzny z regularnym rytmem strzelnic, a także wysoka wieża, która od czasu swej XV-wiecznej przebudowy posiada już inny niż w średniowieczu, strzelisty, czterospadowy dach namiotowy (bez hurdycji/machikuł). Warto przyjrzeć się tej rycinie, gdyż przedstawia ona zamek lidzbarski i przedzamcze właśnie po jego pierwszych, nowożytnych przebudowach, a przed najbardziej znaną kampanią budowlaną, która nastąpiła dopiero w 1. poł. XVIII stulecia.

W 1627 r., gdy do Lidzbarka wraz z wojskami szwedzkimi dotarła zawierucha wojenna (*tumultus belli*), fortyfikowano też zamek z przedzamczem. Wykonano wówczas nowe wrota do bramy zamkowej od strony rzeki Łyny, rozbudowywano fortalicjum wysunięte przed bramę zamku, a w obrębie przedzamcza północnego zbudowano pod zamkiem drewniany most wiszący, zwrócony w stronę młyna zamkowego, wznoszono też nowy mur przy młynie. W 1633 r. wybrukowano kamieniem gościniec prowadzący od opisanej wyżej bramy zamku do mostu przy kościele parafialnym<sup>112</sup>.

## VI faza – barokowa – przebudowy przedzamcza (XVIII w.)

„Biskup Książę Adam Stanisław Grabowski rezydencję lidzbarską w znacznej części w tak bardzo ozdobną przemienił, że inne zupełnie od dawnego oblicze jej nadał, dlatego też na nowo jest ona tu opisana”<sup>113</sup>. Tak oto podkreślono rozmach barokowej przebudowy przedzamcza we wstępie do inwentarza zamku lidzbarskiego z 1767 r. Przebudowa przedzamcza na reprezentacyjny zespół urbanistyczny, utrzymany w nowej, barokowej szacie architektonicznej, odbyła się jednak przynajmniej w dwóch etapach, tzn. w wyniku działań dwóch kolejnych biskupów warmińskich: Krzysztofa A.J. Szembeka (1724–1740) oraz Adama S. Grabowskiego (1741–1766).

(window openings from that phase were enclosed with almost flat brick arches using header bond jutting out from the line of the jamb, and the wall was made using alternately the header and stretcher bond meant to be plastered over). Low standard of masonry bears evidence that the transformations must have taken place in the 17<sup>th</sup> c.

At almost the same time, tall openings, enclosed with analogical though not very aesthetic arch sections of one brick header height, must have been made on the storey of the east section of the wall of the south bailey dating back to the first construction phase (fig. 8). A copperplate from the beginning of the 18<sup>th</sup> c., showing the panorama of Lidzbark from the south-west (fig. 4), indicates that by a building of Gothic provenance, constituting the original gate object, there existed another building on the east side turned with its gable to the other one. The sketch, but also traces of alterations to the south wall, discovered in the course of current adaptation work show that between that building and the east wing there used to be a non-built-up lot. The sketch also shows: the west part of the south intermural space which, at that time, was built over with lean-to-roofed buildings almost along its whole length, its outer wall with regularly spaced loopholes, and a tall tower which, since its 15<sup>th</sup>-century renovation, had a lofty, hipped tent roof (without brattices or machicolations) unlike the one it used to have in the medieval period. It is worth looking at the sketch more carefully, since it represents the castle and bailey in Lidzbark just after its first modern alterations, and before the best known building campaign which took place in the 1st half of the 18th century.

In 1627, when the turmoil of war (*tumultus belli*) reached Lidzbark together with the Swedish army, the castle and bailey were also fortified. New doors for the castle gate on the side of the River Łyna were made then, the fortalice before the castle gate was expanded, and within the north bailey a new timber suspension bridge was built below the castle facing towards the castle mill, and a new wall was also being built by the mill. In 1633, the highway leading from the above described castle gate to the bridge by the parish church was cobbled with stone<sup>112</sup>.

## Phase VI: Baroque – transformations of the bailey (18<sup>th</sup> c.)

“Prince – bishop Adam Stanisław Grabowski made a large part of his residence in Lidzbark so decorative, that he gave it a completely different appearance, and that is why it is described here anew”<sup>113</sup>. In this way the grand scale of the Baroque transformation of the bailey was emphasized in the foreword to the Lidzbark castle inventory from 1767. The conversion of the bailey into a stately urban planning complex, maintained in a new Baroque architectonic decor, took place in at least two stages, i.e. as a result of efforts of two consecutive bishops of Warmia: Krzysztof A.J. Szembek (1724–1740) and Adam S. Grabowski (1741–1766).

Firstly, owing to the efforts of bishop Krzysztof Szembek, the west wing and the south wing with the tower were altered<sup>114</sup>. In the west wing, beside the pre-

Najpierw, staraniem bpa Krzysztofa Szembeka, doszło do przebudowy skrzydła zachodniego oraz skrzydła południowego z wieżą<sup>114</sup>. W skrzydle zachodnim, obok wcześniejszych, dużych otworów okiennych z łukami odciążającymi z cegieł w układzie główkowym (pochodzącymi z fazy V), pojawiły się w miejscu dotychczasowych, niedużych otworów zlokalizowanych w ostrołucznych, gotyckich blendach (a przez to osadzonych dość głęboko i ograniczających dostęp światła do wnętrza), nowe, szersze otwory o kształcie prostokąta stojącego, cofnięte z lica jedynie na głębokość główki (ryc. 10). Otrzymały one typowe dla dojrzałej fazy okresu nowożytnego, płaskie nadproża o wysokości wozówki. Niższy poziom ich wykonania, w porównaniu z wcześniejszymi łękami o wysokości główki, wskazuje, iż od początku były one przeznaczone pod tynk. Powstanie tychże okien należy zapewne wiązać z modernizacją skrzydła, obejmującą otynkowanie elewacji, ale także wprowadzenie wokół otworów okiennych bogatego detalu sztukatorskiego, a w narożach skrzydła boniowania<sup>115</sup>. Jak dowodzą przedwojenne i powojenne fotografie skrzydła zachodniego, na których widoczne są m.in. odciski po opaskach okiennych elewacji, obramienia te miały w górnych narożach uszaki z podczepionymi frędzlami, w zwieńczeniu dekorację sztukatorską w postaci herbu lub hełmu heraldycznego z klejnotem ozdobnym i labrami, flankowanego wazonami, w dole zaś asymetryczną kompozycję sztukatorską, najprawdopodobniej opartą na motywie liści akantu (ryc. 30). Narożniki elewacji podkreślone były naprzemiennie układanymi, węższymi i szerszymi, płaskimi boniami. Ustalenie formy plastycznej dekoracji elewacji skrzydła zachodniego ułatwia inwentaryzacja rysunkowa elewacji dziedzińcowej skrzydła południowego, sporządzona ok. 1767 r. (ryc. 31). Zdradza ona, że zachodnia część tego skrzydła, mieszcząca m.in. odwach, posiadała wówczas dekorację o formie stylistycznej analogicznej jak w skrzydle zachodnim (na jej skraju istniało podobne boniowanie, zaś jej opaski okienne stanowiły skromniejszą, pozbawioną sztukaterii zawieszonych poniżej parapetów okien, wersję opasek znanych ze skrzydła zachodniego)<sup>116</sup>. Ok. 1767 r. boniowanie z naprzemiennych węższych i szerszych boni znajdowało się także w narożach wieży zegarowej oraz na skraju wschodniej części skrzydła południowego (co może oznaczać, że staraniem bpa Szembeka remontem objęto całe skrzydło południowe). Jak dowodzi inwentarz z 1742 r., opisujący m.in. wieżę zegarową przedzamcza, swój wygląd znany z rysunku inwentaryzacyjnego otrzymała ona dzięki bp Szembekowi (już wówczas posiadała pokryty blachą miedzianą hełm z dwoma tarasami z drewnianymi balustradami i rzeźbami, dołem tarczę zegara, płaskorzeźbę z przedstawieniem Matki Boskiej z Dzieciątkiem, ale też kartusz z herbem bpa Szembeka i datą jej remontu)<sup>117</sup>. Analiza odkrytych spod tynków murów skrzydła południowego pozwoliła ponadto ustalić, że modernizacja starszego obiektu położonego pomiędzy wieżą a skrzydłem wschodnim (powstałego w IV fazie budowlanej), zakończona powstaniem skrzydła południowego, została przeprowadzona gdy gotyckie mury wieży obronnej nadal istniały<sup>118</sup>. Przebudowa gotyckiej wieży na zegarową polegała zatem wyłącznie na wykonaniu nowej szaty architektonicznej z wykorzystaniem gotyckich murów. Dokładny czas przebudowy skrzydła zachodniego oraz

vious large window openings with relieving arches made from brick laid in the header bond (from phase V), new wider openings in the shape of an upright rectangle, receding from the face to the depth of just one header, replaced the previous small openings located in ogival Gothic blind windows (and so set in quite deep and limiting the amount of daylight able to penetrate inside) (fig. 10). They were given flat one-stretcher-high lintels, typical for the mature phase of the modern period. Poorer standard of their execution, in comparison with the former one-header-high arches, indicates that from the very beginning they were meant to be plastered over. Building those windows should probably be associated with modernisation of the wing, including plastering the elevation but also introducing rich stucco detail around window openings, and rustication in the corners of the wing<sup>115</sup>. As the pre-war and post-war photographs of the west wing reveal, by showing e.g. visible traces of window trims in the elevation, the frames were fitted with hood moulding in upper corners with fringes attached below and, in the coping, a stucco decoration in the form of a coat of arms or a heraldic helm with an ornamental crest and mantling, flanked with vases, while at the bottom there was an asymmetric stucco composition, most probably based on the acanthus leaf motif (fig. 30). Corners of the elevation were emphasised with alternately laid narrow and wide flat rustications. Determining the artistic form of the decoration of the west wing elevation is facilitated by the drawing inventory of the courtyard elevation in the south wing made in app. 1767 (fig. 31). It reveals that the west part of that wing, housing e.g. the guardroom, possessed then a decoration with the stylistic form analogical to the west wing (on its edge there existed similar rustication, while its window trims constituted a modest version of trims known from the west wing but deprived of stuccos suspended beneath window sills)<sup>116</sup>. About 1767, rustication made from alternate narrower and wider stripes was also to be found in the corners of the clock tower and on the edge of the east part of the south wing (which could mean that thanks to bishop Szembek efforts the whole south wing was renovated). The inventory from 1742, which among others described the clock tower in the bailey, showed that it owed its appearance known from the inventory sketch to bishop Szembek (it had already had a dome covered with copper sheets and two terraces with wooden balustrades and sculptures, and below the clock face, a relief representing Mother of God with Child, but also a cartouche with bishop Szembek's coat of arms and the date of renovation)<sup>117</sup>. Moreover, the analysis of the walls of the south wing discovered under plaster allowed for determining that modernisation of the older object situated between the tower and the east wing (built during phase IV of construction), which ended in erecting the south wing, had been carried out when the Gothic walls of the defensive tower still existed<sup>118</sup>. Converting the Gothic tower into a clock tower involved merely giving it a new architectonic decor using Gothic walls. Precise time of transforming the west and south wings is not known. However, since it was written in the inventory from 1742 that at that time the metal

południowego nie jest znany. Ponieważ jednak w inwentarzu z 1742 r. zapisano, że w tym czasie blaszany hełm wieży zegarowej miał już kolor zielony od korozji – czyli szlachetnej patyny (*Turris lamina ferrea contacta colore viridi tincta*), wieża musiała przejść remont najpóźniej na początku lat 30. XVIII w.<sup>119</sup> Takie datowanie pośrednio potwierdza analiza formalna detalu zastosowanego w elewacjach skrzydła zachodniego i zachodniej części skrzydła południowego, wskazująca na powiązania z północnoeuropejskim nurtem rozwiniętego baroku<sup>120</sup>.

Najprawdopodobniej za bpa Szembeka doszło także do przebudowy skrzydła wschodniego, zachowującej dotychczasowe poziomy użytkowe, a obejmującej wykonanie nowych, dużych otworów okiennych o kształcie prostokąta stojącego, nakrytych płaskimi nadprożami o wysokości wozówki cegły, nieprzeznaczonymi do ekspozycji<sup>121</sup>.

Działalność budowlaną bpa Szembeka – mało dotąd znaną, a jednak zakrojoną na dość szeroką skalę – zdają się też potwierdzać nie tylko inwentarze zamkowe, ale

dome of the clock tower had already gone green with corrosion – or the noble patina (*Turris lamina ferrea contacta colore viridi tincta*), the tower must have been renovated during the 1730s, at the latest<sup>119</sup>. Such dating has been indirectly confirmed by a formal analysis of the details used in elevations of the west wing and the west section of the south wing, which indicate associations with the north-European trend of developed Baroque<sup>120</sup>.

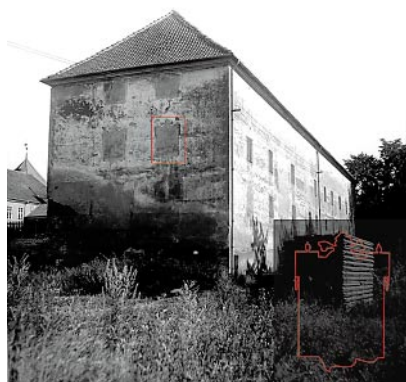
Most probably it was also during bishop Szembek's rule that alterations were made to the east wing, which preserved its previous functional levels but involved making new large window openings in the shape of upright rectangles covered with flat one stretcher high lintels not meant to be exposed<sup>121</sup>.

Building activity of bishop Szembek – which, though a large scale enterprise, has not been very well known – seems to be confirmed not only by castle inventories, but also by old chronicles which, besides the renovation of the bishop's palace in Frombork, erec-



Ryc. 29. Elewacja dziedzińcowa skrzydła południowego po skuciu tynków, w trakcie wykonywania podpiwniczenia dziedzińca. Rozwarstwienie murów fundamentowych: A – mury wieży gotyckiej z fazy I; B – mury z fazy V. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010

Fig. 29. Courtyard elevation of the south wing after hacking off plaster, while making a basement in the courtyard. Stratification of foundation walls: A – walls of the Gothic tower from phase I; B – walls from phase V. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010



Ryc. 30. Skrzydło zachodnie w 1939 r. (fot. Krauth) ze śladami po barokowych obramieniach okiennych. Fot. IS PAN, nr inw. 56688

Fig. 30. The west wing in 1939. (Photo by Krauth) with traces of Baroque window frames. Photo by IS PAN, inv. no 56688



Ryc. 31. Inwentaryzacja architektoniczna elewacji dziedzińcowej skrzydła południowego przedzamcza z ok. 1767 r., wykonana na zlecenie bpa Ignacego Krasickiego. Rys. ze zbiorów Muzeum Narodowego w Krakowie (dalej: MNK), nr inw. III-R.a. 15795

Fig. 31. Architectonic inventoring of the courtyard elevation of the south wing of the bailey from app. 1767, commissioned by bishop Ignacy Krasicki. Sketch from the collection of the National Museum in Krakow (further: NMK), inv. no III-R.a. 15795



Ryc. 32. Inwentaryzacja architektoniczna elewacji dziedzińcowej skrzydła wschodniego przedzamcza (tzw. pałacu bpa Grabowskiego) z ok. 1767 r., wykonana na zlecenie bpa Ignacego Krasickiego. Rys. ze zbiorów MNK, nr inw. III-R.a. 15793

Fig. 32. Architectonic inventoring of the elevation of the east wing of the bailey (the so called palace of bishop Grabowski) from app. 1767, commissioned by bishop Ignacy Krasicki. Sketch from the collection of NMK, inv. no. III-R.a. 15793



Ryc. 33. Elewacja dziedzińcowa skrzydła wschodniego po remoncie. Fot. L. Wawrykiewicz, 2011

Fig. 34. The bailey after its conversion into a hotel (in part with the new surface of the courtyard). Photo by L. Wawrykiewicz, 2011

i dawne kroniki, które prócz odnowienia pałacu biskupiego we Fromborku, wzniesienia kaplicy przy tamtejszej katedrze i częściowej odbudowy muru zamku w Orniecie oddają mu również takie zasługi jak odnowienie zamku lidzbarskiego i dobudowanie doń w stronę rzeki Łyny nowego budynku („wzniesionego przez księcia Szembeka w roku 1727 od fundamentów”)<sup>122</sup>. Dokonania biskupa na tym polu podkreślił także kronikarz opisujący jego śmierć w dniu 16 marca 1740 r.: „Tegoż bowiem roku (...) żyć przestał, zostawiając duchowieństwu i ludowi diecezjalnemu wzór pobożności do naśladowania, następcom zaś biskupom odnowione zamki”<sup>123</sup>.

Drugi etap przebudowy przedzamcza w okresie baroku nastąpił za czasów bpa Adama S. Grabowskiego, tj. w połowie XVIII w., i objął swym zasięgiem skrzydło wschodnie oraz częściowo skrzydło południowe. W tym czasie w skrzydle wschodnim wprowadzono nowe, znane z czasów współczesnych, poziomy użytkowe, dokonano zmian w rozstawie osi okiennych (ryc. 20)<sup>124</sup>, w elewacji dziedzińcowej wykonano pseudoryzalit zwieńczony trójkątnym naczółkiem, a w dachu zamontowano ozdobne facjaty. Wygląd wschodniego skrzydła przedzamcza po jego przebudowie na tzw. „pałac biskupi” zarejestrowano ok. 1767 r. Rysunek inwentaryzacyjny z tego czasu wskazuje, że skrzydło w wyniku przebudowy przeprowadzonej przez bpa Grabowskiego otrzymało w widoku od podjazdu formę symetrycznego pałacu (przy czym dwie południowe osie okienne zasłaniało skrzydło południowe), a za sprawą wystroju architektonicznego elewacji, w tym przez zastosowanie pilastrów w wielkim porządku, stało się obiektem reprezentacyjnym (ryc. 32). W elewacji dziedzińcowej tego skrzydła występował bogaty detal architektoniczny oraz sztukatorski, utrzymany już w duchu baroku klasycyzującego<sup>125</sup>. W odróżnieniu od podobnego pod względem wielkości skrzydła zachodniego, w narożach pałacu użyte zostały wspomniane pilastry w wielkim porządku oraz opaski okienne z uszakami w górnych narożach, zwieńczone jednak już odcinkami profilowanych gzymsów, dołem z płycinami podokiennymi. Elewację dziedzińcową charakteryzowała równowaga podziałów wertykalnych i horyzontalnych (jej nadmierną długość starano się ukryć, wprowadzając trójosiowy pseudoryzalit z pilastrami w wielkim porządku na jego skrajach i w narożach elewacji). Co istotne – jak dowodzi rysunek inwentaryzacyjny, ale także odkryte spod tynków elewacje – przebudowa skrzydła wschodniego, przeprowadzona przez bpa Grabowskiego, nie obejmowała przedłużenia skrzydła w kierunku południowym<sup>126</sup>. Równocześnie z przebudową skrzydła wschodniego doszło do częściowej modernizacji wyglądu skrzydła południowego. Jego część wschodnia, przy zachowaniu nieco wcześniejszego boniowania, otrzymała wokół okien detal architektoniczny jednolity ze skrzydłem wschodnim<sup>127</sup>.

W trakcie barokowej przebudowy przedzamcza jego obiekty otrzymały typową dla tego czasu, ościeżnicową stolarkę okienną ze skrzydłami wyposażonymi w kute, ozdobne zawiasy kątowe, ze stałym słupkiem (w przypadku okien dwudzielnych) lub stałym krzyżem okiennym (w przypadku okien dwudzielnych, dwupoziomych, czteroskrzydłowych)<sup>128</sup>.

Proces barokowej przebudowy przedzamcza zakończyło wystawienie w 1757 r. pomnika z polichromowa-

tion of the chapel by the local cathedral and partial reconstruction of the castle wall in Ornetka, recorded also his other achievements such as renovating the castle in Lidzbark and adding to it a new building on the side of the river Łyna (“erected by prince Szembek in 1727 from the foundations”)<sup>122</sup>. The bishop’s achievements in this field were also emphasised by the chronicler describing his death on March 16, 1740: “That year (...) he passed away, leaving a model of piety to be imitated by the clergy and people in the diocese, and renovated castles for his bishops successors.”<sup>123</sup>

The second stage of the bailey conversion during the Baroque period took place in the times of bishop Adam S. Grabowski, i.e. in the mid-18<sup>th</sup> c., and involved the east wing and partially the south wing. At that time functional levels, known from the present times, were introduced and the spacing of window axes was changed in the east wing (fig. 20)<sup>124</sup>, there was a pseudo-rialit topped with a triangular pediment made in the courtyard elevation, and decorative garrets were installed in the roof. The appearance of the east wing of the bailey after its conversion into the so called “bishop’s palace” was registered in app. 1767. An inventory sketch from that time shows that the wing, as a result of alterations introduced by bishop Grabowski acquired a form of a symmetrical palace in the view from the drive (while the two south window axes were blocked by the south wing), and because of architectonic decor of its elevations, including the use of pilasters in giant order, it became a stately formal object (fig. 32). Rich architectonic and stucco decorations, already representing the style of Classicising Baroque, could be found in the courtyard elevation of that wing<sup>125</sup>. Otherwise than in the similar in size west wing, in the corners of the palace the above mentioned pilasters were used in the giant order and window trims with hood mouldings in upper corners, topped with sections of profiled cornices and panels below at the bottom. The courtyard elevation was characterised by the balance in vertical and horizontal divisions (it was attempted to conceal its excessive length by introducing a triple-axis pseudo-rialit with pilasters in the giant order at the edges and in the corners of the elevation). What seems significant – as confirmed by the inventory sketch and the elevations revealed under plaster – was that the alterations in the east wing introduced by bishop Grabowski, did not include lengthening the wing southwards<sup>126</sup>. Simultaneously with the transformation of the east wing, the appearance of the south wing was partially modernised. Its eastern part, where previous rustication had been preserved, acquired architectonic detail round its windows that was uniform with the east wing<sup>127</sup>.

During the Baroque transformation of the bailey its objects acquired casing window frames, typical for that period, with sashes fitted with wrought, decorative angle hinges, with a permanent mullion (in the case of double-sash windows) or a permanent cross window (in the case of double-sash, double-hung, four-case-ment sash windows)<sup>128</sup>.

The process of Baroque transformation of the bailey was concluded in 1757 by setting up a monument with a polychrome statue of St. Katharine, most proba-



nym posągiem św. Katarzyny, najprawdopodobniej autorstwa warszawskiego rzeźbiarza Franciszka Antoniego Vogta, na co wskazał M. Karpowicz<sup>129</sup>. W tym czasie kamienna nawierzchnia dziedzińca znana sprzed obecnej przebudowy przedzamcza na hotel musiała być już gotowa. Otrzymała ona indywidualny rysunek, przez co pierwotnie musiała dodatkowo oddziaływać na odbiór wnętrza architektonicznego, jakim było przedzamcze (ryc. 6 i 34)<sup>130</sup>. Nawierzchnię dziedzińca przecinały wąskie pasy, we wschodniej części poprowadzone w kierunku wschód – zachód, w zachodniej na osi północ – południe, wykonane z drobnego, częściowo opracowanego kamienia polnego, ujęte w linie z nieco większego, podobnie opracowanego kamienia. Tak pomyślaną kompozycję przecinały dwa ciągi komunikacyjne: jezdny, wykonany z kamienia polnego, poprowadzony łukiem od bramy wjazdowej do mostu, oraz pieszy, z kostki kamiennej, biegnący skośnie od bramy wjazdowej do wejścia głównego w skrzydle wschodnim. Punkt kulminacyjny wnętrza stanowił pomnik z posągiem św. Katarzyny, dlatego trakt jezdny zakręcał, dla większego wyeksponowania pomnika, właśnie za nim.

Kwestią otwartą pozostaje jeszcze moment zmiany kształtu dachu skrzydła zachodniego z wymianą więźby dachowej. W chwili obecnej na podstawie przekazów archiwalnych nie jest możliwe ustalenie roku, w którym doszło do zastąpienia gotyckiego dachu dwuspadowego czterospadowym o mniejszych spadkach połaci oraz wprowadzenia zachowanej do czasu adaptacji na hotel więźby stolicowej z drewna ciosanego, usztywnionej podłużnie i poprzecznie mieczami, z trójkątnymi znakami montażowymi, wykonanymi dłutem (ryc. 35 i 36)<sup>131</sup>. Pewnym jest, że musiało to nastąpić w XVIII w., najprawdopodobniej w czasie przebudowy dokonanej przez bpa Szembeka<sup>132</sup>. Rozwiązania konstrukcyjne więźby w rejonie trójkątnego szczytu wschodniego (od strony dziedzińca), wskazujące, że w pierwszym etapie jej istnienia nie zakładano powstania tego szczytu, tylko zdają się to potwierdzać<sup>133</sup>.

Po roku 1767 r. nastąpiło z kolei przedłużenie bryły skrzydła wschodniego w kierunku południowym, w stronę baszty cylindrycznej, w której bp Krasicki urządził jadalnię (ryc. 18)<sup>134</sup>. Analizując zakres barokowej przebudowy przedzamcza w poł. XVIII w. warto jeszcze wspomnieć o litografii z 1. ćw. XIX w. wg rysunku hrabiny Angeliki zu Dohna, ukazującej zespół zamkowy od południowego wschodu<sup>135</sup>. Z widoku owego wynika bowiem, że w trakcie przebudowy skrzydła wschodniego za bpa Grabowskiego reprezentacyjny charakter nadano jedynie elewacji dziedzińcowej, zaś elewacja wschodnia od strony fosy nie posiadała pierwotnie ani facjat dachowych, ani barokowego detalu architektonicznego w postaci dekoracyjnych obramień okiennych oraz płycin<sup>136</sup>.

Warto w tym miejscu podjąć próbę pewnego uporządkowania informacji na temat funkcji poszczególnych obiektów przedzamcza w omawianej fazie. Wedle inwentarza z 1724 r. w skrzydle wschodnim znajdowało się wówczas mieszkanie burgrabiego, dalej, w cylindrycznej baszcie południowo-wschodniej urządzony był skład węgla. W skrzydle południowym zlokalizowane były: kordegarda/odwach (*cordegarda pro militaris*), kancelaria, zbrojownia, „pod schodami” zaś mieszkanie piwowara

bly made by Franciszek Antoni Vogt, a sculptor from Warsaw, as suggested by M. Karpowicz<sup>129</sup>. At the same time the stone surface of the courtyard, known from before the current conversion of the bailey into a hotel, must have already been made. It acquired an individual design, due to which originally it must have additionally influence the perception of such an architectonic interior as the bailey (fig. 6 and 34)<sup>130</sup>. The courtyard surface was lined with narrow stripes, running in the east – west direction in the east part, and along the north – south axis in the west part of the courtyard, made from fine partially worked natural stone, and encompassed with lines of slightly larger, similarly processed stone. The composition was crossed by two traffic routes: a road, made of natural stone, curving from the entrance gate to the bridge; and a footpath made of cobblestones, running diagonally from the entrance gate to the main entrance in the east wing. The culmination point of the interior was the monument with the statue of St. Katharine where the road turned just behind the statue to emphasise it even more.

The moment when the shape of the roof of the west wing was changed and the rafter framing replaced remains an open question. At the moment, on the basis of archive records, it is not possible to determine the year in which the Gothic gable roof was replaced with a hip roof with smaller pitch, and when the king post truss was introduced made from hewn timber, stiffened longitudinally and crosswise with angle braces, with triangular assembly marks made with chisel, which survived until the time of the adaptation into a hotel (fig. 35 and 36)<sup>131</sup>. It must have taken place in the 18th c., most probably during the renovation carried out by bishop Szembek<sup>132</sup>. Construction solutions of the rafter framing in the area of the triangular eastern gable (on the courtyard side) indicating that at the first stage of its existence creation of the gable was not intended, seems only to confirm it<sup>133</sup>.

After 1767, the bulk of the east wing was elongated southwards, towards the cylindrical tower in which bishop Krasicki designed a dining room (fig. 18)<sup>134</sup>. While analysing the range of the Baroque transformation of the bailey in the mid-18<sup>th</sup> c. it is worth mentioning a lithograph from the 1<sup>st</sup> quarter of the 19<sup>th</sup> c., according to the sketch of countess Angelika zu Dohna, showing the castle complex from the south east<sup>135</sup>. The view reveals that, during the transformation of the east wing in the times of bishop Grabowski, only the courtyard elevation acquired a formal character, while the east elevation on the moat side did not originally have either roof garrets, or the Baroque architectonic detail in the form of decorative window frames or panels<sup>136</sup>.

Here it might be worthwhile to try and organize the information referring to the functions of particular objects in the bailey during the discussed phase. According to the inventory from 1724, the burgrave's living quarters were then located in the east wing, and coal was stored in the cylindrical south-east tower. The south wing housed: a guardhouse (*cordegarda pro militaris*), clerk's office, armoury, and the brewer's quarters with a malt house "below stairs". Then a building with an



Ryc. 34. Przedzamcze po adaptacji na hotel (w części z nową nawierzchnią dziedzińca). Fot. L. Wawrykiewicz, 2011

Fig. 33. Courtyard elevation of the east wing after renovation. Photo by L. Wawrykiewicz, 2011



Ryc. 35. Więźba dachowa skrzydła zachodniego przed demontażem w ramach adaptacji na hotel. A – elementy ciosane z etapu I fazy VI; B – elementy tarte z etapu I fazy VII. Fot. L. Wawrykiewicz, 2008

Fig. 35. Roof rafter framing of the west wing before dismantling during its adaptation into a hotel. A – hewn elements from stage I of phase VI; B – lumber elements from stage I of phase VII. Photo by L. Wawrykiewicz, 2008 r.



Ryc. 36. Ciesielskie znaki montażowe na zdemontowanych elementach więźby dachowej skrzydła zachodniego. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010

Fig. 36. Carpenters' assembly marks on dismantled elements of the roof rafter framing of the west wing. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010

► Ryc. 37. Elewacja dziedzińcowa skrzydła południowego po skuciu tynków oraz demontażu więźby dachowej, przed budową wieży. Rozwarstwienie chronologiczne murów: A – mury budynku z fazy IV przebudowane w etapie I fazy VI; B – mury z etapu I fazy VI przebudowane w etapie I fazy VII; C – mury z etapu I fazy VII. Fot. L. Wawrykiewicz, 2010

Fig. 37. Courtyard elevation of the south wing, after hacking off plaster and dismantling roof rafter framing, before building the tower. Chronological stratification of walls: A – walls of the building from phase IV altered in stage I of phase VI; B – walls from stage I of phase VI altered in stage I of phase VII; C – walls from stage I of phase VII. Photo by L. Wawrykiewicz, 2010



Ryc. 38. Pomnik św. Katarzyny oraz elewacja dziedzińcowa skrzydła południowego po remoncie (z jednolitym detalem architektonicznym, utrzymanym w stylistyce baroku klasycyzującego). W boniowaniu narożnym wieży podcięcia wykonane pod blendę i otwór po XIX-wiecznych otworach okiennych (z etapu I fazy VII). Fot. L. Wawrykiewicz, 2011

Fig. 38. The statue of St. Katharine and the courtyard elevation of the south wing after renovation (with uniform architectonic detail, maintained in the classicizing Baroque stylistics). In the corner rustication of the tower there are bevels cut for a blind window, and an opening left from the 19<sup>th</sup>-century window (from stage I of phase VII). Photo by L. Wawrykiewicz, 2011



Ryc. 39. Pomnik św. Katarzyny na tle skrzydła południowego ok. 1908 r. Wokół okien skrzydła południowego widoczne malowane opaski. Fot. wg Festschrift 1908, ze zbiorów Muzeum Warmii i Mazur w Olsztynie

Fig. 39. The statue of St. Katherine against the background of the south wing, about 1908. Painted trims are visible around windows in the south wing. Photo acc. to Festschrift 1908, from the collection of the Museum of Warmia and Masuria in Olsztyn



Ryc. 40. Przedzamcze w widoku od południowego zachodu po adaptacji na Hotel Krasicki. U dołu wjazd do zamku zamieniony na parking. Fot. L. Wawrykiewicz, 2011

Fig. 40. View of the bailey from the south west, after its adaptation into Hotel Krasicki. At the bottom entrance to the castle changed into a parking lot. Photo by L. Wawrykiewicz, 2011

ze słodownią. Dalej opisano budynek z odkrytym dachem – wozownię w skrzydle zachodnim. Żelazne wrota w bramie wjazdowej na przedzamcze określono jako „najlepiej chronione i obwarowane”. Po zachodniej stronie przejazdu bramnego w skrzydle zachodnim znajdował się budynek bramny, w baszcie południowo-zachodniej izba ogrzewana, przy niej zaś kuchnia<sup>137</sup>. W inwentarzu z 1742 r. w skrzydle zachodnim oprócz wozowni odnotowano również mieszkanie oficjała wojskowego oraz mieszkanie stajennego. Co ciekawe, w skrzydle tym nadal jeszcze znajdowało się przejście (gankiem) do ustępu „we wieży blisko rzeki Łyny” (w baszcie prostokątnej przy murze zachodnim). Na górnej kondygnacji był spichlerz. Na międzymurzu zachodnim funkcjonowała kuźnia, w której znajdowały się „dwa kowadła, miech, i wielka liczba starych narzędzi żelaznych”, obok zaś było mieszkanie kowala. Następnie opisano schody do mieszkania notariusza zamkowego. Komnata notariusza znajdowała się nad bramą (zachodnią) i posiadała trzy pojedyncze okna z kratami żelaznymi na zewnątrz. Za basztą południowo-zachodnią do zewnętrznego muru południowego przylegały „stajnie drewniane dla koni burgrabiego i notariusza, podobnie wozownia także drewniana”. Nieco bardziej szczegółowo opisano też dojazd do zamku od zachodu: „Idąc od strony kościoła parafialnego znowu brama z dwoma wielkimi podwojami, nad bramą wizerunek Najświętszej Marii Panny. Za bramą na murze po prawej krucyfiks w oprawie miedzianej. Przechodząc przez arkadę jest zniszczona wieża, brama zewnętrzna z dwoma skrzydłami (...)”<sup>138</sup>. Jak wynika z powyższego opisu, ale i analizy XVIII-wiecznych prospektów Lidzbarka (ryc. 4 i 5), okrągłe baszty zachodniego przedbramia były już wówczas bardzo zniszczone i najwyraźniej w znacznej części rozebrane, choć zapewne jeszcze czytelne, skoro ich relikty zachowały się do chwili obecnej.

Nie wspomina się dotąd także o pewnej, można by rzec, osobliwości. Zanim bowiem jeszcze na dziedzińcu przedzamcza stała „w mistrzowski sposób wykonana” statua św. Katarzyny, w roku 1742 spisano, że „naprzeciwko wieży znajduje się fontanna z rzeźbą Neptuna” (*Ex opposito turris exstat fontanna cum Neptuno Sculpto*)<sup>139</sup>.

### VII faza – współczesna – przebudowy przedzamcza (XIX w.)

Już widok miasta z ok. 1800 r. przedstawia przedzamcze bez dostojnej wieży zegarowej<sup>140</sup>. Kolejne – z lat 1829 i 1833 – tylko to potwierdzają<sup>141</sup>. Wiek XIX wniósł zatem do dziejów tego zespołu likwidację głównej jego dominanty w postaci wieży zegarowej, kontynuującej tradycję gotyckiej wieży obronnej, i wykonanie od południa trójkątnego szczytu<sup>142</sup>. Ale nie tylko. W tym czasie doszło także do odbudowy zachodniego odcinka skrzydła południowego, z nową artykulacją elewacji (rozstawem otworów, ryc. 37)<sup>143</sup>. Co istotne, w ramach tych prac przemurwane zostały także mury dawnej wieży obronnej, zamienionej niegdyś w zegarową – zarówno od strony południowej, jak i od dziedzińca (gdzie na połączeniu z murem obiektu z IV i VI fazy, położonego na wschód od wieży, zastosowano wymuszone strzepia). Obecnie okazuje się to o tyle istotne, że XIX-wieczna kompozycja zachodniego odcinka elewacji dziedzińco-

open roof was described – a carriage house in the west wing. Iron doors in the entrance gate to the bailey were described as “the best protected and fortified”. On the west side of the entrance passage in the west wing there was the gatehouse, while in the south-west tower there was a heated room with adjacent kitchen<sup>137</sup>. In the inventory from 1742 it is written that in the west wing, besides the carriage house, there was also accommodation for a military official and for a groom. What seems interesting is that in this wing there still was a passage (through the porch) to the privy “in the tower by the river Łyna” (in the rectangular tower by the west wall). On the top storey there was a granary. In the west intermural space there functioned a smithy in which there were “two anvils, bellows and a large number of old iron tools”, and the smith’s accommodation was next to it. Then the staircase to the rooms of the castle notary was described. The notary’s chamber was located above the (west) gate and had three single windows with iron bars on the outside. Behind the south-west tower, “wooden stables for the horses of the burgrave and the notary, similarly the carriage house, also wooden” adjoined the south outer wall. Slightly more detailed was the description of the approach to the castle from the west: “Coming from the direction of the parish church (there is) a gate again with great double doors, over the gate the image of the Holy Virgin. Past the gate on the wall on the right (there is) a crucifix in a copper frame. Across the arcade there is a ruined tower, and an outer gate with two wings (...)”<sup>138</sup>. As can be concluded from the above description, and the analysis of 18<sup>th</sup>-century views of Lidzbark (fig. 4 and 5), the round towers of the west foregate had fallen into disrepair and at that time must have been obviously largely dismantled, though probably still visible, since their relics have been preserved until today.

A certain curiosity has not been mentioned yet. Before the “masterly executed” statue of St. Katharine was set up in the bailey courtyard, in 1742 it was written that “opposite the tower there stands a fountain with a sculpture of Neptune” (*Ex opposito turris exstat fontanna cum Neptuno Sculpto*)<sup>139</sup>.

### Phase VII: modern – transformation of the bailey (19<sup>th</sup> c.)

The view of the town from app. 1800 presents the bailey without its stately clock tower<sup>140</sup>. Subsequent views – from 1829 and 1833 – only serve to confirm the fact<sup>141</sup>. The 19<sup>th</sup> century entered the history of the complex by eliminating its main dominant feature in the form of the clock tower continuing the tradition of the Gothic defensive tower, and adding a triangular gable from the south<sup>142</sup>. But not only. At the same time the western section of the south wing was rebuilt, with a new articulation of the elevation (spacing of openings, fig. 37)<sup>143</sup>. Significantly, during the work the walls of the former defensive tower, later turned into the clock tower, were also altered – both on the south side and on the courtyard side (where enforced toothings were used at the joint with the wall of the object from phase IV and VI, located to the east of the wall). Currently, it has turned out to be of some importance since the 19<sup>th</sup>-century com-

wej skrzydła południowego posłużyła do „odtworzenia” barokowego wystroju architektonicznego w trakcie ostatniej adaptacji (ryc. 38)<sup>144</sup>. W przypadku elewacji skrzydła zachodniego jego XIX-wieczne modyfikacje były jedynie kosmetyczne, gdyż zawęziły się do wykonania kilku nowych otworów drzwiowych, montażu stolarki okiennej i okiennic (nawet z zachowaniem dotychczasowych tynków ze śladami po barokowych opaskach okiennych). Jak pisano już wcześniej, XIX wiek przyniósł budynkom przedzamcza adaptację na siedzibę sądów. Polegała ona nie tylko, jak dotąd sądzono, na usunięciu detalu architektonicznego z elewacji skrzydła wschodniego i południowego oraz ujednoczeniu i uproszczeniu ich formy architektonicznej. Fotografie przedwojenne skrzydła południowego wskazują, że w pewnym okresie, przynajmniej na elewacji dziedzińcowej, funkcjonowała malowana dekoracja podkreślająca otwory okienne (ryc. 39). Stylistyka owej dekoracji skłania do datowania jej najwcześniej na przełom XIX i XX w. (przed 1908 r.)<sup>145</sup>.

### Wnioski konserwatorskie

Jak uczy doświadczenie, w wiekach ubiegłych bardzo oszczędnie dokonywano przebudów obiektów budowlanych. Jeśli wcześniejszy, „niemodny” już obiekt mógł zostać wykorzystany przy wznoszeniu nowej budowli, utrzymanej w bieżącym stylu architektonicznym, to zostawał on zazwyczaj wpisany w jej strukturę. Badania architektoniczne umożliwiają odnalezienie ukrytych niegdyś skrzętnie reliktyw starszych budowli, poszerzenie wiedzy o zabytku i na tej podstawie przewartościowanie dotychczasowych ocen formułowanych na jego temat, a niejednokrotnie – szczególnie w przypadku mniejszych ośrodków – stają się przyczynkiem do zapisania historii lokalnej.

Ale badania architektoniczne przeprowadzone w kompleksowy sposób pozwalają także ukierunkować badania archeologiczne i konserwatorskie. Archeolog prowadzący badania archeologiczne na południowym międzymurzu przedzamcza zauważa, że pomocne w datowaniu odkrytych przez niego reliktyw murów fundamentowych kurtyny południowej mogłoby się okazać skucie tynków z wyższych partii jej murów. I tu – jak wskazano w artykule – się nie myli. Kompleksowe i szczegółowe badania architektoniczne umożliwiają także zweryfikowanie stopnia zachowania substancji zabytkowej z poszczególnych faz budowlanych, co ma niebagatelne znaczenie w momencie prowadzenia badań konserwatorskich (pozwala bowiem uniknąć mylnych wniosków, np. o braku występowania nawarstwień w miejscach, gdzie nie należało się ich w ogóle spodziewać), a jest już szczególnie ważne, gdy planowane jest odtworzenie wyglądu zabytku z jednej z wielu jego faz budowlanych (gdyż pozwala np. uniknąć sytuacji odtwarzania szaty architektonicznej z wcześniejszej fazy budowlanej w oparciu o kompozycję elewacji z fazy późniejszej).

Badania naukowe, w tym badania architektoniczne, umożliwiają wreszcie właściwe rozpoznanie wartości zabytku, co jest niezbędne, ażeby owe autentyczne cechy zabytkowe w pełni objąć ochroną w trakcie jego adaptacji. Autentyzm odgrywa bowiem najważniejszą rolę tak

position of the western section of the courtyard elevation in the south wing served to “recreate” the Baroque architectonic decor during the last adaptation (fig. 38)<sup>144</sup>. In the case of the west wing elevation its 19<sup>th</sup>-century modifications were only of cosmetics nature, as they narrowed down to having a few new door openings made, and fitting in window frames and shutters (even preserving the previous plaster with traces of Baroque window trims). As has been written earlier, in the 19<sup>th</sup> century buildings in the bailey were adapted to serve as the seat of the court of law. Contrary to the popular belief, the adaptation involved not only removing architectonic detail from the east and south wing elevation, or unifying and simplifying their architectonic form. Pre-war photographs of the south wing reveal that during a certain period, at least on the courtyard elevation, there functioned a painted decoration emphasising window openings (fig. 39). Stylistics of that decoration suggests that it should be dated to the turn of the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> century, at the earliest (before 1908)<sup>145</sup>.

### Conservation conclusions

We know from experience that during the past centuries alterations to building objects were made very sparingly. If the previous “unfashionable” object could have been used while erecting the new building designed in the current architectonic style, then it usually became a part of the new structure. Architectonic research allows for discovering once carefully concealed relics of older buildings, expanding our knowledge of the monument and, on such basis, re-evaluating previous opinions concerning it, and frequently – especially in the case of smaller centres – it contributes to writing down local history.

But architectonic research carried out in a complex way also allow for directing archaeological and conservation research. An archaeologist conducting archaeological excavations in the south intermural space of the bailey observed that hacking off plaster from upper sections of its walls could prove helpful in dating relics of foundation walls of the south curtain he had discovered. And here – as the article points out – he would be right. Complex and detailed architectonic research allows for verifying the degree of preservation of historic substance from particular building phases, which is of great significance at the moment of carrying out conservation research (since it allows for avoiding wrong conclusions, e.g. concerning lack of accumulations occurring in places where they should not have been expected at all), and is particularly important when it is planned to recreate the appearance of the historic building from one of its many construction phases (since it allows e.g. for avoiding the situation when the architectonic décor from an earlier building phase is restored on the basis of the composition of elevation from a later phase).

Scientific research, including architectonic research, allows finally for proper recognition of the monument value, which is indispensable to fully protect its authentic historic features during the object’s adaptation. Authenticity plays the most important part both “in every scientific research”, and “in emergency conservation and restoration work”<sup>146</sup>. According to the Charter of Ven-

„w każdym badaniu naukowym”, jak i „przy interwencyjnych pracach konserwatorskich i restauratorskich”<sup>146</sup>. W myśl zapisów Karty Weneckiej, wyznaczającej międzynarodowe normy ochrony dziedzictwa kulturowego, prace podejmowane w zabytku architektury mają polegać jedynie na jego adaptacji do nowych potrzeb wyłącznie w ramach prac konserwatorskich i restauratorskich – z wyłączeniem z oczywistych względów dowolnej przebudowy. Jak wskazuje art. 9 Karty Weneckiej, u podstaw działań restauratorskich zawsze musi leżeć pełne naukowe rozpoznanie zabytku – restauracja bowiem „(...) polega na poszanowaniu dawnej substancji i elementów stanowiących autentyczne dokumenty przeszłości. Ustaje ona tam, gdzie zaczyna się domysł”<sup>147</sup>. Prace restauratorskie w zabytku architektury muszą być zawsze poprzedzone kompleksowymi i rzetelnymi badaniami historycznymi, architektonicznymi i nierzadko archeologicznymi, bo jedynie w oparciu o ich wyniki możliwe jest dokonanie prawidłowego i pełnego wartościowania substancji zabytkowej. Wartościowanie zabytku stanowi bowiem podstawę świadomych działań tak konserwatorskich, jak i restauratorskich, odróżniając je tym właśnie od zwykłej przebudowy obiektu budowlanego.

ice, setting the international standards of cultural heritage protection, work undertaken in an architecture monument should involve its adaptation for new requirements only within the framework of conservation and restoration work – for obvious reasons ruling out the possibility of wilful alterations. As art. 9 of the Charter of Venice points out, restoration activities must always be based on full scientific recognition of the monument – since restoration “(...) means respecting the historic substance and elements constituting authentic documents of the past. It stops where supposition begins”<sup>147</sup>. Restoration work in a monument of architecture always has to be preceded by complex and thorough historical, architectonic and frequently archaeological research, because only on the basis of its results it is possible to fully and properly evaluate the historic substance. Evaluating the monument constitutes the basis of conscious conservation and restoration activities, thus distinguishing them from ordinary conversion of a building object.

<sup>1</sup> M. Brykowska, *Metody pomiarów i badań zabytków architektury*, Warszawa 2003, s. 63, 65–67.  
<sup>2</sup> O znaczeniu badań historycznych konstrukcji dachowych w datowaniu i rozwarstwieniu zabytków pisali np.: A. Konieczny, *Drewno jako ważne źródło w kompleksowych badaniach architektonicznych budowli murowanych*, [w:] *Zabytkowe budowle drewniane i stolarka architektoniczna wobec współczesnych zagrożeń*, red. E. Okoń, Toruń 2005, s. 75–94; L. Wawrykiewicz, M. Skarżyńska-Wawrykiewicz, *Storzycowe więźby dachowe kościołów powiatu szczecińskiego*, „Rocznik Mazurski” 2010, t. 14, s. 217–242.  
<sup>3</sup> M. Brykowska, jw., s. 75.  
<sup>4</sup> Do czasu adaptacji przedzamcza na hotel badania architektoniczne prowadzili kolejno: A. Kąsinowski (badania powierzchniowe, lata 60. XX w.); J. Wańkowska-Sobiesiak (1979); K.L. Wasilewski, A. Szmitkowska, G. Mózdyński (1999). Z uwagi na użytkowanie obiektów siłą rzeczy badania te nie miały charakteru kompleksowego. Z chwilą podjęcia zamiaru adaptacji przedzamcza na hotel kolejne badania architektoniczne przeprowadzili na zlecenie inwestora J. Wańkowska-Sobiesiak i M. Poważka (2008). Zob.: J. Wańkowska-Sobiesiak, *Zespół zamkowy w Lidzbarku Warmińskim. Zabudowa przedzamcza*, „Rocznik Warmińsko-Mazurski” 2010, t. 3, s. 190–239.  
<sup>5</sup> Koncepcję oraz projekt adaptacji przedzamcza na hotel opracowała pracownia Dżus G.K. Architektki S.C. z Olsztyna (arch. Grzegorz Dżus).  
<sup>6</sup> *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, red. K. Mikulski, E. Borodij, t. 1, Lidzbark Warmiński 2008, s. 59–60; J. Sikorski, *Zamek lidzbarski i rezydencja biskupia*, [w:] *Dziedzictwo Warmii, IV: Lidzbark Warmiński 1308–2008*, red. S. Achremczyk, Olsztyn 2008, s. 24–32; A. Rzempoluch, *Lidzbark Warmiński*, Warszawa 1989, s. 8.  
<sup>7</sup> A. Rzempoluch, *Lidzbark...*, jw., s. 11; M. Jackiewicz-Garniec, M. Garniec, *Zamki państwa krzyżackiego w dawnych Prusach. Powiśle, Warmia, Mazury*, s. 198–199; H. Domańska, E. Radtke, *Zamek biskupów warmińskich*, [w:] *Lidzbark Warmiński. Z dziejów miasta i okolic*, Lidzbark Warmiński, mps, nn.  
<sup>8</sup> J. Sikorski, *Zamek lidzbarski...*, jw., s. 26. H. Domańska i E. Radtke przypominają jedynie o pełnieniu przez warownię

roli rezydencji biskupa Eberharda z Nysy w latach 1315–1321, a następnie o jej zamieszkiwaniu przez wójta Henryka von Luter w latach 1335–1342 oraz kasztelana Mikołaja w 1340 r. Zob.: H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.; H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku Warmińskim. Dokumentacja naukowo-historyczna*, Gdańsk 1964–1965, mps PKZ, s. 7. Do podobnej adaptacji miejscowych technik budowlanych opartych na lokalnym budulcu dochodziło także w pierwszych warowniach krzyżackich, budowanych stopniowo na podbijanych terenach pogańskich. Dopiero z początkiem XIV w. związane jest wykorzystanie ceramiki, obcej kulturze pruskiej. Zob.: M. Arszyński, *Architektura warowna zakonu krzyżackiego w Prusach*, [w:] *Fundacje artystyczne na terenie państwa krzyżackiego w Prusach*, t. 2 – *Eseje*, red. B. Pospieszna, Malbork 2010, s. 9–14.  
<sup>9</sup> Biorąc pod uwagę przykłady pierwszych strażnic krzyżackich, wykorzystujących poniekąd z konieczności wzory nieregularnych umocnień pruskich, można domniemywać, że podobna sytuacja miała miejsce także w przypadku drewniano-ziemnej strażnicy biskupiej. Por. przypis 8.  
<sup>10</sup> Kronika Jana Plastwiga za: *Scriptores Rerum Warmiensium oder Quellenschriften zur Geschichte Ermlands*, Hrsg. v. C.P. Woelky, J.M. Saage, Bd. 1, Braunsberg 1866, s. 60.  
<sup>11</sup> Tamże, s. 75.  
<sup>12</sup> „Ipse dominus Heinricus ambitum in castro Heilsberg facere incepit et complevit; suburbium etiam eiusdem castri muris ac fossatis circumduxit.” Za: *Scriptores Rerum Warmiensium...*, jw., s. 82.  
<sup>13</sup> A. Rzempoluch, *Lidzbark...*, jw., s. 11; A. Kąsinowski, *Architektoniczne badania powierzchniowe przedzamcza zamku w Lidzbarku oraz zespołu murów obwodowych*, Szczecin 1968, mps PKZ, s. 7–8; H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 15; H. Domańska, *Zamki województwa olsztyńskiego*, Gdańsk 1974–1975, mps, s. 46; *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 111–112.  
<sup>14</sup> *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 115. H. Domańska stwierdza, że funkcja gospodarcza przedzamcza południowego utrzymała się do XVIII w. Zob.: H. Domańska, *Zamki województwa...*, jw., s. 52.

- <sup>15</sup> H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 65; H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.
- <sup>16</sup> L. Kajzer, S. Kołodziejki, J. Salm, *Leksykon zamków w Polsce*, Warszawa 2001, s. 272.
- <sup>17</sup> A. Kąsinowski, jw., s. 6, 8.
- <sup>18</sup> Chronologia ta zostaje powtórzona w monografii Lidzbarka Warmińskiego z 2008 r. Zob.: *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 115.
- <sup>19</sup> H. Domańska, *Zamki województwa...*, jw., s. 49.
- <sup>20</sup> A. Rzempołuch, *Lidzbark...*, jw., s. 35.
- <sup>21</sup> H. Domańska, *Rezydencja Lidzbarska*, Olsztyn 1973, nn.; A. Kąsinowski, jw., s. 7; H. Domańska, *Zamki województwa...*, jw., s. 46.
- <sup>22</sup> B. Guerquin, *Zamki w Polsce*, Warszawa 1974, s. 181.
- <sup>23</sup> J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 203-206.
- <sup>24</sup> A. Rzempołuch, *Lidzbark...*, jw., s. 27; A. Kąsinowski, jw., s. 11-12; *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 115; B. Guerquin, jw., s. 181; H. Domańska, *Zamki województwa...*, jw., s. 50; H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.
- <sup>25</sup> H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.
- <sup>26</sup> R. Herman, *Nowe spojrzenie na przedzamec w Lidzbarku Warmińskim. Wstępne wyniki badań archeologicznych*, [w:] *Dni dziedzictwa Warmii – VIII. Skarby Warmii*, Lidzbark Warmiński 2009, s. 63-91. Ustalenia te powtarza J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 214.
- <sup>27</sup> Tamże, s. 70-82.
- <sup>28</sup> H. Domańska, *Baszta narożna przedzamcza w Lidzbarku Warmińskim*, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki” 1968, t. 13, z. 4, s. 364.
- <sup>29</sup> H. Domańska, *Rezydencja...*, jw., nn.; H. Domańska, *Baszta narożna...*, jw., s. 365. H. Domańska przypuszcza, że modernizacji baszty południowo-wschodniej dokonano przed poł. XVI w., kiedy to już „Lidzbark wymieniany jest jako największa całość Prus obrona”.
- <sup>30</sup> R. Herman, jw., s. 77; B. Guerquin, jw., s. 181.
- <sup>31</sup> H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.
- <sup>32</sup> A. Kąsinowski, jw., s. 7; *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 116. Datowanie bramy zachodniej powtarza za Kąsinowskim J. Wańkowska-Sobiesiak, mimo, iż w swej publikacji wspomina o rycinie z dzieła Tretera (wydanego w 1588 r.), na której brama zachodnia z szczyłami bramną i basztami już widnieje. Zob.: J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 206.
- <sup>33</sup> A. Kąsinowski, jw., s. 7. Zdaniem A. Kąsinowskiego basteja powstała w wyniku przebudowy wcześniejszego muru obwodowego.
- <sup>34</sup> H. Domańska, *Zamki województwa...*, jw., s. 50.
- <sup>35</sup> A. Rzempołuch, *Lidzbark...*, jw., s. 35.
- <sup>36</sup> H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 69; E. Radtke, *Rezydencja lidzbarska biskupów warmińskich*, Lidzbark Warmiński 2010, s. 60; J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 207 (datowanie na lata 1679-1688).
- <sup>37</sup> H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 60; H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.
- <sup>38</sup> H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 70; J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 207.
- <sup>39</sup> H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 71; E. Radtke, *Rezydencja...*, jw., s. 69; H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.
- <sup>40</sup> S. Achremczyk, *Uwagi o mecenacie kulturalnym biskupów warmińskich w XVII i XVIII w.*, „Komunikaty Mazursko-Warmińskie” 1987, nr 1, s. 14. Achremczyk podaje, że pałac powstał z przeznaczeniem dla dworzan w latach 1755-65.
- <sup>41</sup> *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 119; A. Rzempołuch, *Lidzbark...*, jw., s. 20; J. Dygdała, *Adam Stanisław Grabowski (1698-1766). Biskup, Polityk, Mecenat*, Olsztyn 1994, s. 129-130. J. Dygdała stawia hipotezę, że barokowy pałac we wschodniej części przedzamcza mógł zostać postawiony w latach 1745-1747.
- <sup>42</sup> K. Kordek, *Mecenat biskupa A. S. Grabowskiego*, „Rocznik Olsztyński” 1975, t. 11, s. 164.
- <sup>43</sup> H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 65; H. Domańska, *Zamki województwa...*, jw., s. 51; H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.; A. Rzempołuch, *Lidzbark...*, jw., s. 20 (choć temu autorowi zapewne chodzi o powstanie skrzydła południowego w uporządkowanej, jednolitej formie budynku piętrowego nakrytego dachem dwuspadowym); A. Rzempołuch, *Kaplica na zamku w Lidzbarku Warmińskim jako przestrzeń sakralna i miejsce fundacji artystycznych*, [w:] *Kaplica na zamku w Lidzbarku Warmińskim*, Olsztyn 2010, s. 29-30. H. Domańska jednocześnie zauważa, że na elewacji wieży w skrzydle południowym znajdował się herb bpa Szembeka. Zob.: H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 70.
- <sup>44</sup> K. Kordek, jw., s. 171. W czerwcu 1757 r. zaksięgowano zapłatę w wysokości 49 złotych na rzecz „malarza od statuy Św. Katarzyny”. Jak wskazuje data na pomniku, został on ufundowany rok wcześniej, w 1756 r.
- <sup>45</sup> K. Kordek, jw., s. 153; J. Dygdała, jw., s. 130; M. Karpowicz, *Związki Warmii z Warszawą w zakresie rzeźby w XVIII wieku*, „Rocznik Olsztyński” 1997, t. 17, s. 82-84.
- <sup>46</sup> *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 119; H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 61; H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.
- <sup>47</sup> *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 119; H. Domańska, *Baszta narożna...*, s. 365; H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.
- <sup>48</sup> H. Domańska, *Baszta narożna...*, s. 365.
- <sup>49</sup> *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 119; E. Radtke, *Rezydencja...*, jw., s. 82.
- <sup>50</sup> H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.
- <sup>51</sup> *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 120; E. Radtke, *Rezydencja...*, jw., s. 83; H. Domańska, E. Radtke, jw., nn. Basztę południowo-wschodnią przeznaczono na archiwum sądowe.
- <sup>52</sup> *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 120; H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 70; H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.
- <sup>53</sup> E. Radtke, *Rezydencja...*, jw., s. 83-84.
- <sup>54</sup> *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 120; H. Domańska, *Baszta narożna...*, jw., s. 367.
- <sup>55</sup> K. Hauke, W. Thimm, *Schloss Heilsberg. Residenz der Bischöfe von Ermland. Geschichte und Wiederherstellung 1927-1944*, Münster 1981; *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 121; E. Radtke, *Rezydencja...*, jw., s. 97-98.
- <sup>56</sup> W trakcie badań ustalono, że mur ten schodził na głębokość 3 m poniżej lustra rzeki Łyny, posiadał strzelnice oraz ganki obronny, po których jednak nie znaleziono żadnych śladów. W obrębie zachodniego miedzymurza odnaleziono ok. 1-1,5 m poniżej obecnego poziomu gruntu kamienny bruk z rynsztokiem. Zob.: K. Hauke, W. Thimm, jw., s. 21. Mur ten był poprzedzony palisadą, a dalej faszyną. Palisada posłużyła w XVI i XVII w. do budowy dodatkowego muru, który jednak uległ zniszczeniu. Zob.: H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 64.
- <sup>57</sup> H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 61; H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.
- <sup>58</sup> K. Hauke, W. Thimm, jw., s. 38; H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 61.
- <sup>59</sup> E. Radtke, *Rezydencja...*, jw., s. 98.
- <sup>60</sup> H. Domańska, E. Radtke, jw., nn.; E. Radtke, *Rezydencja...*, jw., s. 117.
- <sup>61</sup> Tamże.
- <sup>62</sup> E. Radtke, *Rezydencja...*, jw., s. 118.
- <sup>63</sup> A. Kąsinowski, jw., s. 12.
- <sup>64</sup> Powyżej XX-wiecznego poziomu miedzymurza południowego, funkcjonującego w chwili rozpoczęcia przebudowy na hotel, widoczny jest już narożnik gotyckiego skrzydła wschodniego, dostawionego do skutej, wcześniejszej kurtyny południowej (z I fazy budowy).
- <sup>65</sup> J. Wańkowska-Sobiesiak podaje natomiast, że mur południowy został przemurowany po 1480 r. i przed pocz. XVI w. Zob.: J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 205.
- <sup>66</sup> Otwór ten w górnej partii posiada wymurowane (zaplanowane) ościeża, natomiast u dołu został wtórnie rozkuty. Zob.: R. Herman, jw., s. 72; J. Sikorski, *Zamek lidzbarski – przestrzeń dziejowa i historyczna*, [w:] *Zamek malowany. Ratunkowe prace konserwatorskie krużganków zamku lidzbarskiego*, Olsztyn 2011, s. 22. J. Wańkowska-Sobiesiak uznaje ten otwór za wtórny. Zob.: J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 213.

- <sup>67</sup> H. Mackiewicz, A. Mackiewicz, *Sprawozdanie z badań archeologicznych przeprowadzonych w Lidzbarku Warmińskim na ST. XIX wykopy 3-10 (Rejon przedzamcza). Badania prowadzono od 4 maja do 15 czerwca 1999 roku*, Stawiguda, sierpień 1999, mps, s. 66.
- <sup>68</sup> Potwierdzają to ustalenia archeologa R. Hermana, który słusznie uznaje zachowane polichromie elewacji wieży za świadectwo, że dojazd do zespołu zamkowego musiał prowadzić od południowego wschodu.
- <sup>69</sup> Stan wód w fosie regulowała śluza przy młynie. Ujście wód fosy następowało przez przepust w murze zachodnim przy zamku. Zob.: H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 63. Zasilanie fos wodami rzeki Symsarny potwierdzały badania geologiczne i archeologiczne wykonywane po II wojnie światowej, które wskazywały, że w momencie zamulenia fos, ich wody znajdowały ujście do Łyny pod budynkami przedzamcza, tym samym czyniąc w nich szkody. Zob.: H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 67; H. Mackiewicz, A. Mackiewicz, jw., s. 41, 63 i 67.
- <sup>70</sup> Prowadzone obecnie prace wykazały, że najniższe partie murów przedzamcza przewiązane są po obwodzie, a także u zbiegu z kamiennymi fundamentami ścian dziedzińcowych skrzydła wschodniego i zachodniego. Wtórne uzupełnienie występuje we wschodnim odcinku północnego muru przedzamcza, który – jak wskazują fotografie przedwojenne ze zbiorów Instytutu Sztuki PAN w Warszawie (dalej: IS PAN) oraz powojenne, jeszcze z lat 60. XX w. – znajdował się w 1939 r. w bardzo złym stanie technicznym, zob.: IS PAN, Zbiory fotografii i rysunków pomiarowych, nr inw. 56686, 56687; H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., ryc. 165, 166.
- <sup>71</sup> W dolnej partii murów wieży widoczne były zaplanowane strzypia, które wykorzystano przy wznoszeniu zachodniego odcinka muru południowego.
- <sup>72</sup> Analogiczna sytuacja występowała w narożniku południowo-wschodnim tego skrzydła, a zatem na styku skrzydła zachodniego z południowym murem obronnym. Analiza lica w narożniku północno-zachodnim skrzydła wschodniego, ze względu na zły stan techniczny lica, nie była możliwa ze znacznej odległości (bez bezpośredniego dostępu z rusztowań).
- <sup>73</sup> Łuki blend miały bardzo łagodny wykrój, ale z uwagi na technikę wykonania, tzn. wymurowanie z dwóch odcinków stykających się w osi – odczytywane były jednak jako ostre. Łuki blend wykonane od podstaw w ramach adaptacji skrzydła na hotel, z uwagi na odstępstwo od tej metody wykonania, stają się bliższe łukom pełnym.
- <sup>74</sup> Wcześniej, w stopniu na który pozwalał zakres badań, zadokumentował niektóre z otworów tej fazy A. Kąsinowski. Obecnie ślady niektórych z otworów gotyckich, np. ostatniej kondygnacji elewacji szczytowych, zanikły w wyniku przemurowań.
- <sup>75</sup> Obecnie w tym miejscu wykonano od podstaw nowe otwory, wymurowując ich ościeża w wątku gotyckim.
- <sup>76</sup> W niektórych z dolnych otworów nadal zatopione były fragmenty belek.
- <sup>77</sup> Na ustalenie czasu, w którym element ten funkcjonował, mogły pozwolić badania dendrochronologiczne belek zatopionych w murze. Czytelność szwów po dawnych otworach drzewianych piętra oraz górnych otworów po belkach obecnie zmalała (w porównaniu ze stanem bezpośrednio po skuciu tynków).
- <sup>78</sup> Sprezycowanie czasu budowy skrzydła umożliwiło przeprowadzenie badań dendrochronologicznych belki zatopionej w progu opisywanego otworu drzwiowego.
- <sup>79</sup> W bocznych ścianach baszty ustępowej istniały otwory zamknięte odcinkiem łuku, pozwalające na wymywanie nieczystości z jej wnętrza. Do czasu budowy baszty ustępowej (która, jak pokazały odkryvky archeologiczne, nie była przewiązana z murem zachodnim) w murze zewnętrznym mógł funkcjonować wykusz ustępowy. W trakcie ostatnich prac budowlanych, prowadzących do wykonania w oparciu o odkryte mury baszty obiektu przeznaczonego na śmietnik, łuk w północnej ścianie bocznej uległ likwidacji (w zamian pojawiło się obszerne, wymurowane w wątku gotyckim wejście o naprożu położonym znacznie wyżej, wykonanym w innej formie i prezentującym niski poziom wykonawstwa).
- <sup>80</sup> Po oczyszczeniu elewacji ślad ten już nie istnieje.
- <sup>81</sup> W narożniku tym istniał krótki szew powstały z wtórnego domurowania kilku warstw do wcześniejszego muru, zbieżny z górną krawędzią biegnącą na tym odcinku rolki, wymagający z tych względów sprawdzenia (w trakcie prac rejon ten został przemurowany).
- <sup>82</sup> Stan ten utrzymano w ramach prowadzonej obecnie inwestycji, nadbudowując na nieestetycznym murze z licem z małych kamieni polnych, układanych bez zachowania warstwowości, ceglany, wąski murek, wykonany w wątku gotyckim. Niewielki odcinek oryginalnego, gotyckiego lica ceglanego, dowodzący o formie zewnętrznego muru miedzymurza zachodniego, zaniknął.
- <sup>83</sup> O wtórności skrzydła wschodniego względem południowej kurтины przedzamcza, powstałej w I fazie budowlanej, dowodził szef występujący na styku tego skrzydła ze skrzydłem południowym, powstały z dostawienia narożnika skrzydła wschodniego do skutej, wcześniejszej kurтины południowej. Gotycki mur południowy skrzydła wschodniego, powstałego w opisywanej II fazie budowlanej, był w momencie podjęcia adaptacji przedzamcza na hotel zachowany przynajmniej do połowy wysokości pierwszego piętra skrzydła południowego, a we wnętrzach na parterze skrzydła wschodniego, tj. w rejonie wejścia do sklepionej kolebkowo, pierwotnie jednoprzestrzennej piwnicy tego skrzydła.
- <sup>84</sup> Stopień zniszczenia gotyckiego lica, wynikający m.in. z licznych wtórnych jego przebudów sprawiał, iż dopiero szczegółowe zinventaryzowanie reliktywów odkrytych spod tynków elewacji mogło dać podstawy do zebrania maksimum informacji na temat jego pierwotnego wyglądu, tzn. wysokości oraz kompozycji elewacji z okresu gotyku, a także zakresu późniejszych przekształceń. Uważna analiza wyższych partii gotyckich reliktywów mogła przynieść ustalenie wysokości elewacji wschodniej tego skrzydła w pierwszej, gotyckiej fazie rozwojowej.
- <sup>85</sup> Dotychczasowe badania sygnalizowały istnienie pojedynczych egzemplarzy otworów, i to wyłącznie dolnych.
- <sup>86</sup> J. Wańkowska-Sobiesiak podaje, że gotycki mur elewacji dziedzińcowej był budowany warstwowo, jako kamiennie-cegłany, co nie znajduje potwierdzenia w zachowanych reliktywach. Zob.: J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 205.
- <sup>87</sup> Jak wyjaśnia A. Szorc, „wójt krajowy, w przekazach źródłowych określany z łacińska mianem *advocatus generalis episcopatus Warmiensis*, z niemiecka zaś *Landvoigt des Bistums Ermland*, był najwyższym dowódcą siły zbrojnej obu połączonych domen warmińskich i najwyższym sędzią w sprawach kryminalnych domeny biskupiej. Raz do roku w towarzystwie notariusza objeżdżał wszystkie siedem komornictw biskupich i sprawował tam sądy, które podlegały jednak kontroli samego biskupa, jednakże w sprawach kryminalnych biskup nie ingerował, gdyż nie pozwalało mu na to prawo kanoniczne”. A. Kopiczko dodaje, że wójt był „niezbędny przy ustaleniach i regulacjach granic oraz w czasie przeprowadzania kolonizacji”, a także odpowiadał za porządek i bezpieczeństwo na drogach. Zob.: A. Szorc, *Życie codzienne na dworze biskupów warmińskich (na przykładzie dworów Stanisława Hozjusza i Marcina Kromera)*, [w:] *Życie codzienne na dawnych ziemiach pruskich*, Olsztyn 1997, s. 15; A. Kopiczko, *Ustrój i organizacja diecezji warmińskiej w latach 1525-1772*, Olsztyn 1993, s. 74.
- <sup>88</sup> Archiwum Państwowe w Olsztynie (dalej: APO), Urząd Konserwatora Zabytków Sztuki i Historii Prowincji Prus Wschodnich, sygn. 367/621, k. 97. APO dysponuje opisami inwentarzy zamku lidzbarskiego z archiwum biskupiego we Fromborku. Oryginały znajdują się obecnie w zasobach Archiwum Archidiecezji Warmińskiej w Olsztynie.
- <sup>89</sup> A. Kąsinowski, jw., s. 6.
- <sup>90</sup> R. Herman, jw., s. 76.
- <sup>91</sup> Po południowej stronie tego muru brak śladów po wykopach wykonywanych pod jego budowę (które odnotowano choćby od strony północnej), a sam mur ma zróżnicowane posadowienie, tzn. od północy posadowiony jest wyżej niż od południa. Zob.: H. Mackiewicz, A. Mackiewicz, jw., s. 63.

- <sup>92</sup> Istnienie ceglano-licowego lica zewnętrznego potwierdziła odkrywka archeologiczna wykonana w ramach badań prowadzonych przez A. Mackiewiczą w 1992 r., jw., s. 63. Jak dowodzą archiwalne fotografie, w pewnym momencie przed II wojną światową wschodni odcinek muru zewnętrznego otrzymał od zewnątrz kamienne lico (z kamienia łamanego), bez przywrócenia mu pierwotnej grubości. Stan ten utrzymał się po II wojnie światowej oraz obecnie. J. Wańkowska-Sobiesiak błędnie przyjmuje, że mur ten był pierwotnie budowany warstwowo jako kamienno-ceglany. Zob.: J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 205.
- <sup>93</sup> Jak przyjmuje H. Domańska, przyziemie baszty mogło być od międzymurza odcięte wrotami. Zob.: H. Domańska, *Baszta narożna...*, jw., s. 369.
- <sup>94</sup> J. Wańkowska-Sobiesiak przypuszcza, że jest to mur budynku odwachu, co wydaje się mało prawdopodobne i niezgodne z przekazami źródłowymi. Zob.: J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 213.
- <sup>95</sup> H. Domańska, *Baszta narożna...*, jw., s. 370. Jak dotąd w obrębie baszty południowo-wschodniej nie przeprowadzono szczegółowych badań architektonicznych, polegających na systematycznym zarejestrowaniu wszystkich relikwów z fazy gotyckiej i tym samym ustaleniu zakresu kolejnych przebudów baszty.
- <sup>96</sup> Średniowieczna konstrukcja zachowała się do czasu pożaru w 1994 r. W jej centrum położony był jedyny storczyk, zwany królem, dołem uszytwniony mieczami, w połowie wysokości zaś dwoma skrzyżowanymi jętkami, podwieszonymi dodatkowo do krokwi za pomocą mieczy stopowych, w górze natomiast rozchodzącymi się promieniście zastrzałami. Złącza były wykonane na nakładkę z zaczepem. Zob.: *Projekt techniczny odbudowy baszty. Pałac biskupa A. St. Grabowskiego*, proj. M. Kowalczyk, 1994, mps.
- <sup>97</sup> Zdobyta w ramach badań archeologicznych informacja o jej wtórności względem muru międzymurza zachodniego nie została wykorzystana (w ramach odbudowy baszty jej ściany wymurowano jako przekraczające zewnętrzne lico muru zachodniego).
- <sup>98</sup> Znaczenie obronne obiektów ustępowych w postaci gdańska widzi M. Arsyński, jw., s. 21.
- <sup>99</sup> Widok zespołu zamkowego na rycinie z dzieła T. Tretera, *Theatrum virtutum D. [ivi] Stanislai Hosii*, Roma 1588 (wyd. pol.: Kraków 1998, Poznań 2004).
- <sup>100</sup> W 1496 r. – jak donoszą inwentarze – dochodzi do dokończenia budowy baszty św. Krzysztofa. Zob.: K. Wróblewska, *Łukaszk Wątczenrodé jako fundator dzieł sztuki*, „Komunikaty Mazursko-Warmińskie” 1972, z. 1, s. 152. Już jednak w 2. poł. XVI w., za czasów biskupów Stanisława Hozjusza i Marcina Kromera, na zamku lidzbarskim istniały tylko dwie wieże obronne (tzn. obsadzone na co dzień stróżami): wysoka, którą bezapelacyjnie należy utożsamiać z wieżą zamku, oraz właśnie wieża św. Krzysztofa, w której należy widzieć wysoką wieżę obronną na przedzamczu (jak wskazuje rycina z dzieła Tretera, jest ona wówczas drugą co do wielkości dominantą w zespole). Zob.: A. Szorc, *Życie codzienne...*, jw., s. 27.
- <sup>101</sup> H. Domańska, *Baszta narożna...*, jw., s. 365.
- <sup>102</sup> Powojenna fotografia południowo-zachodniego narożnika przedzamcza z 1960 r., ukazująca go w stanie sprzed remontu i przebudowy baszty południowo-zachodniej, wskazuje, że przed basztą, na wschód od niej, istniał zaokrąglony uskok, mogący stanowić pozostałość pierwotnego narożnika międzymurza przedzamcza (po remoncie baszty uskok ten zanikł). Wyjaśnienie tajemnicy wyglądu tej części przedzamcza w poszczególnych fazach budowlanych, także w pierwszej (sprzed budowy bramy zachodniej) mogły przynieść badania archeologiczno-architektoniczne, przeprowadzone wewnątrz tej baszty oraz na północ od niej (w kierunku baszty ustępowej położonej w murze zachodniego międzymurza).
- <sup>103</sup> Fotografia baszty południowo-zachodniej z 1960 r. świadczy o istnieniu strzelnicy skierowanej na południową ścianę szyi przedbramia.
- <sup>104</sup> Inwentarz zamku lidzbarskiego z 1742 r., APO, sygn. 367/621, k. 64-65.
- <sup>105</sup> Po pracach konserwatorskich ślad ten zanikł.
- <sup>106</sup> Poszerzenie wiedzy na temat wyglądu zewnętrznego tego obiektu mogły przynieść badania konserwatorskie elewacji (ubytki tynków występujące jeszcze przed podjęciem adaptacji na hotel wskazywały, że spoina mogła mieć kolor czerwony).
- <sup>107</sup> Do prac tych użyto m.in.: trzech kamieni kwadratowych do umocnienia fundamentów wieży, 40 beczek cementu holenderskiego i 3300 cegieł holenderskich, APO, sygn. 367/621, k. 1.
- <sup>108</sup> Tamże.
- <sup>109</sup> H. Domańska podaje, że po XVI w. umieszczono w skrzydle zachodnim stajnię, kurnik i wozownię oraz urządzono mieszkanie dla służby zamkowej. Zob.: H. Domańska, *Zamek w Lidzbarku...*, jw., s. 65.
- <sup>110</sup> Ościeża tychże otworów okiennych starano się wykuć w sposób precyzyjny w murze, niekiedy jedynie przemurując je cegłą kładzioną na płask.
- <sup>111</sup> Typ konstrukcji otworów okiennych z ceramicznym wypełnieniem powyżej prosto zamkniętej stolarki okiennej utrzymał się w obrębie drugiej kondygnacji nadziemnej skrzydła zachodniego, pomimo wymiany stolarki, do czasu prowadzonych obecnie prac adaptacyjnych. Obecnie wtórność otworów z tej fazy została zatarta (ościeża zostały przemurowane w wątku gotyckim, przez co sprawiają wrażenie pierwotnych). Z otworów usunięto deskowe nadproża, a w zamian pojawiły się ahistoryczne okna z deskowym wypełnieniem pomiędzy obokiem stolarki a odcinkowym łukiem konstrukcyjnym.
- <sup>112</sup> APO, sygn. 367/621, k. 9, 11, 13.
- <sup>113</sup> APO, sygn. 367/621, k. 68 (tłum. aut.).
- <sup>114</sup> Dotąd przypisywano mu jedynie budowę wieży.
- <sup>115</sup> Dekoracja wokół okien pojawiła się zarówno wokół otworów o łukach wykonanych z cegły w układzie główkowym, jak i tych z naprzami wykonanymi z cegły w układzie wozówkowym. Ślady po niej czytelne były jeszcze przed II wojną światową, a nawet w latach 60. XX w., zaś pozostałości barokowych tynków wapienno-piaskowych zachowane były częściowo jeszcze przed podjęciem obecnych prac adaptacyjnych. Zob.: IS PAN, Zbiory fotografii i rysunków pomiarowych, nr inw. 56688; A. Kąsinowski, jw., k. 52.
- <sup>116</sup> Muzeum Narodowe w Krakowie (dalej: MNK), nr inw. III-R.a. 15795. Obecnie ujednolicono formę detalu architektonicznego elewacji skrzydła południowego, wprowadzając w zachodniej części tego skrzydła późniejszy stylistycznie detal, tak jak w części wschodniej oraz w skrzydle wschodnim przedzamcza.
- <sup>117</sup> APO, sygn. 367/621, k. 62. W inwentarzu nie podano niestety daty zapisanej na kartuszu. Obecnie hełm wieży otrzymał pokrycie z jasnoszarej blachy cynkowej, zaś balustrady i ozdobne wazony tarasów zostały wykonane z kamienia.
- <sup>118</sup> Budynek pochodzący z IV fazy został miejscami przemurowany w ramach przebudowy barokowej. Fragmenty wprowadzone właśnie w okresie baroku zostały dostawione do murów wieży obronnej (dopiero XIX-wieczna przebudowa zniszczyła mury wieży obronnej).
- <sup>119</sup> APO, sygn. 367/621, k. 62. Przyjmuje się, że naturalny proces patynowania blachy miedzianej do koloru zielonego w środowisku nieagresywnym trwa ok. 10-14 lat. Zob.: *Patynowanie miedzi. Wybór częściowy z książki „Miedź w architekturze”* (Copper in Architecture) wydanej przez Copper Development Association (Towarzystwo Rozwoju Miedzi) z USA, Wrocław 2001, s. 6.
- <sup>120</sup> Wyrazicielem tego nurtu w architekturze polskiego baroku był Tylman van Gameren (1632-1706), w którego pałacowych realizacjach również jest zauważalna tendencja do podkreślenia bogatą dekoracją rzeźbiarską otworów okiennych oraz stosowania w tym celu motywów roślinnych, rycerskich, herbowych oraz kotarowych (frędzle). W elewacjach pałaców jego autorstwa wokół okien występowały opaski z uszakami w górnych narożach, do których nierzadko podcepienie były frędzle, a dekoracja rzeźbiarska podobnie koncentrowała się w zwieńczeniu i u podstawy otworów. Współtwórcą bogatszych przedstawień rzeźbiarskich, w tym opasujących okna, w budowlach jego projektu był rzeźbiarz Andrzej Schlüter z Gdańska. Zob.:



- A. Miłobędzki, *Zarys dziejów architektury w Polsce*, Warszawa 1978, s. 200-205.
- <sup>121</sup> Inwentarz z 1742 r. wskazuje, że skrzydło to jest zajmowane przez burgrabiego i jego dwór. APO, sygn. 367/621, k. 60.
- <sup>122</sup> Za inwentarzem z 1742 r. APO, sygn. 367/621, k. 54 (tłum. aut.); Ks. J. W. Heide, *Archiwum dawne i nowe lidzbarskiego kościoła archiepiskopalnego*, wydał krytycznie: C. P. Woelky, przełożył: bp J. Wojtkowski, Olsztyn 2006, s. 127. Informacja o podjęciu właśnie przez bpa Szembeka remontu i odbudowy zamku w Ornećcu po pożarze jest istotna z jeszcze jednego względu. W 1767 r. wykonano bowiem nie tylko inwentaryzację zabudowy lidzbarskiego przedzamcza, ale także inwentaryzację elewacji zamku orneckiego, którego barokowe obramienia okienne i drzwiowe swą formą przypominają właśnie barokowy detal architektoniczny skrzydła zachodniego oraz zachodniej części południowego skrzydła przedzamcza w Lidzbarku Warmińskim. Zob.: S. Achremczyk, *Orneta. Dzieje miasta*, Olsztyn 2006, s. 41, 43.
- <sup>123</sup> Za: Ks. J. W. Heide, jw., s. 66. Z inicjatywy bpa Szembeka wzniesiono także barokowe kościoły w: Głotowie, Ramsowie, Chwałęcynie, Osetniku, Braniewie-Świętym Krzyżu, Biskupcu, Chruścielu i Lamkowie. Zob.: *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., s. 206.
- <sup>124</sup> W porównaniu z nieco wcześniejszymi otworami okiennymi tego skrzydła otwory zostały zamknięte nadprożami łukowymi o niskiej strzałce, wykonanymi z cegieł w układzie wozówkowym.
- <sup>125</sup> W ramach adaptacji przedzamcza na hotel starano się odtworzyć wygląd elewacji skrzydła z okresu jego świetności, tj. połowy XVIII w. Zwielokrotniono przy tym jednak liczbę facjat dachowych, narożne pilastry przesunięto na skraj elewacji (likwidując dystans pozwalający na wyeksponowanie obiegającego skrzydła gzymsu kordonowego), zaś w miejsce trzech pilastrów podkreślających naroża pseudoryzalitu wykonano z każdej ze stron po dwa pilastry (odchodząc od wykonania po jednym pilastrze w tyle naroży pseudoryzalitu). Zmiana w wystroju narożników skrzydła spowodowała, że ich nieregularności, pierwotnie niewidoczne, zostały wyeksponowane przez odchylenie pilastrów od naturalnego dla nich pionu. Por. ryc. 32 i 33.
- <sup>126</sup> Obecnie barokowy detal architektoniczny, przedstawiony na rysunku z ok. 1767 r., wprowadzono także w południowej, późniejszej części skrzydła.
- <sup>127</sup> W ramach ostatniej adaptacji przedzamcza wykonano detal wokół okien (w oparciu jednak o nieco inny rozstaw okien niż zostało to zarejestrowane na inwentaryzacji z ok. 1767 r.), rezygnując jednak z narożnego boniowania.
- <sup>128</sup> Forma okien barokowych, w tym zawiasów kątowych z tego okresu, możliwa była do ustalenia na podstawie powojennych zdjęć (m.in. aut. A. Kaśniewskiego), inwentaryzacji rysunkowo-pomiarowej (*Architektura skrzydła wschodniego przedzamcza. Pałac Biskupa Grabowskiego. Aktualizacja inwentaryzacji architektoniczno-konserwatorskiej po pożarze*, t. 2, aut. K. Litwinionek, M. Kowalczyk, B. Wilkowski, R. Drozdowski, 06.1994 r.) oraz analogii z innymi obiektami. XVIII-wieczną chronologię zachowanych do czasu adaptacji przedzamcza na hotel egzemplarzy okien ościeżnicowych potwierdziła forma słupka oraz ślemienia. Zob.: J. Tajchman, *Stolarka okienna w Polsce. Rozwój i problematyka konserwatorska*, Biblioteka Muzealnictwa i Ochrony Zabytków, Seria C, Studia i Materiały, t. 5, Warszawa 1990, ryc. 38. Obecnie wprowadzane okna zespolone, ze względu na swą konstrukcję, otrzymały formę bliższą oknom skrzynkowym, ze skrzydłami otwieranymi do wnętrza, oraz oknem zespolonym, wprowadzonym w latach 90. XX w. w elewację tylną i boczną skrzydła wschodniego (po pożarze z 1994 r.).
- <sup>129</sup> M. Karpowicz, jw., s. 82-84. W czerwcu 1757 r. zaksięgowano zapłatę w wysokości 49 złotych na rzecz „malarza od statuy Św. Katarzyny”. O tym, że pomnik św. Katarzyny był polichromowany, świadczą nie tylko przekazy źródłowe, lecz także dokumentacja z prac konserwatorskich, przeprowadzonych przez E. Maryniak-Piaszczyńską w okresie od maja 1988 r. do sierpnia 1989 r.
- <sup>130</sup> Zachowaną do czasu ostatniej adaptacji nawierzchnię zdemonstrowano i położono ponownie (po wykonaniu podpiwniczenia dziedzińca) z wyjątkiem wschodniej i południowej części dziedzińca, w obrębie których drobny kamień wypełniający podłużne pasy zastąpiono współczesnym rozwiązaniem z płyt granitowych o bardzo jasnym i zróżnicowanym kolorze.
- <sup>131</sup> Obecnie skrzydło zachodnie zostało po obwodzie nadbudowane i wyposażone w stalową konstrukcję dachową z odbudowanym od podstaw szczytem elewacji dziedzińcowej. Nadbudowa skrzydła zachodniego szczególnie zauważalna jest na styku ze skrzydłem południowym, którego kalenica, podobnie jak przy styku ze skrzydłem wschodnim, do momentu przebudowy na hotel wnikała w gzyms wieńczący elewację skrzydła zachodniego.
- <sup>132</sup> Ustalenie wieku konstrukcji dachowej mogły przynieść badania dendrochronologiczne jej belek. W tej chwili można jedynie założyć, że w trakcie tak szeroko zakrojonej przebudowy przedzamcza, jaka nastąpiła za czasów bpa Szembeka (obejmującej modernizację wieży i elewacji skrzydła południowego, a także najprawdopodobniej wykonanie na nim jednolitego dachu), wcześniejszy, nieprzystający do nowożytnego wystroju elewacji skrzydła zachodniego dach dwuspadowy zastąpiono nową konstrukcją. Rysunek inwentaryzacyjny z ok. 1767 r., ukazujący przekrój przez skrzydło południowe, wskazuje, że dach nad nim posiadał analogiczny typ konstrukcji stłocowej usztywnionej mieczami. Niezrealizowany projekt przebudowy skrzydła zachodniego na sąd z 1821 r. (Landbaumeister Blankenhorn z Lidzbarka Warmińskiego, neg. ze zb. IS PAN, nr inw. 56659) wskazuje na istnienie już wówczas wieżby dachowej o konstrukcji tożsamej z konstrukcją dachową zachowaną do czasu adaptacji na hotel. Do momentu podjęcia ostatnich prac adaptacyjnych na dachu tego skrzydła zachowana była jeszcze częściowo dachówka ceramiczna typu mnich-mniszka.
- <sup>133</sup> Szczyt oparto na ciosanych krokwiach głównej konstrukcji dachowej. W konstrukcji dachu wykonanej za szczytem użyto drewna tartego oraz połączeń kotwami, co może wskazywać na jej budowę dopiero w XIX w.
- <sup>134</sup> Zauważa to także J. Wańkowska-Sobiesiak, choć mimo to stwierdza, że forma skrzydła wschodniego od czasów bpa Grabowskiego nie została naruszona, a jedynie pozbawiona detalu i facjat. Zob.: J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 208 i 211. Obecnie barokowy detal architektoniczny z czasów bpa Grabowskiego „odtworzono” także na tej, późniejszej części skrzydła wschodniego.
- <sup>135</sup> Tablica z wydawnictwa *Borussia. Museum für Preussische Vaterlandskunde*, t. 2, Dresden 1839, w zbiorach Muzeum Warmii i Mazur w Olsztynie.
- <sup>136</sup> W trakcie ostatnich prac adaptacyjnych pseudobarokowy detal wykonano na wszystkich elewacjach skrzydła wschodniego, łącznie z XIX-wieczną klatką schodową, dostawioną od wschodu. Facjaty o barokowych formach wykonano też we wschodniej połaci dachu (od strony fosy).
- <sup>137</sup> APO, sygn. 367/621, k. 97.
- <sup>138</sup> Tamże, k. 62-65.
- <sup>139</sup> Tamże, k. 62 i 68.
- <sup>140</sup> Widok miasta od północnego wschodu z ok. 1800 r. za: *Historia Lidzbarka Warmińskiego*, jw., ryc. 89.
- <sup>141</sup> Panorama miasta od południowego wschodu z 1829 r. wykonana w technice litografii przez Rundta oraz widok na miasto od wschodu z 1833 r. wykonany w technice litografii przez W.M., wydane przez Sachsea. Tamże, ryc. 90 i 91.
- <sup>142</sup> Pierwotnie w szczycie znajdowało się, analogiczne jak w szczycie skrzydła zachodniego, okrągłe okienko, później, aż do czasów przebudowy na hotel, prostokątne.
- <sup>143</sup> J. Wańkowska-Sobiesiak uznaje zachodnią część skrzydła południowego za XVIII-wieczną. Zob.: J. Wańkowska-Sobiesiak, jw., s. 208.
- <sup>144</sup> W oparciu o XIX-wieczny rozstaw i liczbę osi okiennych dokonano „odtworzenia” barokowego detalu architektonicznego elewacji. Doprowadziło to nie tylko do sytuacji, że w elewacji znajduje się większa niż w baroku liczba osi (w porównaniu ze

stanem z ok. 1767 r.), ale nawet do konieczności wykonania nieestetycznego i alogicznego przycięcia odtwarzanego bonionowania, sygnalizującego zachodni kraniec wieży zegarowej, do XIX-wiecznych otworów okiennych. Otwory zachodniej części skrzydła południowego otrzymały także identyczną oprawę architektoniczną jak we wschodniej jego części (choć, jak pokazuje inwentaryzacja z ok. 1767 r., była ona w obrębie skrzydła stylistycznie zróżnicowana).

<sup>145</sup>Fot. wg „Festschrift” 1908, w zbiorach Muzeum Warmii i Mazur w Olsztynie.

<sup>146</sup>Dokument z Nara o Autentyzmie, Nara (Japonia) 1994, przekład Małgorzata Fokt-Willmann, pkt 9 i 10. Za: <http://www.nid.pl/idm,60,dokumenty-doktrynalne.html> (06.06.2011).

<sup>147</sup>Międzynarodowa Karta Konserwacji i Restauracji Zabytków i Miejsc Zabytkowych – *Karta Wenecka. Postanowienia i Uchwały II Międzynarodowego Kongresu Architektów i Techników Zabytków w Wenecji w 1964 r.*, [w:] *Vademecum Konserwatorów Zabytków – Międzynarodowe Normy Ochrony Dziedzictwa Kultury*, „Biuletyn ICOMOS”, Warszawa 1996, s. 20-21.

## Streszczenie

Badania architektoniczne zabytku, prowadzące do rozwarstwienia chronologicznego jego struktury i ustalenia przemian jego formy architektonicznej, rzetelnego wartościowania substancji zabytkowej oraz wyznaczenia priorytetów natury konserwatorskiej, powinny mieć charakter podstawowego zabiegu wykonywanego przed rozpoczęciem czynności projektowych, a następnie prowadzonego także w trakcie realizacji inwestycji w zabytku. Przykład przedzamcza zamku biskupów warmińskich w Lidzbarku Warmińskim pokazuje, jak istotne dla prawidłowego przeprowadzenia badań architektonicznych jest dokonanie kwerendy archiwalnej i bibliograficznej, postawienie właściwych pytań badawczych, uwzględniających także wyniki kwerendy, oraz podjęcie próby odnalezienia na nie odpowiedzi. Właściwe ukierunkowanie badań architektonicznych wraz z rzetelnym zadokumentowaniem ich wyników może stanowić wówczas podstawę nie tylko do remontu lub adaptacji, lecz także do usystematyzowania wiedzy o zabytku.

Prowadzone prace remontowo-adaptacyjne potwierdziły jak ważnym i jak jeszcze nie rozpoznanym zabytkiem są obiekty przedzamcza. Dotychczasowa wiedza o przedzamczu w wielu kwestiach opierała się na przypuszczeniach i jako pozyskana z mniej lub bardziej jednoznacznych źródeł archiwalnych wymagała uszczegółowienia lub nawet potwierdzenia bezpośrednio na obiekcie. Następujące na przestrzeni wieków przemiany budowlano-funkcjonalne przedzamcza stanowiły bowiem zazwyczaj temat poboczny w zderzeniu ze zrozumiałym dążeniem do szczegółowego poznania dziejów zamku właściwego. Dokonana próba rozwarstwienia chronologicznego obiektów przedzamcza umożliwiła częściowe zweryfikowanie i uzupełnienie dotychczasowego stanu wiedzy na temat dziejów jego budowy.

Badania architektoniczne umożliwiają odnalezienie ukrytych relikwów starszych budowli, poszerzenie wiedzy o zabytku, i na tej podstawie przewartościowanie dotychczasowych ocen formułowanych na jego temat. Kompleksowe i szczegółowe badania architektoniczne umożliwiają także zweryfikowanie stopnia zachowania substancji zabytkowej z poszczególnych faz budowlanych, co jest szczególnie ważne, gdy planowane jest odtworzenie wyglądu zabytku z jednej z wielu jego faz budowlanych. Prace restauratorskie w zabytku architektury muszą być zawsze poprzedzone kompleksowymi badaniami historycznymi, architektonicznymi i archeologicznymi, bo jedynie w oparciu o ich wyniki możliwe jest dokonanie prawidłowego i pełnego wartościowania substancji zabytkowej.

## Abstract

Architectonic research of a historic building, leading to chronological stratification of its structure and determining the transformations in its architectonic form, thorough evaluation of historic substance and identifying priorities of conservation character, ought to constitute essential treatment applied before commencing any project work, and subsequently continued while carrying out an investment in the monument. The example of the bailey from the castle of the Bishops of Warmia in Lidzbark Warmiński shows how important for the proper conduct of architectonic research is carrying out archive and bibliographic preliminary research, posing appropriate research questions which would take into account the results of preliminary research, and trying to find answers to them. Directing architectonic research properly and thoroughly documenting its results could then constitute a basis not only for renovation or adaptation work, but also for systematising knowledge concerning the monument.

The carried out renovation and adaptation work confirmed how significant yet still unrecognised are the historic objects in the bailey. Previous knowledge about the bailey was based on guesswork in various issues and, as acquired from more or less explicit archive sources, required to be expanded or even confirmed directly in the object. Building and functional transformations of the bailey, which took place over centuries, usually constituted a side issue when confronted with an understandable desire to learn the detailed history of the proper castle. The successful attempt of chronological stratification of the bailey objects allowed for partially verifying and completing the current state of knowledge concerning its building history.

Architectonic research allows for discovering concealed relics of older buildings, expanding our knowledge of the monument and, on such basis, re-evaluating previous opinions concerning it. Complex and detailed architectonic research allows for verifying the degree of preservation of historic substance from particular building phases, which is of great significance when it is planned to recreate the appearance of the historic building from one of its many construction phases. Restoration work in a monument of architecture always has to be preceded by complex historical, architectonic and archaeological research, because only on the basis of its results it is possible to fully and properly evaluate the historic substance.

Marek Barański

## Baszta Bramy Lubawskiej w Nowym Mieście Lubawskim w świetle nowych badań

### The tower of the Lubawska Gate in Nowe Miasto Lubawskie in the light of new research

Baszta Bramy Lubawskiej (Lonkerturm) w Nowym Mieście Lubawskim (d. Neumarck) jest cennym zabytkiem z II połowy XIV wieku. W 1957 roku baszta została wpisana do rejestru zabytków. Podstawą obecnego zainteresowania tym zabytkiem była konieczność wykonania remontu dachu, o co wystąpiła do WKZ gmina Nowe Miasto Lubawskie. Wojewódzki Konserwator Zabytków w Olsztynie nakazał wykonanie badań architektonicznych odnoszących się do częściowo zachowanych gotyckich szczytów baszty, które oprócz naprawy dachu pozwoliłyby na podjęcie decyzji w kwestii poprawienia estetyki zniszczonych szczytów. Nieinwazyjne badania objęły tylko szczyty baszty wraz z poddaszem i konstrukcją dachu. Uzupełniły one wcześniej wykonane badania konserwatorskie przeprowadzone w budynku baszty (Domagała, Dzieciatkowska). Obecne badania ujawniły informacje dotyczące pierwotnego wyglądu baszty, jak również mogą być przyczynkiem wskazującym możliwe kierunki migracji ludności osiedleńczej w Państwie Krzyżackim.

#### Opracowania

Fortyfikacje miejskie Nowego Miasta Lubawskiego jak dotychczas, nie doczekały się pogłębionego opracowania naukowego. Istniejąca literatura na ten temat jest dosyć skromna i praktycznie ogranicza się do przytaczania podstawowych informacji, mimo iż Ryszard Woźniak już prawie 40 lat temu podkreślił wysoką klasę systemu obronnego miasta w okresie średniowiecza (Woźniak, s. 62-64). Warto zwrócić uwagę, iż w XVIII-wiecznym opisie Polski umocnienia obronne miasta były wyraźnie podkreślone: *Nowe Miasto, albo Neumark – fundowane od Krzyżaków R. 1325, przedtym mocne, bo się Szwedom nie dało wziąć, y Krol Szwedzki był postrzelony przy ataku, przyozdobione Farą* (Łubieński, s. 403). W odniesieniu do samej baszty brak było dotychczas pogłębionej analizy materiałów źródłowych, w tym historycznej ikonogra-

The tower of the Lubawska Gate (Lonkerturm) in Nowe Miasto Lubawskie (former Neumark) is a valuable historic building from the 2nd half of the 14<sup>th</sup> century. In 1957, the tower was entered into the monument register. The present interest in the monument arose from the need to renovate the roof, for which the District of Nowe Miasto Lubawskie appealed to VMC. Voivodeship Monument Conservator in Olsztyn ordered to carry out architectonic research concerning the partially preserved Gothic tower tops which, besides roof renovation, would allow for taking a decision referring to improving the aesthetics of the damaged tops. Non-invasive research involved only the tower tops, the loft and the roof construction. It complemented the previously conducted conservation research of the tower building (Domagała, Dzieciatkowska). The current research revealed information concerning both the original appearance of the tower, and can contribute to indicate the possible directions of settlers' migration in the State of the Teutonic Order.

#### Studies

So far, there has been no thorough scientific study of the urban fortifications in Nowe Miasto Lubawskie. The existing literature on the subject is rather poor and practically limited to quoting elementary information, although almost 40 years ago Ryszard Woźniak emphasised the high class of the town defensive system during the medieval period (Woźniak, p. 62-64). It is worth noticing that in the 18<sup>th</sup>-century description of Poland the town defensive fortifications were clearly stressed: *Nowe Miasto, or Neumark – founded by the Teutonic Knights A.D. 1325, strong before, as it did not yield to the Swedish and the King of Sweden was shot wounded at the attack, adorned with the parish church* (Łubieński p. 403). In reference to the tower itself, so far there has been no detailed analysis of source materials including the historic iconography. Although a recently con-

fii. Przeprowadzona obecnie dodatkowa kwerenda materiałów w archiwach Torunia i Olsztyna nie przyniosła nowych istotnych materiałów źródłowych, ale okazało się, iż w świetle znanych już materiałów ikonograficznych można rozczytać istotne informacje (Płoski). Informacje te, wsparte wynikami badań architektonicznych, pozwoliły na doprecyzowanie historii samej baszty oraz mogą być wykorzystane w ukierunkowaniu decyzji konserwatorskich odnoszących się do przywrócenia pierwotnej formy jej szczytów. Zauważono brak dokumentacji wcześniej wykonywanych prac remontowych. Istniejąca w Archiwum WUOZ w Olsztynie teczka obiektu – „Nowe Miasto Lubawskie: Brama Lubawska XIV w. W ciągu ulicy 1 Maja” zawiera pisma urzędowe i decyzje m.in. związane z adaptacją na potrzeby PTTK w 1960 roku, przekazaniem obiektu w użytkowanie komendzie hufca ZHP w 1984 oraz ostatnią korespondencję dotyczącą remontu dachu baszty. W 2004 roku architekci Daniela Owedyk-Idziak i Łukasz Idziak wykonali inwentaryzację architektoniczno-konserwatorską Bramy Lubawskiej. Autor miał możliwość skorzystania z bogatego archiwum fotograficznego Janusza Laskowskiego.

### Stan obiektu

Baszta Bramy Lubawskiej jest budowlą ceglana na planie kwadratu. Wymiary w planie: 8,74 × 8,76 m w parterze i ok. 8,40 × 8,40 m w poziomie 5. kondygnacji. Ściany baszty u góry minimalnie zwężają się. Do gzym-su dachu wieża ma wysokość ok. 14,80 m, zaś szczyt kalenicy ma 19,30 m. Baszta posiada piwnicę i 5 kondygnacji nadziemnych. Pomieszczenia na poszczególnych piętrach są doświetlone podwójnymi oknami znajdującymi się w każdej ze ścian. W pomieszczeniach znajdują się piece, które wybudowano w czasie remontu w XIX wieku. Wiele okien zamurowano całkowicie lub zwężono do połowy poprzez zamurowanie, tak jak to zrobiono na ostatniej kondygnacji. T. Domagała w opracowaniu *Nowe Miasto Lubawskie, Brama Lubawska (Łąkowska). Otwory Okienne i elewacje* podaje istotne wskazania, lecz nie uzasadnia tych informacji. *W swej postaci, obniżona o jedną kondygnację, która posiadała rozbudowane na boki obronne wykusze pozbawiona wysuniętego barbakanu z zwo-dzonym mostem, mimo że nie posiada już poprzedniej monumentalności, imponuje nadal swą wysokością. (...) Koncepcja rozwiązania zakończenia wieży uległa zmianom już w trakcie samej budowy – w związku z późniejszą koncepcją rozbudowania hełmu wieży i zaopatrzenia go w wystające wykusze zamurowano pierwotnie okna obecnej ostatniej kondygnacji przetwarzając je na strzelnice i umieszczając obok kamienne konsole pod wsporniki.* Polski autor nie potrafił jednoznacznie zinterpretować z rzeczywistym stanem przekształceń baszty bramnej informacji cytowanej już wcześniej (*Die Bau*, 673). W latach 20. w tej baszcie, jak i baszcie Brodnickiej (Kurzętnickiej) wykonane zostały przejścia dla ruchu pieszego, co znacząco miało poprawić ruch na wąskich ulicach wjazdowych do miasta. Baszta posiada dach z drewna sosnowego. Poddasze jest nieużytkowe. Konstrukcja dachu oparta jest na stolcu, którego belka podparta jest słupami i mieczami. Średni przekrój belek stolca, słupów, krokwi wynosi 16 × 16 cm. Stolec oparty jest na belkach stropowych 22 × 22 cm położonych na

ducted additional preliminary research of archive materials in Torun and Olsztyn has not resulted in any new significant source materials, it turned out that in the light of already known iconographic materials it is possible to identify important information (Płoski). The information, supported by the results of architectonic research, allowed for clarifying the history of the tower itself, and can be used for orienting conservation decisions referring to the idea of restoring its tops to their original form. It was noticed that the documentation of previously conducted renovation work was lacking. The file of the object, existing in the Archive of WUOZ in Olsztyn, entitled “Nowe Miasto Lubawskie: Lubawska Gate, 14<sup>th</sup> c. in the stretch of 1 Maja Street” contains official letters and decisions e.g. connected with its adaptation to suit the needs of the PTTK in 1960, transferring the object to serve as the headquarters of the ZHP Scout Troop in 1984, and recent correspondence concerning the tower roof renovation. In 2004, architects Daniela Owedyk-Idziak and Łukasz Idziak made an architectonic – conservation inventory of the Lubawska Gate. The author had an opportunity to use the rich photographic archive of Mr Janusz Laskowski.

### State of the object

The tower of the Lubawska Gate is a brick building laid on the plan of a square. Measurements on the plan are 8.74 × 8.76 m on the ground floor and app. 8.40 × 8.40 m on the level of the 5<sup>th</sup> storey. The walls of the tower are minimally narrower towards the top. Up to the cornice the tower is app. 14.80 m tall, while the roof ridge is at 19.30 m. The tower has a basement and 5 storeys. Rooms on particular storeys are lit by double windows in each of the walls. In the rooms there are stoves which were built during the renovation carried out in the 19<sup>th</sup> century. Many windows have been completely walled in or narrowed by bricking in one half, as can be seen on the top storey. T. Domagała, in his study *Nowe Miasto Lubawskie, the Lubawska (Łąkowska) Gate. Window openings and elevations*, makes significant observations but does not justify the information. *In its form, lowered by one storey which used to have defensive bay windows expanded to the sides, deprived of a barbican projecting outward with a drawbridge, although it no longer has its former monumentality, it still impresses with its height. (...) The concept of solving the tower top was changed already during construction work itself – in connection with the later concept of expanding the tower dome and providing it with projecting bay windows, the original windows of the present top storey were walled in and converted into embrasures with stone consoles for supports placed beside.* The Polish author was unable to explicitly interpret the previously quoted information with the real state of the gate tower transformations (*Die Bau*, 673). During the 1920s, pedestrian passages were opened in this tower, as well as in the Brodnicka (Kurzętnicka) towers, which was to significantly improve the traffic in the narrow streets leading into the town. The tower has a pine wood roof, and the loft is not used. The roof construction is based on the king post whose beam is supported by posts and angle braces. The average cross-section of the king post beams, posts and rafters measures 16 × 16 cm. The king post is resting on floor beams measuring 22 × 22 cm, lying on the tower wall and bound to the wall plate. There are vis-

murze baszty i związanych z murlatą. Widoczne są ślady przerabiania i ponownego użycia elementów konstrukcji dachu. Końcówki belek stropowych i krokwi skryte są za deskowaniem przybitym do murlaty. Do skrajnej belki stropowej po stronie wschodniej przymocowane są obejmą żelazną wyprowadzone na zewnątrz belki, które podpirały daszek. Jedna z belek stropowych jest przecięta i wzmocniona nakładką z belki o wymiarze 22 × 22 cm. Obie belki związane są żelazną obejmą skręcaną na śruby. Wzmocnienie to związane było z koniecznością wycięcia fragmentu belki, co zapewne wiązało się z wykonanym remontem i adaptacją pomieszczeń na piętrze poniżej. Obecnie większość krokwi konstrukcji dachu jest wzmocniona dłuźnicami ześrubowanymi poprzez krokiew. Pokryciem dachu są dachówki holenderskie. Ponad dach wystają dwa wysokie kominy. Na dachu znajduje się nieużytkowana obecnie syrena alarmowa oraz resztki z koła gniazda bocianiego.

Szczyt wschodni ponad pasem fryzu i ceglano-gzymsu składa się z części skrajnych dekorowanych od zewnątrz profilowaniami i plicynami, zaciągniętych białą zaprawą tynkową, oraz części środkowej będącej zamurowaniem wykonanym w cegle, zatartej zaprawą od strony wewnętrznej. Skrajne ścianki mają grubość ok. 50 cm, środkowa ok. 30 cm. W środkowym wypełnieniu znajduje się okno o wymiarach 82 × 82 cm, nad oknem wyprowadzono ceglany łuk odciążający. Okno pierwotnie było węższe i wyższe. Pas fryzu szerokości 45 cm wykonany w tynku wapiennym jest ograniczony od góry i dołu pasami cegieł ustawionych na sztorc i wyciągnięty poza lico muru na 20 cm (pas górny) i 12 cm (pas dolny). Fryz w części środkowej przecięty na długości ok. 2,67 m. Ponad fryzem po obu stronach szczytu znajdują się dwie nisze rozdzielone wertykalną ostrą lizeną z cegieł ułożonych w kant. Z obu stron nisz powyżej zakończeń pasa fryzu wyprowadzono poza lico muru wertykalnie rozglifienie z ułożonych w kant cegieł. Północne rozglifienie wschodniego szczytu zostało rozebrane. Cegła gotycka dekorowana poprzez fazowanie jedynie w części niszowej i gzymsu. Oryginalne gotyckie narożniki szczytu baszty zniszczone, zamurowane mieszaną cegłą rozbiórkową. Szczyt wieży zamknięty pasem przemurowania z cegieł i dachówek, nad niszą deska podpierająca pas szczytowego zamknięcia. Poniżej pasa fryzu liczne otwory będące pierwotnie gniazdami do montażu konstrukcji daszku. Z konstrukcji daszku pozostały dwa spróchniałe wsporniki. W jednym z otworów zachowany fragment belki o wymiarach 22 × 22 cm.

Szczyt zachodni ponad pasem fryzu i gzymsu skomponowany jest z dwóch wertykalnych nisz, ograniczonych lizenami z cegły z leżkowym profilem, wyprowadzonych poza lico ściany. W wewnętrznych niszach pionowe okna pierwotnie o wymiarach 60 × 70 cm, a następnie zwężone do 40 cm. Nad oknami odcinkowy łuk odciążający z fazowanej cegły gotyckiej. Powyżej wewnętrznych zakończeń pasa fryzu wyprowadzone pionowe pasy białego tynku o szerokości ok. 15 cm. Pasy te zamykają od środka część szczytów z niszami i są ograniczeniem dla wypełnienia z cegły środkowej części szczytu wieży. Poniżej środkowego wypełnienia na wysokości dolnego gzymsu fryzu znajduje się pierwotny otwór o wymiarach 45 × 30 cm. Nad otworem

ible traces of alteration and re-use of roof construction elements. The ends of floor beams and rafters are hidden behind boarding nailed to the wall plate. Beams let outside, which supported the small roof, are fixed with an iron clamping ring to the outermost floor beam on the east side. One of the floor beams has been cut and reinforced with a lap joint from a beam measuring 22 × 22 cm. Both beams are bound with an iron stirrup bolt. Reinforcement was caused by the necessity to cut out a fragment of a beam, which might have been connected with the conducted renovation and adaptation of the rooms on the floor below. Currently the majority of the rafters in the roof construction are reinforced with logs bolted together through the rafter. The roof is covered with the Dutch type roof tiles. Two tall chimneys project from the roof. On the roof there is a fire alarm siren, currently unused, and remains from wheel used for a stork's nest.

The east top, above the frieze and the brick cornice, consists of the outermost parts decorated on the outside with profiling and panels painted with white plaster mortar, and the middle part which was bricked in and filled in with mortar on the inside. Outermost walls are about 50 cm thick, the middle is about 30 cm thick. In the central fill-in there is a window measuring 82 × 82 cm, with a brick relieving arch introduced above the window. Originally the window was narrower and taller. A 45 cm wide pas of a frieze made in lime plaster is bordered at the top and at the bottom with strips of bricks laid upright and stretched beyond the wall face 20 cm (the upper strip) and 12 cm (the lower strip). In its middle section the frieze is cut on the length of app. 2.67 m. Above the frieze, on both sides of the top, there are two niches separated by a sharp vertical lisene made from bricks laid edgewise. On both sides of the niches above the ends of the frieze a vertical splay made from bricks laid edgewise was stretched beyond the wall face. The northern splay of the east top has been dismantled. Gothic brick decorated with bevells occurs only in the niche section and the cornice. Original Gothic corners of the tower top were destroyed and walled in with mixed recycled brick. The tower top was enclosed with a strip made from bricks and roof tiles, and above the niche there is a plank supporting the strip enclosing the top. Below the frieze there are numerous openings which originally served as sockets allowing for assembling the roof construction. Only two decayed supports have been left from the roofing construction. In one of the openings a fragment of a beam measuring 22 × 22 cm was preserved.

The west top over the strip of the frieze and the cornice is composed from two vertical niches bordered by lisenes made from brick with a tear-drop profile stretching beyond the wall face. In the inner niches there are vertical windows originally measuring 60 × 70 cm, and then narrowed to 40 cm. Above the windows there is a section of a relieving arch made from bevelled Gothic brick. Above the inner ends of the frieze strip, there are vertical stripes of white plaster app. 15 cm wide. The stripes enclose on the inside a part of gables with niches and are a boundary for the brick fill-in in the middle section of the tower top. Below the central fill-in, at the height of the bottom cornice of the frieze, there is an

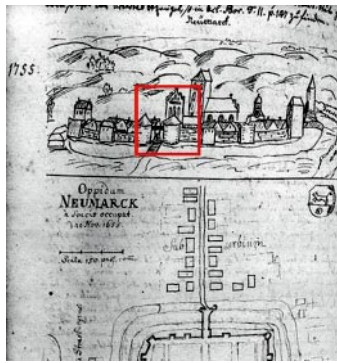


Ryc. 1. Baszta Bramy Lubawskiej  
Fig. 1. The tower of the Lubawska Gate

Ryc. 2. Przedstawienie baszty Bramy Lubawskiej na malowidle z kościoła św. Tomasza, zdjęcie w kontraście koloru  
Fig. 2. The image of the Lubawska Gate tower in the painting from the church of St. Thomas, photo in the colour contrast



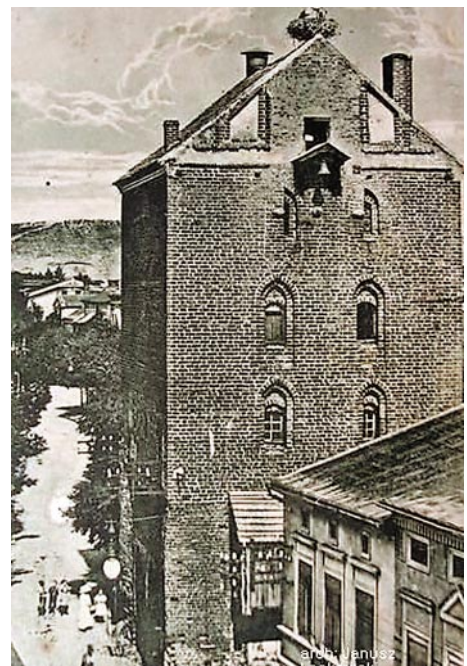
Ryc. 3. Plakietka wotywna z przedstawieniem Nowego Miasta Lubawskiego (1759) ze zbiorów parafii św. Tomasza (fot. Janusz Laskowski)  
Fig. 3 A votive plaque with the image of Nowe Miasto Lubawskie (1759) from the collection of the Parish of St. Thomas (photo by Janusz Laskowski)



Ryc. 4. Widok baszty od zachodu ok. 1893 (fot. Janusz Laskowski)  
Fig. 4. View of the tower from the west, circa 1893 (photo by Janusz Laskowski)

Ryc. 5. Widok Nowego Miasta Lubawskiego (1755), w dziele Dewitza (IS PAN 57202)  
Fig. 5. View of Nowe Miasto Lubawskie (1755), in the work by Dewitz (IS PAN 57202)

Ryc. 6. Pocztaówka z 1904 roku, widok baszty od wschodu (fot. Janusz Laskowski)  
Fig. 6. A postcard from 1904, view of the tower from the east (photo by Janusz Laskowski)





Ryc. 7. Fotoplan zachodniego szczytu baszty  
Fig. 7. Photo-plan of the west top of the tower



Ryc. 8. Szczyt wschodni baszty  
Fig. 8. The east top of the tower



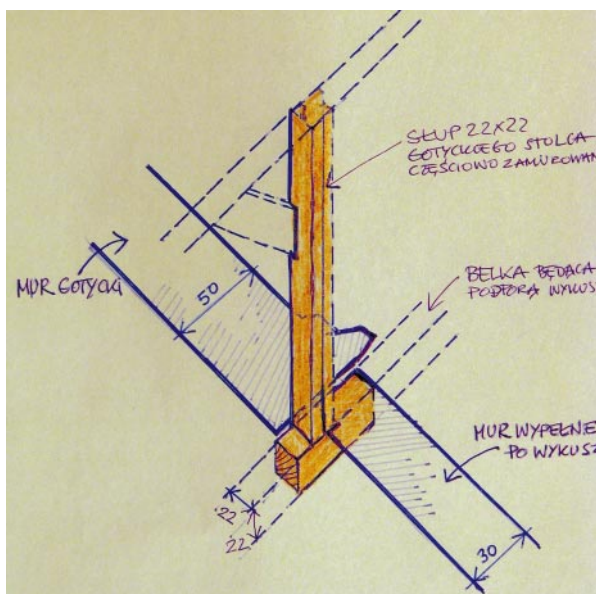
Ryc. 9. Południowa ściana baszty z zachowanymi zwężonymi oknami i kamieniami impostowymi  
Fig. 9. The south wall of the tower with preserved narrow windows and impost stones



Ryc. 10. Poddasze wieży z widocznymi relikwami słupów gotyckiej konstrukcji dachu  
Fig. 10. Tower loft, with visible relics of posts of the Gothic roof construction



Ryc. 11. Relacje pomiędzy gotycką a barokową konstrukcją dachu  
Fig. 11. Relations between the Gothic and the Baroque roof construction



Ryc. 12. Rekonstrukcja wyprowadzenia wykusa z gotyckiej konstrukcji dachu  
Fig. 12. Reconstruction of a bay window projecting from the Gothic roof construction

odciążający łuk odcinkowy. Otwór ten połączony jest z poddaszem. W pasie fryzu oryginalne naroża szczytu są zniszczone i przemurowane przemieszaną cegłą. Szczyt baszty zakończony został pasem przemurowanym z przemieszanych cegieł i dachówek. Ściany baszty po południowej i północnej stronie wyprowadzone są pod dach bez gzymsu. Końcówki belek od zewnątrz zakryte są deskami.

Średnie wymiary cegły płaskiej w partiach gotyckich wynoszą ok.  $25 \times 12 \times 8-8,5$  cm, zaś w części środkowej zamurowania szczytów ok.  $28 \times 15 \times 7$  cm.

Przystępując do badań szczytów baszty zauważono występowanie 5 rodzajów zapraw:

- w części gotyckiego muru i tynkowanych nisz zaprawa wapienna z wtrętami nierozdrobnionego wapna (odcień jasny),
- w części zamurowania partii środkowej zaprawa wapienna z dużym dodatkiem ciemnego żwiru (odcień wyraźnie ciemniejszy),
- w partii przemurowania pod oknem we wschodnim szczyście zaprawa wapienna o homogenicznej strukturze (odcień jasny),
- w części przemurowanych naroży zaprawa z dodatkiem piasku (odcień żółtawy),
- w przemurowaniu pasa szczytu zaprawa cementowa (odcień szary).

Zapoznając się z konstrukcją dachu zauważono przy zakończeniu gotyckich ścian szczytów obecność częściowo zamurowanych 4 słupów drewnianych o przekroju  $22 \times 22$  cm ustawionych regularnie pomiędzy sobą. Słupy te posiadały pierwotne czopy oraz ślady nacięć na miecze. Na jednym ze słupów zachował się fragment odciętej belki stolca. Słupy mają wysokość 2,15 m i są wyższe niż stolec obecnej konstrukcji dachu. Prawdopodobnie słupy te są pozostałością oryginalnej konstrukcji dachu.

## Program badań

Szczyty baszty Bramy Lubawskiej są skrócone i zmienione w stosunku do pierwotnej formy. Materialnym świadectwem są tutaj fragmentarycznie zachowane dekoracyjne profilowania nisz na szczytach. Ponadto środkowe partie szczytów wyraźnie wyróżniają się innym charakterem murarki. Porównanie stanu zachowania ze znanymi przekazami ikonograficznymi nakazuje przeprowadzenie weryfikacji stanu zachowania ścian i szczytów oraz drewnianej konstrukcji dachu, gdyż istniejąca nosi ślady daleko idących przekształceń. Na poddaszu zachowały się relikty wcześniejszej konstrukcji dachu. Szczególnym zainteresowaniem badawczym powinny być objęte zamurowane do połowy okna ostatniej kondygnacji.

Analiza materiału ikonograficznego pozwala na następujące stwierdzenia.

Wizerunek baszty Bramy Lubawskiej znajdujący się w kościele św. Tomasza Apostoła, datowany ok. 1642 (Łoziński, s. 441; Trybowski i Zagórowski, s. 47) lub na 1729 (Orłowicz, s. 263) wskazuje, iż prawdopodobnie w pierwszym okresie szczyt baszty był wyższy i miał drugą kondygnację. Malowidło jest dosyć schematyczne, ale wyraźnie można dostrzec charakterystyczne elementy

original opening measuring  $45 \times 30$  cm, above which there is a section of a relieving arch. The opening is connected with the loft. In the frieze strip the original top corners were destroyed and repaired with mixed brick. The tower top was finished with a strip made from mixed bricks and roof tiles. The tower walls on the south and north side were built without a cornice up to the roof. Beam ends on the outside are hidden with planks.

Average size of flat bricks in the Gothic sections equals app.  $25 \times 12 \times 8-8.5$  cm, while in the middle section of the top fill-ins app.  $28 \times 15 \times 7$  cm.

When commencing the research of the tower gables, it was observed that 5 types of mortar occurred there:

- lime mortar with lumps of badly ground lime (a light tint) visible in the section of the Gothic wall and plastered niches.
- lime mortar with a considerable addition of dark gravel (distinctly darker tint) found in the section where the middle part was walled in.
- lime mortar with homogeneous structure (light tint) in the walled-in section below the window in the east gable,
- mortar with an addition of sand (yellow tint) in part of the repaired corners.
- cement mortar (grey tint) in the repaired strip of the gable.

When researching the roof construction, it was observed that at the end of the Gothic walls of the gables there occurred partially walled in 4 timber posts, measuring  $22 \times 22$  cm in cross section, spaced at regular intervals. The posts possessed original tenons and traces of cuts for angle braces. A fragment of a cut-off king post beam has been preserved on one of the posts. The posts are 2.15 m tall and are higher than the king post of the current roof construction. Those posts may be relics of the original roof construction.

## Research program

Tops of the tower of the Lubawska Gate are shortened and altered in comparison to their original form. Fragmentarily preserved decorative profiles in the top niches serve here as material evidence. Moreover, middle sections of tops are clearly distinguished by a different style of masonry. Comparing the state of preservation with the known iconographic records suggests the need to verify the state of preservation of walls, tops and the wooden roof construction since the existing one bears traces of far-reaching transformations. Relics of a previous roof construction have been preserved in the loft. The windows of the last storey which were half-way bricked-in desire particular scientific interest.

The analysis of the iconographic material allows for making the following claims:

The image of the tower of the Lubawska Gate which can be found in the church of St. Thomas Apostle, dated to app. 1642 (Łoziński p. 441; Trybowski, Zagórowski p. 47) or 1729 (Orłowicz, p. 263), indicates that during the initial period the tower top might have been taller and had two storeys. The painting is rather schematic, but characteristic elements can be clearly seen. The tower had a gable roof concealed behind gables. On each



Baszta posiadała dach dwuspadowy schowany za szczytami. Z każdej strony baszty w dolnej części szczytu istniał wysunięty ganek z dachem dwuspadowym. Ganek posiadał umiejscowione pośrodku okno lub strzelnicę. Widoczne ganki podparte są na ukośnych mieczach wspartych o ścianę baszty. Na malowidle widać wyraźnie, iż ganek umieszczony jest ponad parą okien, zaś ponad gankiem widoczne są po obu jego bokach 2 półkoleńskie zakończone otwory lub nisze. Brak jednoznaczności wynika z możliwej interpretacji wyraźnych długich maźnięć farby poniżej zaznaczonych otworów, co może być interpretowane jako obrazowanie wystrzałów właśnie z tych okien. Ponad gankiem znajduje się pojedyncze półkoleńskie zakończone okno lub nisza. Szczyt baszty zdobi pięć dosyć wysokich sterczyn o prostokątnym zamknięciu. Porównanie tego widoku ze stanem istniejącym wykazuje, iż na malowidle brak jest zaznaczenia pasa fryzu gzymsowego, który na baszcie jest zaciągnięty białą wyprawą tynkarską, oraz okienek po obu stronach zamurowanej obecnie przestrzeni, w której kiedyś powinny być się znajdować wysunięte ganki.

Plan miasta i fortyfikacji Nowego Miasta Lubawskiego (Neumarck) z 1655 r. (Puffendorf i Heyduk, s. 168, il. 73) Bramę Lubawską pokazuje z barbakanem, ale jakby nie miała flankującej baszty, podobnie jak i Brama Brodnicka, co jest oczywistą pomyłką. W rękopiśmiennym dziele Dewitza, przy dacie 1755, ponad przerysem planu z dzieła Puffendorfa zamieszczony jest widok miasta. Obrazuje on basztę Bramy Lubawskiej, gdzie zwieńczenie szczytu ma formę schodkową lub jest zakończone pięcioma niskimi sterczynami. W trójkącie szczytu wyraźnie zaznaczone są trzy nisze lub okienka, z których środkowe jest większe i umieszczone ponad bocznymi otworami – niszami. Szczyt dachu dodatkowo odcięty jest pasem fryzu – gzymsu, który jest wyraźnie węższy niż szerokość wieży. Poniżej gzymsu są widoczne jakby trzy duże okna, znacznie większe od tych narysowanych w szczycie baszty. Nie widać bocznych ganków. Rysunek jest niejednoznaczny. Powstaje pytanie, czy ten układ trzech okien jest narysowany przypadkowo, czy może jest to świadectwo fazy przebudowy, gdy już zlikwidowane zostały boczne ganki i pozostawiono tylko jeden od strony zachodniej lub w jego miejscu wykonano okno. Nie jest wykluczone, że ten rysunek przedstawia stan baszty nie tylko po rozbiórce bocznych ganków, ale również po poważnej przebudowie szczytu wieży. Te rozbieżności pomiędzy rysunkiem a malowidłem w konfrontacji ze stanem istniejącym nie pozwalają na jednoznaczne stwierdzenia. Problemów nie wyjaśnia uproszczony rysunek baszty widoczny na plakiecie wotywniej z 1759 roku znajdującej się w zbiorach parafii św. Tomasza Apostoła. Baszta bramna przedstawiona jest tutaj bez szczytów, z dachem kopertowym, na szczycie dachu dwie flagi lub sterczyny z banderami, widoczne są okna parami na piętrze. Prawdopodobnie jest to wolna interpretacja widoku baszty w murach obronnych, co byłoby potwierdzone podwójnymi oknami na piętrach, w tym czasie przekształconymi w wąskie strzelnice.

Ikonoграфия zachodniej strony baszty z końca XIX wieku pokazuje stan bliski lub tożsamy z tym, jaki znamy współcześnie. Rysunek z *Die Bau – Und Kunstdenkmaler des Kreises Löbau*, Danzig 1895, z widokiem baszty

side of the tower In the bottom section of the gable there was a porch projecting out with a gable roof. The porch had a window or an embrasure located in the centre. Visible porches were supported on diagonal angle braces resting on the tower wall. In the painting it can be clearly seen that the porch is situated above a couple of windows, while 2 openings or niches ending in a semi-circle are visible on both sides above the porch. Lack of uniformity results from possible interpretations of long brushstrokes of paint visible below the marked openings, which can be interpreted as representing shots fired from those windows. Above the porch there is a single window or niche ending in a semi-circle. The top of the tower is decorated with five fairly tall pinnacles enclosed in a rectangle. Comparing the image with the existing state indicates that the painting lacks the stretch of the cornice frieze which is marked with white plaster mortar on the tower, as well as windows on both sides of the currently walled in space in which the projecting porches were once situated.

The plan of the town and fortifications in Nowe Miasto Lubawskie (Neumarck) from 1655 (Puffendorf; Heyduk p. 168, fig. 73), shows the Lubawska Gate with a barbican, but as if it did not have a flanking tower, like the Brodnicka Gate, which is an obvious error. In the manuscript by Dewitz, by the date 1755, above the copy of the plan from the work by Puffendorf, there is a view of the town. It depicts the tower of the Lubawska Gate, where the finial is in the form of the step-gable, or is finished with five short pinnacles. In the gable triangle three niches or windows are clearly visible, the middle of which is larger and situated above the side openings – niches. The rooftop is additionally separated by a stretch of a frieze – a cornice which is distinctly narrower than the width of the tower. Below the cornice three large windows remarkably larger than those drawn in the tower top are visible. Side porches are not visible. The sketch is ambiguous. The question remains, whether the set of 3 windows has been drawn accidentally, or whether it bears evidence of the transformation phase when the side porches had already been destroyed and only the one on the west side was left, or was replaced with a window. It cannot be ruled out that the drawing represents the state of the tower not only after the demolition of side galleries, but also after serious rebuilding of the tower top. The discrepancies between the sketch and the painting, confronted with the existing state, do not allow for making any clear statements. Problems are not solved either by the simplified drawing of the tower visible on a votive plaque from 1759, which can be found in the collection of the parish of St. Thomas the Apostle. The gate tower is presented here without gables, with a hip roof, with two flags or pinnacles with ensigns on the roof top, and visible pairs of windows on the upper storey. Most probably it is a free interpretation of the view of the tower in the defensive wall, which could be confirmed by the double windows on the upper storeys, which at that time were converted into narrow embrasures.

Iconography of the west side of the tower from the end of the 19<sup>th</sup> century presents the state close to or almost identical to what we currently know. The sketch in *Die Bau – Und Kunstdenkmaler des Kreises Löbau*, Danzig

Bramy Lubawskiej od zachodu jest odwzorowaniem zdjęcia z tego samego okresu. Zdjęcie z widokiem baszty Bramy Lubawskiej od wschodu z 1904 roku (IS PAN neg nr 33208) też ma swe potwierdzenie w niemieckiej pocztówce z nadrukiem „Neumark Wpr. Lonker Torturm und Promenade”. Zdjęcie na s. 264 w przewodniku Orłowicza pokazuje stan baszty z lat 20. W Archiwum WUOZ w Olsztynie znajdują się zdjęcia stanu baszty po 1945 roku.

Analiza widoku baszty od strony wschodniej wykazuje, że szczyt baszty jest wyraźnie skrócony i ma przypadkową formę, która w zasadzie pokrywa się z przestrzenią poddasza. We wschodnim szczycie wykonane jest kwadratowe okno, poniżej niego widać nieduży daszek oparty na 2 drewnianych wspornikach. Daszek stanowi osłonę dla dzwonu strażackiego. Nad kalenicą dachu widać umieszczoną tam syrenę strażacką, zaś po wschodniej stronie dostrzegamy gniazdo bocianie, którego resztki zachowały się po dzień dzisiejszy. W północnej połaci dachu widoczny jest wysoki komin. Mniejszy komin widać po stronie południowej. Zdjęcie z 1904 roku pokazuje wschodni szczyt baszty z dwoma przyporami podpierającymi daszek. Taki stan, odpowiadający istniejącemu obecnie, może oznaczać, iż przez ponad 100 ostatnich lat poza podwyższeniem południowego komina nie uległ on zmianie. Zniknęły jedynie drewniane zewnętrzne schody prowadzące na pierwsze piętro. Zdjęcie wykonane po 1945 roku pokazuje, że wieża była zdewastowana, praktycznie wszystkie okna były połamane, zaś daszek po wschodniej stronie został wyraźnie powiększony, tak iż trzeba było wykonać dodatkowe podpory. Możliwe, że zdjęcie to obrazuje przedwojenną formę daszku, który wtedy mógł być powiększony.

Z przyczyn niezależnych od badającego niektóre istotne miejsca badawcze nie są obecnie dostępne i dopiero rozbiórka dachu i ustawienie rusztowań na zewnątrz szczytów baszty pozwolą na ich udostępnienie i pozyskanie nowych informacji. Te ograniczenia w dalszym ciągu odnoszą się do możliwości realizacji postulatów konserwator Dzieciatkowskiej odnoszących się do pobrania próbek zapraw ze szczytów baszty. Uzyskane informacje mogą pozwolić na wskazanie rozwiązań architektonicznych pierwotnej formy dachu baszty Bramy Lubawskiej.

## Badania

Analiza murarki ujawniła rzeczywisty stan zachowania pierwotnych relikwów gotyckich. W świetle tego badania jest oczywiste, iż w ścianie wschodniej i zachodniej baszty zachowały się gniazda po belkach wprowadzonych na zewnątrz celem podparcia wykusza – ganku. W jednym z gniazd zachował się relikw odciętej belki o wymiarach 22 × 22 cm, co jednoznacznie potwierdza pierwotną ich funkcję. Analizując zachowane gotyckie drewniane słupy stwierdzono, że belka podpierająca wykusz była oparta o mur i wchodziła głębiej do wnętrza przestrzeni baszty – prawdopodobnie była ona związana z pierwszą belką konstrukcji dachu. Na belce tej ustawiony był słup gotyckiego stolca. W czasie przebudowy belka została przecięta i skrócona zarów-

1895, with the view of the Lubawska Gate tower from the west is a copy of the photograph from the same period. The photograph with a view of the tower of the Lubawska Gate from the east from 1904 (IS PAN neg. no 33208) also has its reflection in a German postcard with the printed words “Neumark Wpr. Lonker Torturm und Promenade”. The photograph on page 264 in the guidebook by Orłowicz, show the state of the tower in the 1920s. In the Archive of WUOZ in Olsztyn there are photographs of the state of the tower after 1945.

An analysis of the east view of the tower reveals that the top of the tower is clearly shorter and has an accidental form which is generally identical with the loft space. There is a square window in the east gable, below which a small roof can be seen resting on 2 wooden supports. The roof provides a shelter for the fire bell. Fire siren can be seen above the roof ridge, while on the east side we can see a crow's nest relics of which have been preserved until today. A tall chimney is visible in the northern roof slope. A smaller chimney can be seen on the southern side. A photograph from 1904 shows the east top of the tower with two buttresses supporting a small roof. Such a state, corresponding with the current one, could mean that for over 100 years it has not been altered, except for raising the south chimney. Only the outside wooden staircase leading to the first floor has disappeared. A photograph taken after 1945, show that the tower was damaged, practically all windows were broken, and the small roof on the east side was evidently made bigger so that additional supports had to be made. The photograph might represent the pre-war form of the small roof which could have been expanded then.

For reasons unrelated to the researchers, some significant research sites are currently inaccessible, and only dismantling of the roof and putting up scaffolding outside the tower gables will offer access to them and will allow for obtaining relevant new information. Those limitations still refer to the possibility of realising the postulates put forward by conservator Dzieciatkowska concerning taking samples of mortar from the tower gables. Obtained information might allow for indicating architec- tonic solutions of the original form of the roof of the Lubawska Gate tower.

## Research

The carried out analysis of masonry revealed the real state of preservation of original Gothic relics. In the light of the research it is obvious that sockets from the beams let outside in order to support a bay window – a porch have been preserved in the east and west walls of the tower. In one of the sockets a relic of a sawn off beam measuring 22 × 22 cm has been preserved, which clearly confirms their original function. While analysing the preserved Gothic timber posts, it was found out that the beam supporting the bay window was resting on the wall and entered deeper inside the tower space – it was probably connected with the first beam of the roof construction. The post of the Gothic king post was set up on that beam. During rebuilding the beam was cut and shortened both on the outside and inside. The existence of

no od zewnątrz, jak i od wewnątrz. Istnienie w słupach gniazd mieczy od strony przystającej do murów gotyckich szczytów potwierdza, że pierwotnie na koronie murów baszty ustawiono stolec konstrukcji dachu, a następnie do słupów domurowano szczyty. Ogląd zamurowanego słupa gotyckiego wykazał, iż gniazdo wiązania miecza odnosi się tylko do płaszczyzny stolca i brak jest śladu po możliwym istnieniu poprzecznego wiązania mieczowego w płaszczyźnie ściany szczytu baszty. Nasuwa się wniosek, że zachowane relikty gotyckiej konstrukcji dachu w żadnym wypadku nie są powiązane z istniejącą obecnie konstrukcją dachu baszty. Tym samym nie możemy jednoznacznie stwierdzić, czy istniejące belki stropu, które poprzez swoją wielkość ok.  $30 \times 30$  cm można uznać za pierwotne, tj. gotyckie, znajdują się w swych oryginalnych gniazdach. Fakt odcięcia zachowanej belki wykusza – ganku potwierdzałby tę tezę. Rozstrzygnięcie tej wątpliwości może przynieść badanie mocowania belek stropowych w gniazdach na murze baszty. Takie badanie będzie możliwe dopiero po rozbiórce dachu.

Analiza konstrukcji dachu wykazała, że istniejące słupy stolca są niższe niż słupy gotyckie. Porównanie wysokości szczytu belki obecnego stolca, wynoszącej 2,10 m, z wysokością wyliczoną dla stolca gotyckiego, czyli 2,37 m wyraźnie wskazuje, iż pierwotny dach miał większy spadek. Jednak to wyliczenie jest jedynie sugestią i nie może być podstawą do jednoznacznego ustalenia wysokości gotyckiej więźby dachowej.

Badanie sposobu podparcia wystających na zewnątrz wykuszy – ganków pozwoliło stwierdzić z dużą pewnością, iż częściowe zamurowanie okien na kondygnacji poniżej, gdzie w jednym poziomie osadzono duże wystające kamienie wertykalnie pod gniazdami belek, służyło jako imposty dla mieczy podpierających wykusze. Fakt, iż tego rodzaju imposty znajdują się na każdej ścianie baszty, wskazywałby, że wykusze takie znajdowały się nie tylko od wschodu i zachodu, ale także na pozostałych ścianach. Tym samym mamy istotne wskazanie, iż baszta bramna posiadała pierwotnie 4 wykusze z każdej ze stron, tak jak jest to pokazane na malowidle w kościele św. Tomasza. Jest to zgodne również z cytowaną uprzednio informacją przytoczoną przez Domagałę. Stwierdzenie to implikuje w dalszej kolejności, iż baszta pierwotnie wyglądała znacząco inaczej niż widzimy to dziś. Istnieć musiało dodatkowe piętro z wykuszami i dopiero nad nimi pojawia się wysoki szczyt zasłaniający dwuspadowy dach. Dlatego też możemy z dużą dozą pewności stwierdzić, że zachowane dekoracje wschodniego i zachodniego szczytu baszty są jedynie reliktem większej całości. Oznaczałoby to, iż wraz z rozebraniem wystających wykuszy – ganków, co przypuszczalnie mogło być skutkiem zniszczeń w czasie wojny północnej, szczyty przerobiono. Tutaj rysunek Dewitza mógłby pokazywać już zmienioną formę baszty. Stopnia ingerencji nie można jednoznacznie określić, gdyż pojawiają się dwa możliwe rozwiązania.

1. Rozebrane zostały mury szczytu po południowej i północnej stronie, prawdopodobnie wraz z pasem fryzu i ceglanyymi gzymsami, który widać po wschodniej i zachodniej stronie. Oznaczałoby to, iż istniejąca obec-

angle braces sockets in the posts on the side adjacent to the walls of the Gothic gables confirms that originally the king post of the roof construction was set up on the coping of the tower walls, and then gables were added to the posts. Viewing the walled-in Gothic post revealed that the angle brace socket refers only to the king post surface and there are no traces of the possible existence of a diagonally braced truss in the plane of the tower gable wall. A conclusion seems to come to mind, that the preserved relics of the Gothic roof construction are in no way connected with the currently existing construction of the tower roof. Therefore, we cannot clearly state whether the existing floor beams which, because of their size of app.  $30 \times 30$  cm, can be regarded as original i.e. Gothic are still located in their original sockets. The fact that the preserved beam of the bay window – porch had been cut off, would confirm that thesis. Doubts could be dispelled by testing the way in which floor beams were fixed in sockets on the tower wall. Such testing will be possible only after the roof has been dismantled.

Analysis of the roof construction revealed that the existing posts of the king post are lower than the Gothic posts. A comparison of the height of the beam top of the current king post at 2.10 m, with the height calculated for the Gothic king post at 2.37 m, clearly indicates that the pitch of the original roof was steeper. However, this calculation is merely a suggestion and cannot be a basis for an explicit calculation of the height of the Gothic roof truss.

Research concerning the manner in which the bay windows – porches protruding outside were supported allowed for stating, with a considerable degree of certainty, that partially walled-in windows on the storey below, where on one level large protruding stones were set vertically below the beam sockets, served as impostes for angle braces supporting the bay windows. The fact that such impostes can be found on every wall of the tower would indicate that such bay windows were located not only on the east and west but also on the remaining walls. Therefore we have a significant hint that the gate tower must have originally possessed 4 bay windows on each side, as was represented on the painting in the church of St. Thomas. It is also in accordance with the previously quoted information mentioned by Domagała. The statement further implies that originally the tower must have looked considerably different from what we can see today. There must have existed an additional floor with bay windows, and it was above them that a tall gable could be seen concealing a gable roof. That is why we can state, with a considerable degree of certainty, that the preserved decorations on the east and west gable of the tower are merely relics of a greater whole. It would mean that after dismantling the prominent bay windows – porches, which might have been the consequence of damage suffered during the Northern War, the gables were rebuilt. Here, the sketch by Dewitz could be showing the already altered form of the tower. The degree of interference cannot be clearly determined, since two solutions seem possible.

1. The gable walls on the south and north side were dismantled, probably together with the frieze strip and brick cornices, which can be seen on the east and west side. It would mean that the current height of the wall would correspond with that transformation. We have

nie wysokość muru odpowiadałaby tej przebudowie. Nie mamy tutaj żadnych świadectw, gdyż narożniki baszty nie zachowały się w tym poziomie cegieł.

2. Rozebrane wykusze po południowej i północnej stronie baszty nie były wyprowadzone z lica ceglanych ścian szczytów, lecz były częścią konstrukcji dachu, gdzie wyciągnięte belki stropowe były podporą dla wykusza. Tym samym na ścianach południowej i północnej nie było pasa fryzu ograniczonego gzymsami.

Weryfikację obu wniosków można będzie przeprowadzić dopiero po badaniu korony muru i stanu zachowania narożników szczytów. Takie badanie będzie możliwe po zdjęciu dachu i swobodnym dostępie do relikwów muru. Nie mogąc obecnie jednoznacznie rozstrzygnąć kwestii, czy już wtedy doszło do przebudowy, z którą prawdopodobnie wiązała się rozbórka pasa gzymsu i obniżenie murów po południowej i północnej stronie baszty, należy zwrócić uwagę na rysunek na plakiecie wotywniej z 1759 roku. Wskazuje on, że nie można wykluczyć tak dalekiej ingerencji w strukturę szczytu baszty. Przedstawienie to ukazuje szczyt baszty bez sterczyn, które widać na rysunku z 1755 roku. Trzeba jednak zauważyć, iż przedstawienie na plakiecie wotywniej jest schematyczne i może przekłamywać niektóre elementy. Wobec powyższej analizy możemy postawić tezę, że zamurowania szczytów są wynikiem jeszcze XVIII-wiecznej przebudowy, choć nie możemy precyzyjnie określić formy zakończenia samych szczytów, jakie wtedy istniały. Zamurowanie szczytów, podobnie jak konstrukcja dachu baszty, przypisywane jest na okres remontu i adaptacji baszty na więzienie w 1836 roku, lecz bez podania argumentów (Płoski). Zamurując wschodni szczyt budowniczy wykonali w nim okno, które było odciążone konstrukcyjnym łukiem z cegły. Przeprowadzone badania wykazały, że pierwotnie okno było węższe o ok. 15 cm i wyższe o ok. 30 cm niż istniejące obecnie. W XIX wieku, kiedy to baszta służyła straży pożarnej do obserwacji, pod oknem wybito otwory, które pozwoliły na wyprowadzenie wsporników dla podparcia daszka, pod którym zawieszono dzwon pożarniczy. Prawdopodobnie przy okazji tych prac samo okno zostało poszerzone i skrócone, o czym świadczy rozbity południowy węgierek. Formę nadproża wykonano z deski opartej o ściany, nad którą wymurowano wysklepkę pod łukiem. W trakcie prac remontowych i nadbudowy komina po południowej naprawiono i przemurowano koronę szczytów używając do tego cegieł i dachówek.

W świetle badań możemy wyróżnić następujące etapy przekształceń i prac remontowych wykonanych przy szczytach baszty Bramy Lubawskiej.

1. II połowa XIV wieku – wybudowana baszta posiada 4 ganki – wykusze z dwuspadowymi dachami, oparte na wysuniętych belkach, powyżej piętra z gankami dwuspadowy dach przysłonięty szczytami zwieńczonymi sterczynami.

2. XV–XVI wiek – wykonano częściowe zamurowanie okien ostatniej kondygnacji celem wykonania podparcia ganków mieczami. Prawdopodobnie wtedy też dobudowany zostaje barbakan przed Bramą Lubawską.

3. XVIII wiek – po zniszczeniach następuje likwidacja ganków oraz zamurowanie pustek w szczytach, praw-

here no evidence since the tower corners have not been preserved on that level of bricks.

2. Dismantled bay windows on the south and north side of the tower had not been built from the face of the brick walls of gables, but were a part of the roof construction in which the protruding floor beams constituted supports for bay windows. Therefore, there was no stretch of frieze bordered by cornices on the south and north walls.

Both conclusions will be verified only after the wall coping and the state of preservation of gable corners have been examined. Such an examination will be made possible when the roof has been removed and the wall relics are made accessible. Since it is not possible now to resolve the question whether the transformation which may have been followed by dismantling the cornice and lowering the walls on the south and north side was already carried out then, attention should be paid to the sketch on a votive plaque from 1759. It indicates that such profound interference into the structure of the tower gable cannot be ruled out. The image shows the tower gable without pinnacles which can be seen in the sketch from 1755. It should be observed, however, that the representation on the votive plaque is fairly schematic and can distort some elements. With the above analysis, we can put forward a thesis that the gables were walled in already during the 18<sup>th</sup>-century reconstruction, though we cannot precisely determine the form of the finish the gables had at that time. Walling-in the gables, as well as the construction of the tower roof, are dated back to the period of renovation and conversion of the tower into a prison in 1836, but without any supporting arguments (Płoski). While walling in the east gable, masons made a window in it which was relieved with a construction brick arch. Carried out research revealed that originally the window was app. 15 cm narrower and app. 30 cm taller than the one existing now. In the 19<sup>th</sup> century, when the tower served as a lookout for the fire brigade, openings were made below the window which allowed for fitting corbels to support the small roof under which the fire bell was suspended. It seems likely that during the work the window itself may have been widened and shortened, the evidence of which is the broken southern jamb. The form of a lintel was made from a plank resting on walls, above which a cell beneath an arch was built. During the renovation work and raising the chimney on the south side, gable coping was repaired and made over using bricks and roof tiles.

In the light of the research we can distinguish the following stages of transformations and renovation work carried out on the gables of the Lubawska Gate tower:

1. The 2<sup>nd</sup> half of the 14<sup>th</sup> century, the erected tower possessed 4 porches – bay windows with gable roofs resting on projecting beams; above the floor with the porches there was a gable roof hidden behind gables decorated with pinnacles.

2. The 15<sup>th</sup>–16<sup>th</sup> century, the windows on the last storey were partially walled in, in order to support the porches with angle braces. The barbican before the Lubawska Gate might also have been added then.

3. The 18<sup>th</sup> century, after much damage the porches were demolished, and the empty spaces in the gables were walled in, the roof construction might have been changed

dopodobnie ma miejsce zmiana konstrukcji dachu i tym samym kształtu poprzez ścięcie szczytów. W tym też okresie istniały na szczycie sterczyny.

4. XIX wiek – adaptacja wnętrza w 1836 roku, wyrowadzenie kominów, zamocowanie daszku i przerobienie okna we wschodnim szczycie. Sterczyny są zlikwidowane, szczyt zostaje przycięty do obecnej formy. Barbakan przed Bramą Lubawską zostaje rozebrany.

5. II poł. XX wieku – nadbudowa południowego kominu, zdjęcie daszku.

6. XXI wiek – wzmocnienie krokwi konstrukcji dachu.

and also its shape by truncating the gables. At that period the gable was decorated with pinnacles.

4. The 19<sup>th</sup> century; in 1836, interiors were adapted, chimneys were built up, the small roof was fixed in the east gable, and the window in the east gable was changed. Pinnacles were demolished and the gable trimmed to its present form. The barbican before the Lubawska Gate was demolished.

5. The 2<sup>nd</sup> half of the 20<sup>th</sup> century, the southern chimney was raised, the small roof was taken off.

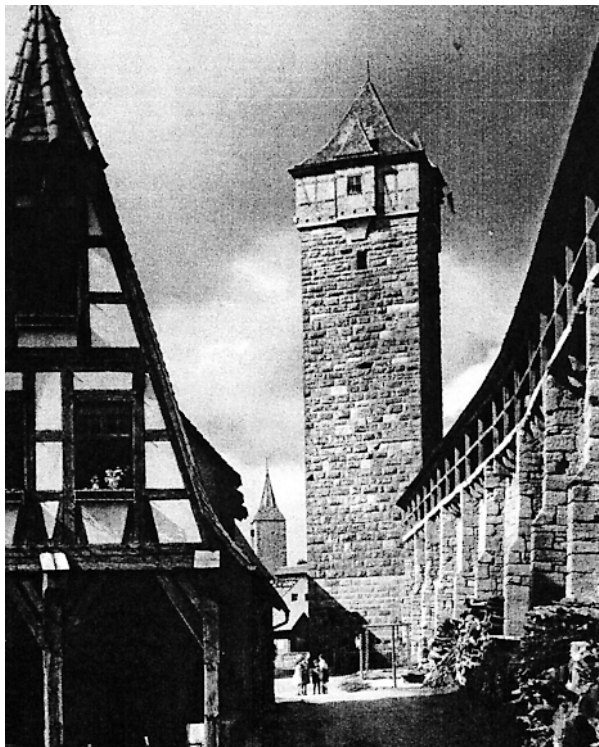
6. The 21<sup>st</sup> century, reinforcing the rafters in the roof construction.

### Badania historyczne – analogie

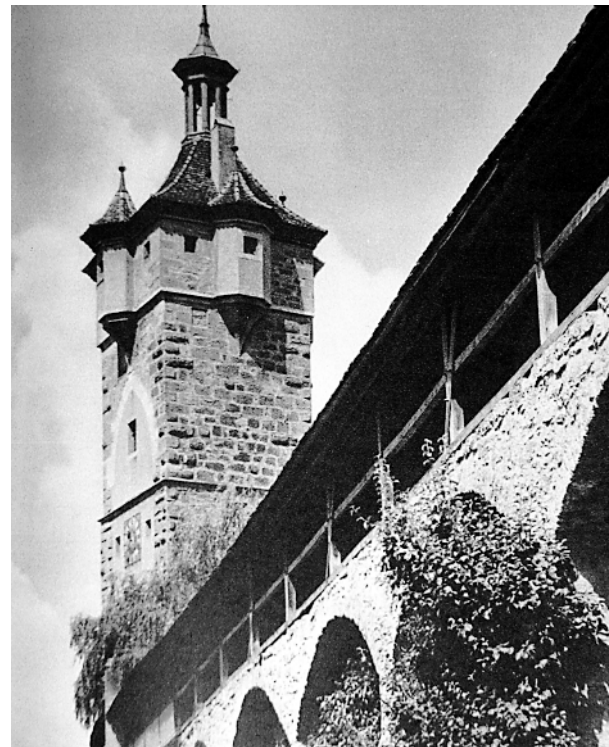
Szukając analogii dla potwierdzenia pierwotnej formy baszty Bramy Lubawskiej, której charakterystycznymi cechami są zewnętrzne ganki, wysoki dach dwuspadowy

### Historical research – analogies

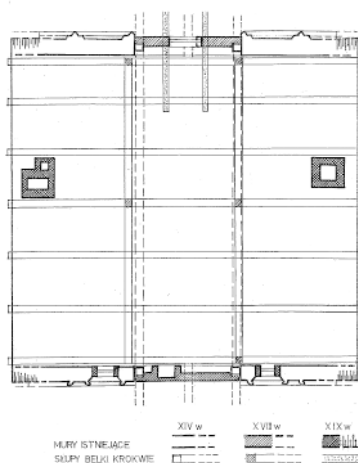
While looking for analogies to confirm the original form of the tower of the Lubawska Gate, whose characteristic features are outer porches, a tall gable roof with



Ryc. 13. Rothenburg, wieża Roderer (1380)  
Fig. 13. Rothenburg, Roderer tower (1380)

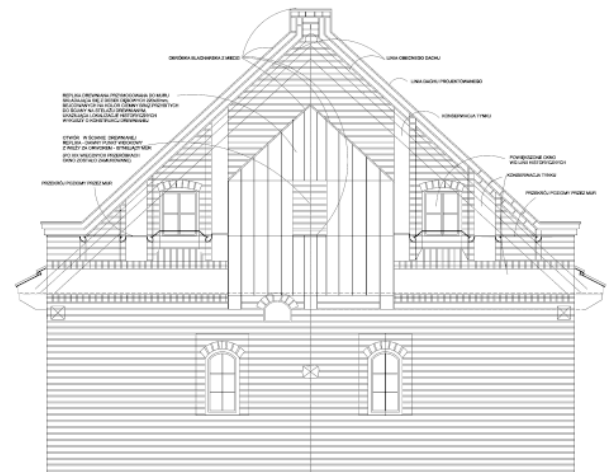


Ryc. 14. Rothenburg, wieża Klingen (1400)  
Fig. 14. Rothenburg, Klingen tower (1400)



Ryc. 15. Rozwarstwienie szczytów baszty  
Fig. 15. Stratification of the tower tops

Ryc. 16. Propozycja projektowa poprawy estetycznej szczytu baszty Bramy Lubawskiej (arch. J. Calka)  
Fig. 16. Project design of esthetic improvement of the top of Lubawska Gate tower (arch. J. Calka)



dowy z dekoracyjnymi szczytami, a także sporej wielkości okna, dokonano przeglądu zabytków z tego okresu z terenów należących do Państwa Krzyżackiego, terenów Pomorza, Śląska oraz państw niemieckich (Mroczo i Arszyński; Bogdanowski; Krassowski; Łoziński; Ullmann; Mrusek i Roch; Löhf). Przegląd wykazał, iż praktycznie tego rodzaju rozwiązania wież lub baszt bramnych z wysuniętymi gankami nie są obecnie znane z terenów Polski. Autorzy stwierdzają występowanie wykuszy w tego rodzaju budowlach obronnych, zaznaczając, iż służyć ma to wzmocnieniu obrony przejazdu bramnego i takie rozwiązania z pojedynczym wykuszem lub machikulą w koronie baszty bądź wieży nad przejazdem spotyka się często. Rozwiązanie podobne, choć z lukarnami w połąci dachowej po każdej stronie dachu, znajduje się w Polsce w Gdańsku – jest to Brama Wyżynna. Szytych Meriana z widokiem Torunia z 1652 roku pokazuje, iż umieszczanie lukarn w połąci dachowej na wieżach bramnych i basztach było częste (np. baszty i bramy pomiędzy ulicami św. Ducha i Zeglarską). Wstępny przegląd panoram miast Niemiec również nie wykazał istnienia tego charakterystycznego rozwiązania obronnego, choć XVI-wieczne przedstawienia Frankfurtu i Wismaru prezentują typ wysokiej wieży z gankami umieszczonymi w narożach (Braun i Hogenberg, s. 10, 394). Trzeba zaznaczyć, że w stosunku do pierwotnie istniejących w średniowieczu umocnień obronnych miast to, co zachowało się do dziś, stanowi zaledwie znikomy procent. Dlatego też przykłady, na jakie natrafiono w Rothenburg ob der Tauber we Frankonii (Bawaria), są znaczące, gdyż są bliskie poszukiwanemu wzorcowi (Ullmann, il. 98, 99). Wieże „Roeder” z 1380 roku i „Klingen” z 1400 roku posiadają ganki z każdej ze stron wieży, podobnie jak w Nowym Mieście Lubawskim. Ciekawym jest, iż mimo kamiennej konstrukcji wieży Klingen, wieża Roeder – również kamienna – posiada piętro z gankiem wykonane w szachulcu. Czas powstania obu wież odpowiada historycznie okresowi budowy baszty Bramy Lubawskiej. Na tym nie kończą się interesujące nas związki. Zarówno Rothenburg, jak i sąsiednie Nordlingen i Dinkelsbuhl należały do baliwatu Frankonii, który łączyły w tym okresie silne związki z Zakonem Krzyżackim (Rechter i Weiss). Pozostałościami tych związków są obecnie podziwiane w Rothenburgu kościół św. Jakuba oraz zamek zakonny w Dinkelsbuhl. Miasta te uzyskały edyktem cesarskim status wolnego miasta, co zapewniło im rozkwit i rozwój właśnie w tym czasie. Rothenburg po trzęsieniu ziemi w 1356 został szybko odbudowany, czego świadectwem mogą być właśnie wieże murów miejskich wybudowane podług ówczesnych tendencji. Nie jest wykluczone, iż mamy tutaj zbieg okoliczności, że właśnie budowniczy działający we Frankonii i mający kontakt z Zakonem Krzyżackim zostali wykorzystani w odległym Nowym Mieście Lubawskim lub byli to osadnicy z tego właśnie regionu, którzy przenieśli zastosowane tam rozwiązanie baszty z gankami do Nowego Miasta, gdzie właśnie prowadzone były prace przy rozbudowie umocnień miejskich. Historycy zajmujący się rozwojem państwa krzyżackiego podkreślają, iż właśnie w II połowie XIV wieku nasiliło się w państwie krzyżackim osadnictwo z terenów Niemiec, nawet z dość odległych rejonów (Frycz, s. 19–48; Arszyński, s. 61, 66–67,

decorative gables, and fairly large windows, a survey was made of the monuments from that period found in the area of the State of the Teutonic Order, Pomerania, Silesia and German states (Mroczo, Arszyński; Bogdanowski; Krassowski; Łoziński; Ullmann; Mrusek, Roch; Löhf). The survey showed that such solutions of gate towers with projecting porches are nowadays practically unknown in the territory of Poland. The authors have confirmed the occurrence of such bay windows in that kind of defensive buildings, emphasising that it was to strengthen the defence of the gate passage, and such solutions with a single bay window or machicolation in the coping of the tower or over the passageway are frequently encountered. A similar solution though with dormers in the roof on each side can be found in Gdańsk in Poland – the so called Wyżynna Gate. Merian's etching with a view of Torun from 1652 shows that putting dormers in the roof slopes on gate towers was fairly frequent (e.g. towers and gates between Św. Ducha and Zeglarska streets). The initial survey of panoramas of German cities did not show the existence of that characteristic defensive solution either, though the 16<sup>th</sup>-century representations of Frankfurt and Wismar depict a type of tall towers with galleries located in corners (Braun, Hogenberg, p.10, 394). It should be noticed, that in relation to the town defensive fortifications originally existing in the medieval period, what has been left until today constitutes a slim percent. Therefore the examples found in Rothenburg ob der Tauber in Franconia (Bavaria) are significant, since they are close to the sought after pattern. (Ullmann, fig. 98, 99) The “Roeder” tower from 1380 and “Klingen” tower from 1400 posses galleries on each side of the tower, just like the one in Nowe Miasto Lubawskie. It seems interesting that despite the stone construction of the Klingen tower, the Roeder tower, also built of stone, has a floor with a gallery made in timber framing. The time when both towers were erected historically corresponds the construction period of the Lubawska Gate tower. Interesting associations do not end here. Both Rothenburg, and the neighbouring Nordlingen, Dinkelsbuhl belonged to the bailiwick of Franconia and so there existed strong ties with the Teutonic Order at the time (Rechter, Weiss). Relics of those ties are the still admired church of St. James in Rothenburg and the castle in Dinkelsbuhl. By the imperial Edit those towns received the status of a free town, which ensured their flourishing and development in that period. Rothenburg, after the earthquake in 1356, was quickly rebuilt, which is confirmed by the towers in the town walls constructed according to the tendencies predominant then. It cannot be ruled out that it was just a coincidence, that the builders working in Franconia and having contacts with the Teutonic Order were also employed in the remote Nowe Miasto Lubawskie, or they might have been settlers from that region who transferred the already applied solution of a tower with galleries to a new town where the work on expanding town fortification was just being conducted. Historians studying the development of the State of the Teutonic Order emphasise that it was the 2nd half of the 14th century when the settlers from German lands arrived into the State in great numbers, even from fairly remote regions (Frycz, p. 19–48; Ar-

71–72; Górski, s. 80–82). Kwestia ta wymaga bardziej szczegółowych badań, lecz zaistniała koincydencja może być warta uwagi.

Odnosnie do pierwotnej formy dekoracji szczytów baszty Bramy Lubawskiej można stwierdzić, iż istnieje bogactwo rozwiązań gotyckiego kształtowania tego rodzaju elementu architektury zarówno dla wysokiego, jak i niskiego dachu. Istnieją rozwiązania wież ze sterczynami tylko z jednej strony. Wydaje się, że najbliższą formę analogii dla wschodniego szczytu baszty Bramy Lubawskiej możemy dostrzec w szczycie dachu małego kościołka z XIV wieku w Byszwałdzie koło Lubawy.

### Wnioski dla dalszych badań

Mimo finansowych i technicznych ograniczeń wykonane obecnie badania zawężyły problematykę badawczą i pozwoliły ukierunkować dalsze badania.

1. W trakcie prac związanych z naprawą dachu po zdjęciu jego pokrycia należy przeprowadzić badania korony murów baszty po południowej i północnej stronie celem rozpoznania mocowania belek stropu, co pozwoliłoby określić istnienie szczytów po południowej i północnej stronie baszty.

2. Remont dachu i szczytów powinien się wiązać z wybudowaniem rusztowania murarskiego lub użyciem ruchomych pomostów. Pozwoli to na odpowiednią dokumentację stanu zachowania szczytów, przemurowanych narożników i pobranie próbek zapraw i tynków z nisz celem określenia systematyki ich użycia w poszczególnych okresach.

3. Należy się zapoznać z rozwiązaniami szczytów wież w Rothenburgu, co może przywołać analogie dla planowanych w Nowym Mieście Lubawskim indywidualnych rozwiązań konstrukcyjnych.

### Propozycje projektowe

Uzyskane informacje badawcze pozwoliły na wskazanie rozwiązań architektonicznych dla planowanego remontu dachu baszty Bramy Lubawskiej. Brak pełnej wiedzy oraz niejednoznaczne wskazania wynikające z ikonografii nie mogą być podstawą do rekonstrukcji szczytów. Na obecnym etapie rozpoznania można jedynie sugerować pierwotny wygląd oraz proponować hipotetyczne rekonstrukcje.

1. Postuluje się zachować istniejący szczyt dachu baszty Bramy Lubawskiej w obecnej przebudowanej i skróconej formie. Elementy dekoracji, które uległy uszkodzeniu lub zniszczeniu, powinny być zrekonstruowane. Nieznaczne podniesienie szczytów pozwoli na ucytelnienie form dekoracji lizennami, szczególnie w narożach, lecz w tych miejscach potrzebne są dalsze badania, by móc ostatecznie zaproponować formę zakończenia naroża do rekonstrukcji.

2. Proponuje się zamknąć szczyty pasem gzymsu z wysuniętych schodkowo dwóch cegieł. Prowadzenie pasa gzymsu może być płaskie, odpowiadające istniejącemu dachowi lub łamane, co sugerowałoby istnienie niezachowanych sterczyn szczytu po zachodniej stronie. To drugie rozwiązanie uważa się za bardziej właściwe, choć nie odzwierciedla ono pierwotnego kształtu szczytu.

szyński, p. 61, 66–67, 71–72; Górski p. 80–82). The issue requires far more detailed research, but the coincidence seems to be worth a closer look.

In reference to the original form of the decoration of the gables in the Lubawska Gate tower, it can be stated that there is a wide range of solutions for Gothic shaping of that element of architecture, both for a tall and a low roof. There are solutions of towers with pinnacles on one side only. It seems that the closest analogy for the east gable of the Lubawska Gate tower we can see in the roof gable of a small church from the 14<sup>th</sup> century located in Byszwałd near Lubawa.

### Conclusions for further research

Despite financial and technical limitations, the carried out research narrowed down the research issues and allowed for directing further research.

1. During the work connected with repairing the roof, after taking off the roofing research of the coping of the tower walls on the south and north side should be conducted in order to identify floor beams fastening, which would allow for determining the existence of gables on the south and north side of the tower.

2. Renovation of the roof and gables ought to be connected with putting up a proper scaffolding or using movable gangways. It would allow for proper documentation of the state of preservation of the gables, walled over corners, and for taking samples of mortar and plaster from niches in order to define how systematically they were applied in particular periods.

3. One should get acquainted with the gable solutions used in the towers in Rothenburg, which could draw analogies for the individual constructive solutions planned in Nowe Miasto Lubawskie.

### Project proposals

Obtained research information allowed for indicating architectonic solutions for the planned renovation of the roof of the Lubawska Gate tower. Lack of complete knowledge and ambiguous guidelines resulting from iconography cannot be used as a basis for reconstructing the gables. At the present stage of identification one can only suggest the original appearance and propose hypothetical reconstructions.

1. It is proposed that the existing of the roof of the Lubawska Gate tower is preserved in its present rebuilt and shortened form. decorative elements which were not damaged or destroyed should be reconstructed. Raising the gables slightly would allow for emphasising the forms of decoration with lisenens, especially in the corners, although those places require further research to be able to eventually propose the form of finishing the corner for reconstruction.

2. It is suggested that the gables are enclosed with a strip of cornice two step-like protruding bricks. The strip of cornice can be made flat corresponding to the existing roof, or broken which would suggest the existence of the missing gable pinnacles on the west side. The latter solution is generally regarded as more appropriate, though it does not reflect the original shape of the gable.

3. Zamurwane pola po zlikwidowanych gankach postuluje się częściowo zasłonić deskowaniem na rusztowaniu przymocowanym do ściany w odległości ok. 5–10 cm. Kształt deskowania odzwierciedlałby pierwotną formę wysuniętego gotyckiego ganku. W deskowaniu tym należałoby zaznaczyć otwór okienny. Dla uczynienia formy ganków w pierwotne otwory belek podtrzymujących jego konstrukcję (obecnie zamurowanych) można zamontować końcówki belek, co podkreśli i uczyni to dawne rozwiązanie architektoniczne szczytu baszty. Działanie takie przywróciłoby społecznej świadomości obecność w Nowym Mieście Lubawskim unikatowego gotyckiego rozwiązania.

4. Szczyty baszty, podobnie jak całe jej ceglane pokrycie, winny być poddane zabiegom konserwatorskim obejmującym czyszczenie, uzupełnienie brakujących i zniszczonych cegieł, naprawę i uzupełnienie spoin odpowiadających historycznej technice i kolorystyce.

5. Postuluje się przedłużyć końcówki belek stropowych, które prawdopodobnie zostały skrócone, co pozwoli wykonać nadbitkę krokwi, by uzyskać charakterystyczne przegięcie linii dachu. Działanie takie zmniejszy zaciekanie wody deszczowej po ścianach baszty. Dla poprawy bezpieczeństwa należałoby na dachu zamontować płotki przeciwnięgowe.

Zgodnie z tymi zaleceniami zespół projektancki w składzie: arch. Jolanta Całka, inż. Franciszek Piwek wykonał projekt naprawy dachu i poprawy estetyki szczytów baszty Bramy Lubawskiej. Ze względu na brak jednoznacznych stwierdzeń, które pozwoliłyby określić pierwotną wysokość gotyckich wykuszy, nie został on przyjęty przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków do realizacji. Wydane pozwolenie dopuściło jedynie wykonanie podstawowych prac naprawczych dachu, pozostawiając zniszczone szczyty w obecnej formie i rezygnując z propozycji przywrócenia pierwotnego gotyckiego rozwiązania szczytu.

3. The walled in sections left after demolished galleries should be partially concealed with a boarding mounted on a scaffolding fixed to the wall at the distance of app. 5–10 cm. The shape of boarding would reflect the original form of a projecting Gothic gallery. A window opening should be marked on the boarding. To make the form of porches more distinct, beam ends could be fitted into the original sockets from beams supporting its construction (currently walled in), which would emphasise and make more clear the old architectural solution of the tower top. Such treatment would restore the social awareness of such a unique Gothic solution existing in Nowe Miasto Lubawskie to the general public.

4. The tower gables, and its whole brick roofing, should undergo conservation treatment involving cleaning, replacing the missing and damaged bricks, repairing and filling in joints so that they correspond with historical technology and colour.

5. It is suggested that the ends of floor beams, which may have been shortened, should be lengthened which would allow for adding rafters to obtain the characteristic incline of the roof. Such treatment would reduce rainwater leaks on the tower walls. Snow fences should be installed on the roof to reduce safety hazard.

According to those guidelines a designing team including arch. Jolanta Całka and inż. Franciszek Piwek designed a project for repairing the roof and improving the aesthetics of the gables of the Lubawska gate tower. However, because of the lack of explicit statements which could determine the original height of Gothic bay windows it was not approved for realization by the Voivodeship Monument Conservator. The issued permit allowed only for carrying out basic repair work on the roof, leaving the damaged gables in their present form and rejecting the proposal of restoring the original Gothic solution of the top.

## Literatura, opracowania

- [1] Arszyński M., *Budownictwo warowne Zakonu Krzyżackiego w Prusach (1230–1454)*, Toruń 1995.
- [2] Bogdanowski J., *Architektura obronna w krajobrazie Polski*, Warszawa – Kraków 2002.
- [3] Braun G., Hogenberg F., [ed.] Füssel S., *Cities of the World. Civitates Orbis Terrarum*, Köln 2008.
- [4] Czubiel L., Domagała T., *Zabytkowe ośrodki miejskie Warmii i Mazur*, Olsztyn 1969, s. 222–227.
- [5] Dewitz, rękopis IS PAN 57202.
- [6] *Die Bau- Und Kunstdenkmäler des Kreises Löbau*, Danzig 1895.
- [7] Domagała T., *Nowe Miasto Lubawskie, Brama Lubawska (Łąkowska). Otwory okienne i elewacje*, Gdańsk 1961, mps (archiwum WUOZ w Olsztynie, sygn. 4058).
- [8] Dzieciatkowska J., *Badania konserwatorskie nawarstwień występujących na ścianach wnętrza oraz elewacjach ceglanych Bramy Lubawskiej w Nowym Mieście Lubawskim wraz z proponowanym programem prac konserwatorskich elewacji*, Olsztyn 2007, mps (Archiwum WUOZ w Olsztynie).
- [9] Faryna-Paszkiewicz H., Omilanowska M., Pasieczny R., *Atlas zabytków architektury w Polsce*, Warszawa 2003.
- [10] Frycz J., *Architektura zamków krzyżackich*, [w:] *Sztuka pobrzeża Bałtyku*, Warszawa 1978.
- [11] Górski K., *Zakon Krzyżacki a powstanie państwa pruskiego*, Wrocław 1977.
- [12] Gzyło M., *Nowe Miasto Lubawskie, Studium historyczno-konserwatorskie*, Toruń 1990, mps (Archiwum WUOZ w Olsztynie, sygn. 4045).
- [13] Heyduk B., *Dahlbergh w Polsce. Dziennik i ryciny szwedzkie z dziejów Potopu 1656–1675*, Wrocław 1971.



- [14] Krassowski W., *Dzieje budownictwa i architektury na ziemiach Polski*, Warszawa 1991.
- [15] Löhlf P., *Turme und Tore. Von Flandern bis zu Baltikum*, Breslau 1941.
- [16] Łoziński J., *Pomniki sztuki w Polsce*. T. II, cz. 1. Pomorze, Warszawa 1992.
- [17] Łubieński W.A., *Świat we wszystkich swoich częściach...*, Wrocław 1740.
- [18] Mroczko T., Arszyński M., *Architektura gotycka w Polsce*, Warszawa 1995.
- [19] Mrusek H.J., Roch I., *Castles of Europe*, Leipzig 1974.
- [20] Orłowicz M., *Ilustrowany przewodnik po Województwie Pomorskim*, Lwów – Warszawa 1924.
- [21] Płoski, A., *Brama miejska (Lubawska) w Nowym Mieście Lubawskim – historia budowlana*, Olsztyn 2010, mps (Archiwum WUOZ w Olsztynie).
- [22] Pufendorf S., *De rebus a Carolo Gustavo Sueciae Rege gestis commentariorum libri septem*, Norimbergae 1699.
- [23] Rechter G., Weiss D., *Die Ballei Franken*, [w:] U. Arnold et al., *800 Jahre Deutscher Orden*, München 1990, s. 507-512.
- [24] Trybowski I.K., Zagórowski O., *Katalog zabytków sztuki. Powiat nowomiejski (woj. Olsztyn)*, Warszawa 1954.
- [25] Ullmann E., *Gotik*, Leipzig 1981.
- [26] Witkowski, Z. [red.], *Nowe Miasto. Z dziejów miasta i powiatu*, Olsztyn 1963, s.193.
- [27] Wojciechowski M. [red.], *Nowe Miasto Lubawskie. Zarys dziejów*, NML 1992: A. Radziwiński, s. 37; J. Poraziński, s. 64; K. Wajda, s. 103.
- [28] Woźniak R., *Fortyfikacje w dawnych Prusach Królewskich w pierwszej połowie XVII w.*, *Studia i Materiały do Teorii i Historii Architektury i Urbanistyki*, t. XII, Warszawa 1974, s. 62-64.

## Streszczenie

Baszta Bramy Lubawskiej w Nowym Mieście Lubawskim (d. Neumark) powstała w II połowie XIV wieku. Jak dotychczas zabytek ten nie był objęty zainteresowaniem badawczym, chociaż posiada interesującą ikonografię z XVII i XVIII wieku obrazującą jego przekształcenia. Zmiany, jakie nastąpiły w XVIII wieku, utrwalone zostały w XIX wieku, kiedy to baszta została zaadaptowana na sąd, więzienie oraz strażnicę straży pożarnej. Obecnie baszta wykorzystywana jest jako siedziba ZHP.

Potrzeba naprawy dachu pozwoliła na wykonanie badań architektonicznych. Rezultatem badań stało się odkrycie relikwów pierwotnej gotyckiej konstrukcji dachu. Przekaz ikonograficzny jest zgodny z rozpoznawalnymi elementami, tym samym potwierdzone zostało unikatowe rozwiązanie szczytu baszty z 4 gankami z każdej strony baszty. Tego typu rozwiązanie nie jest typowe w architekturze gotyckiej. Wykonana analiza wykazała, iż podobna forma szczytu baszty znana jest z Rothenburga we Frankonii. Istnienie baliwatu Zakonu Krzyżackiego we Frankonii oraz migracja osadnicza z tych terenów do Państwa Zakonnego jest potwierdzona na II połowę XIV wieku. Poświadcząłoby to powstanie tego rozwiązania.

W ramach projektu naprawy dachu baszty zaproponowano poprawę estetyczną istniejących zniszczonych szczytów. Mimo ograniczonych środków na remont opracowany projekt konserwatorski przywracał obecność formy ganków, choć jedynie na istniejących obecnie szczytach. Działanie takie służyłoby przywróceniu w społecznej świadomości faktu zachowania w Nowym Mieście Lubawskim oryginalnego i unikatowego zabytku. Decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków zakres prac ograniczono jedynie do naprawy dachu. Należy oczekiwać, iż w przyszłości wykonana zostanie pełna rekonstrukcja szczytu baszty, a przeprowadzone badania architektoniczne będą jej mocną podstawą.

## Abstract

The tower of the Lubawska Gate in Nowe Miasto Lubawskie (formerly Neumark) was erected in the 2nd half of the 14<sup>th</sup> century. So far the monument has not been of much scientific interest, although it has an interesting iconography from the 17<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> century reflecting its transformations. Alterations which took place in the 18<sup>th</sup> century were preserved in the 19<sup>th</sup> century when the tower was adapted to house a court of law, prison and a fire brigade headquarters. Currently the tower is used for the Polish Scouts headquarters.

The need to repair the roof allowed for conducting architectural research, the result of which was discovering the relics of the original Gothic roof construction. The iconographic record agrees with the identified elements, thus confirming the unique solution of the tower top with 4 galleries on each side of the tower. That type of solution is not typical for Gothic architecture. The conducted analysis revealed that a similar form of the tower top is known from Rothenburg in Franconia. The existence of the Teutonic Knights' bailiwick in Franconia and settlement migration from that region to the State of the Teutonic Order has been confirmed for the 2<sup>nd</sup> half of the 14<sup>th</sup> century, which would confirm the provenance of the solution.

Within the project of the tower roof repair it was suggested that the aesthetics of the existing damaged tops could be improved. Despite limited financial means for renovation, the prepared conservation project restored the form of galleries, but only on the currently existing tops. Such approach would serve to restore to the social conscience the fact of preserving an original and unique monument in Nowe Miasto Lubawskie. By the decision of the Voivodeship Monument Conservator the range of work was limited merely to repairing the roof. It is to be expected that a full reconstruction of the tower top will be carried out in the future, and the conducted architectural research will serve as its basis.

Czesław Hadamik

## Kościół Wizytek w Lublinie w świetle ratowniczych badań archeologicznych w 2010 roku Część I

### The church of the Visitationists in Lublin in the light of archaeological rescue excavations in 2010 Part I

#### 1. Wstęp

Celem tego tekstu jest próba opisowego odtworzenia pierwotnej formy architektonicznej dawnego kościoła wizytkowskiego pod wezwaniem Zwiastowania NMP i Najświętszego Serca Jezusa, najważniejszej części zespołu poklasztorne przy ul. Peowiaków 12 w Lublinie, a w dalszej kolejności zastanowienia się nad inspiracjami takiej, a nie innej formy, wreszcie nad możliwościami wytypowania najbardziej prawdopodobnego architekta kościoła i całego zespołu. Nie może to być i nie będzie opis pełny, choćby z racji szczątkowych przekazów źródłowych oraz znacznego przekształcenia wnętrza i elewacji budowli. Przesłankę do podjęcia tematu dostarczyły wyniki badań archeologicznych prowadzonych przez autora tego artykułu od maja do sierpnia 2010 roku w obrębie świątyni i na terenie bezpośrednio przyległym, związanych z adaptacją budynków poklasztornych na Wielofunkcyjne Centrum Kultury<sup>1</sup>. Inwestorem przebudowy obiektu był Urząd Miasta Lublina. Prace archeologiczne prowadzono na podstawie pozwolenia Lubelskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków<sup>2</sup>. Były to pierwsze systematyczne badania wykopaliskowe na terenie zespołu powizytkowskiego. Ich celem było rozpoznanie stratygrafii wertykalnej i horyzontalnej terenu oraz rozpoznanie chronologii i funkcji relikwów struktur murowanych, które zostały ujawnione w czasie prowadzonych już wcześniej prac budowlanych. W części I artykułu zostały opisane i zinterpretowane wyniki badań terenowych, natomiast część II będzie poświęcona interpretacji źródeł i wyników badań w celu opisowego odtworzenia wyglądu kościoła (na tyle, na ile pozwalają na to wyniki badań archeologicznych) oraz rozważaniom na temat autorstwa projektu klasztoru wizytkowskiego.

#### 1. Introduction

The purpose of this text is an attempt at descriptive recreation of the original architectonic form of the old church of the Visitationists, dedicated to the Annunciation to the Blessed Virgin Mary and the Sacred Heart of Jesus, the essential part of the monastic complex at 12 Peowiaków Street in Lublin, next at considering the inspirations of such a form, and finally at possibilities of selecting to most likely architect of the church and the whole complex. It can't and won't be a complete description, if only for the reason of vestigial source information and considerable transformation of the building's interior and elevation. The premises for looking into the topic were provided by results of archaeological research carried out by the Author of this article from May to August 2010 within the church and in the adjacent area, and connected with the adaptation of the former monastic buildings into a Multi-function Culture Centre<sup>1</sup>. The investor of the object conversion was the Municipal Council of Lublin. Archaeological work was conducted on the basis of a permit issued by the Monument Conservator for Lublin Voivodeship<sup>2</sup>. It was the first systematic excavation work in the area of the Visitationist complex. Its aim was to recognise the vertical and horizontal stratigraphy of the site and to identify the chronology and function of masonry structure relics, which had been revealed during previously conducted building work. Part 1 of the article will include the description and interpretation of field research results, while part 2 will be devoted to interpreting the sources and research results to make a descriptive re-creation of the church appearance (as much as the results of archaeological excavations will allow) and to considerations concerning the authors of the project of the Visitationist monastery.

## 2. Położenie i obecny wygląd obiektu

Teren klasztoru powizytkowskiego położony jest w centrum Lublina, pomiędzy ulicami Peowiaków, Hempla i Okopową, około 100 m na południe od Krakowskiego Przedmieścia. Budynek klastrum wzniesiony jest na zwartym planie kwadratu o bokach długości około 67 m, z ryzalitami o zaokrąglonych narożach na krańcach skrzydeł wschodniego i zachodniego. Korpus klasztoru jest półtoraktowy, dwukondygnacyjny, zwieńczony niepełnym belkowaniem. Ze środkowej części skrzydła zachodniego parterowa galeria na planie krzyża prowadzi do tzw. lamusa (najstarszego budynku murowanego w zespole), zbudowanego na planie kwadratu, z wklęsłymi narożnikami i zachowaną dekoracją architektoniczną w postaci pilastrów i gzymsów. Sam kościół wtopiony jest w północną część klastrum. Jego dawna fasada główna zaznaczona jest niewielkim ryzalitem. Świątynia ma plan wydłużonego prostokąta, z krótką kruchtą, trójprzęsłową nawą oraz nieco węższym jednoprzęsłowym prezbiterium z prostym zamknięciem i zaokrąglonymi wewnątrz narożnikami. Po wschodniej i zachodniej stronie prezbiterium znajdują się dawne chóry zakonne, które wydzieliły w przestrzeni klastrum trzy wirydarze (ryc. 1). Wszystkie budynki kryte są dachami dwuspadowymi, we wnętrzach zachowały się w wielu pomieszczeniach (między innymi w dawnych chórach bocznych) sklepienia kolebkowe z lunetami oraz krzyżowe.

## 3. Dotychczasowe badania historyczne i architektoniczne klasztoru powizytkowskiego

Jak już wspomniano, w obrębie interesującego nas obiektu nie prowadzono dotąd żadnych archeologicznych badań wykopaliskowych. Skromnie prezentuje się też bibliografia dotychczasowych opracowań dziejów i architektury klasztoru, co jest zrozumiałe z uwagi na ubóstwo źródeł, spowodowane głównie przez fakt, że od 1810 roku należał on do instytucji wojskowych. Mimo tych przeszkód obiekt posiada studium historyczno-architektoniczne autorstwa K. Majewskiego, które do dziś jest podstawowym opracowaniem, pozwalającym poszerzyć możliwości interpretacyjne wyników badań archeologicznych i architektonicznych, również z uwagi na pomieszczone w jego aneksach odpisy tekstów źródłowych<sup>3</sup>. Studium zostało oparte na szerokiej bazie źródłowej, która w zasadzie nie została poszerzona od czasu jego powstania. Jest to więc (wraz z napisanym na jego bazie artykułem)<sup>4</sup> jedyne monograficzne opracowanie dziejów interesującego nas obiektu, w szczególności genezy założenia i jego rozwoju przestrzennego w XVIII wieku. Bardziej pobieżnie, głównie z przyczyny braków źródłowych, potraktowane zostały przekształcenia przestrzenne, architektoniczne i budowlane w XIX i XX stuleciu, od czasu opuszczenia klasztoru przez wizytki w 1810 roku. Poza artykułem K. Majewskiego klasztor powizytkowski był jedynie kilkakrotnie wzmiankowany w opracowaniach dotyczących barokowej architektury Lubelszczyzny<sup>5</sup>.

## 2. Location and the present-day appearance of the object

The property of the post-Visitationists' monastery is located in the centre of Lublin, between the streets of Peowiaków, Hempla and Okopowa, about 100 m south from Krakowskie Przedmieście. The building of the claustrum was erected on a compact plan of a square whose sides are about 67 m long, with risalits with rounded corners at the ends of the east and west wing. The bulk of the monastery has one and a half section, two storeys, and is crowned with an incomplete entablature. From the central part of the west wing a ground-floor gallery on the plan of a square leads to the so called 'lamus' – a storeroom (the oldest masonry building in the complex), built on the plan of a square, with concave corners and preserved architectonic decoration in the form of pilasters and cornices. The church itself was integrated into the north part of the claustrum. Its former main façade is marked with a small risalit. The church was laid on the plan of an elongated rectangle with a short porch, a three-bay nave and a slightly narrower one-bay presbytery with a straight end wall and corners rounded on the inside. On the east and west side of the presbytery there are two former monastic choirs which sectioned off three garths in the space of the claustrum (fig. 1). All the buildings are covered with gable roofs, but inside (e.g. in the former side choirs) barrel vaults with lunettes and groin vaults have been preserved in several rooms.

## 3. Historic and architectonic research of the post-Visitationist monastery conducted so far

It has already been mentioned that no archaeological exploration has been carried out so far within the object of our interest. Bibliography consisting of historical and architectural studies of the monastery collected so far is also rather limited, which is understandable considering the sparse sources caused by the fact that since 1810 the building was the property of military institutions. Despite those obstacles, there is a historical-architectonic study of the object written by K. Majewski, which until today has been the basic work allowing for broadening the possibilities of interpreting the results of archaeological and architectonic research, also because of copies from source texts enclosed in the supplement<sup>3</sup>. The study was based on a vast range of sources to which actually nothing was added since that time. Therefore, together with the article based on it<sup>4</sup>, it is the only monograph study of the history of the object of our interest, particularly referring to the origin of its layout and its spatial development in the 18<sup>th</sup> century. Spatial, architectonic and building transformations in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> century, since the time when the Visitationists left the convent in 1810, were treated more superficially mainly because of lack of sources. Apart from the article by K. Majewski, the post-Visitationist monastery was only mentioned a few times in studies concerning Baroque architecture of the Lublin region<sup>5</sup>.

Poza tym przydatne dla interpretacji wyników prac wykopaliskowych były dokumentacje dotychczasowych badań i inwentaryzacji architektonicznych, zgromadzone w Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Lublinie. Są to inwentaryzacje architektoniczne z lat 1967 (A. Gnyś), 1974 (A. Kucharzyk, K. Środa, I. Kosmala) oraz 2004–2006 (W. Niewalda), a także dokumentacja wykonanych w 2004 roku badań geotechnicznych, autorstwa R. Zawisza<sup>6</sup>.

#### **4. Charakterystyka dziejów klasztoru i kościoła w świetle dotychczasowych badań**

Według badań K. Majewskiego fundacja klasztoru miała miejsce około 1720 roku, a jej geneza łączy się ze zgromadzeniem Wizytek w Krakowie, skąd w 1723 roku siostry przybyły do Lublina. Fundatorami byli Ewa z Leszczyńskich i jej mąż Jan Szembek, kanclerz wielki koronny, oraz Dorota Tarło i jej mąż Stanisław Chomentowski, wojewoda mazowiecki i hetman polny koronny. Wkrótce po przybyciu siostr do Lublina rozpoczęto budowę drewnianego klasztoru, który był gotowy w 1725 roku. Przed 1730 rokiem rozpoczęto budowę pierwszego budynku murowanego (tzw. lamusa), którą ukończono w 1731 roku; jednocześnie trwały prace nad wzniesieniem zachodniego skrzydła klastrum, ukończonego przed 1734 rokiem. W tym czasie (w 1732 roku) tragiczny w skutkach pożar zniszczył klasztor drewniany. Po tym fakcie kaplica miała być umieszczona w lamusie. Pozostałe skrzydła klasztoru oraz kościół z dwoma chórami zakonnymi po bokach prezbiterium miały być budowane co najmniej do 1752 roku, kiedy nastąpiła konsekracja świątyni. W latach 60. XVIII wieku wzniesiono na dziedzińcu północnym, asymetrycznie w stosunku do fasady kościoła, kapliczkę Chrystusa Frasobliwego, jedno z najpiękniejszych w Lublinie dzieł późnobarokowych. W 1810 roku budynki klasztorne zaadaptowano na lazaret wojskowy, a siostry zostały przeniesione do klasztoru Karmelitanek Bosych. Przed rokiem 1816 dobudowano do wschodniego ryzalitu przy skrzydle południowym aneks latrynowy. W latach 1836–1839 prowadzono prace przy adaptacji dawnego kościoła na cerkiew prawosławną, w czasie których zamurowano arkadowe wnęki po obydwu stronach prezbiterium, które w kościele wizytkowskim otwierały się na chóry zakonne, zgodnie z regułą zgromadzenia oddzielone od prezbiterium kratą. Wiadomo też, że rozebrano wówczas mense ołtarza, pozostawiono natomiast nienaruszony chór muzyczny i ambonę. Na zewnątrz miała być wzniesiona wieża i pięć kopuł. W późniejszym okresie świątynia została odarta ze wszelkiego detalu, dodatkowo, jeszcze w XIX lub w początkach XX stulecia, przedzielono ją na dwie kondygnacje (dotyczyło to również dawnych chórów), utraciła więc całkowicie charakter sakralny. Zespół pozostawał w użytkowaniu władz wojskowych aż do okresu po II wojnie światowej. W latach 1966 oraz 1974–1977 wykonano prace remontowe i adaptacyjne, przeznaczając budynek na cele kulturalne miasta. Poglębiono wówczas między innymi piwnice pod dawnym kościołem<sup>7</sup>.

Documentation of the research conducted so far and architectonic inventories collected in the Archive of the Voivodeship Office for Monument Protection in Lublin were also found useful for interpreting the results of excavation work. They were architectonic inventories from the years 1967 (A. Gnyś), 1974 (A. Kucharzyk, K. Środa, I. Kosmala) and 2004–2006 (W. Niewalda), as well as the documentation of geotechnical tests carried out in 2004 by R. Zawisza<sup>6</sup>.

#### **4. The history of the monastery and the church in the light of the research conducted so far**

According to the research by K. Majewski, the monastery was founded about 1720 and its origins are associated with the Order of Visitationists in Krakow from where, in 1723, the sisters came to Lublin. The founders were Ewa from the Leszczyński family and her husband Jan Szembek, the Great Chancellor of the Crown, and Dorota Tarło and her husband Stanisław Chomentowski, Voivode of Mazovia and the Field Hetman of the Crown. Soon after the sisters' arrival in Lublin, building of a wooden monastery began which was completed in 1725. Before 1730, construction of the first masonry building (the so called 'lamus' – a storeroom) started and was completed in 1731; at the same time work was carried out to erect the west wing of the claustrum, which was completed by 1734. In the meantime (in 1732) a disastrous fire destroyed the wooden convent, as a consequence of which the chapel was to be placed at the storeroom. The remaining wings of the convent and the church with two monastic choirs on the sides of the presbytery were to be built at least until 1752, when the church was consecrated. During the 1760s, the chapel of Pensive Christ, one of the most beautiful late-Baroque masterpieces in Lublin, was erected in the northern courtyard asymmetrically in relation to the church facade. In 1810, monastery buildings were adapted for a military hospital and the nuns were moved to the convent of Discalced Carmelites. Before 1816 a latrine annexe was added to the east risalit at the south wing. In the years 1836–1839, work was carried out on adapting the former church to serve as an Orthodox church, during which arched alcoves on both sides of the presbytery were walled in; in the Visitationists' church the alcoves opened onto the monastic choirs and, according to the order's rule, were separated by a grille from the presbytery. It is also known that the altar mensa was dismantled then, though the music choir and the pulpit were left intact. A tower and five domes were to be erected outside. At a later period the church was stripped of all detail and additionally, already in the 19<sup>th</sup> or at the beginning of the 20<sup>th</sup> century, was divided into two storeys (including the former choir, as well) and so completely lost its sacred character. The complex was the property of the military authorities until the period after World War II. In the years 1966 and 1974–1977 renovation and adaptation work was carried out, thus preparing the building to serve the cultural needs of the town. It was then that the cellars under the former church were deepened<sup>7</sup>.

## 5. Najważniejsze rezultaty badań wykopaliskowych w rejonie kościoła w 2010 roku

Opisuję tutaj wyłącznie te aspekty odkryć, które miały wpływ na ocenę rozplanowania i formy architektonicznej najstarszej świątyni, konsekrowanej w 1752 roku, sygnalizując jedynie struktury związane z jej przekształceniami w XIX i XX stuleciu. Wykopy wykonane w trakcie badań objęły kruchtę i północną część nawy (wykop 1/10), prezbiterium (wykopy 2 i 2a/10), zewnętrzne lico muru fundamentowego i dolne fragmenty ściany fasady głównej dawnego kościoła (wykop 6/10), a także środkowy fragment zamknięcia prezbiterium, w obrębie korytarza północnej galerii tzw. wielkiego wirydarza (wykop 7/10).

### Wykop 1/10 – kruchta i północny fragment nawy dawnego kościoła

W trakcie prac odsłonięto i zadokumentowano łącznie 23 relikty struktur murowanych datowanych od połowy XVIII do XX wieku. Wśród nich najstarsze były struktury związane z kościołem Wizytek wzniesionym w pierwszej połowie i około połowy XVIII wieku: mury fundamentowe ścian magistralnych kruchty i nawy (K)<sup>8</sup> oraz cokoły nieistniejących już filarów chóru muzycznego (A1-A4).

Wewnętrzne fragmenty murów fundamentowych ścian magistralnych były częścią jednolitego cokołu, na którym posadowiono ściany dawnej świątyni z filarowymi wnękami arkadowymi po obu stronach nawy, o podziałach wnętrza akcentowanych niegdyś przez podwójne pilastry. Mury wzniesiono z cegły o wymiarach 70–80 × 135–140 × 280–290 mm, łączonej białą zaprawą wapienną z widocznymi grudkami wapna, w jednolitym wątku kowadełkowym. W murach wschodnim i zachodnim, na wysokości pierwszej od północy wnęki arkadowej nawy, zarejestrowano łuki konstrukcyjne o rozpiętości ok. 2,90 m (ryc. 3, ryc. 6). Ściana północna kruchty fundowana była w sposób ciągły.

Cokoły nieistniejących filarów chóru muzycznego, dwóch środkowych (A1, A2) oraz dwóch przyściennych (A3, A4), oddzielające niegdyś krótką kruchtę od nawy kościoła, miały w rzucie kształt prostokątny (o wymiarach od 80 × 100 do 120 × 140 cm), a maksymalne zachowane ich wysokości sięgały ok. 150 cm. Wzniesiono je z cegły o wymiarach identycznych z cegłą użytą do murów fundamentowych, łączonej białą zaprawą wapienną z widocznymi grudkami wapna, w zaburzoną wątku kowadełkowym. W planie cokoły tworzyły linię nieco wybrzuszoną w kierunku nawy (ryc. 7). Być może oznacza to, że filary środkowe chóru były nieco wysunięte na południe. Na powierzchni cokołów przyściennych zarejestrowano resztki warstw cegieł szamotowych, relikty posadowienia w narożach dawnej nawy pieców, które postawiono prawdopodobnie jeszcze w XIX lub w początkach XX wieku, po zburzeniu chóru muzycznego i podziale kościoła na dwie kondygnacje.

Wykopy fundamentowe wszystkich omówionych dotąd reliktyw były wąskoprzestrzenne, praktycznie nie-

## 5. The most important results of excavation research on the church site in 2010

I will describe here only those aspects of discoveries which influenced the evaluation of layout and architectural form of the oldest church, consecrated in 1752, only signaling structures connected with its transformations in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> century. Digs made during the research encompassed the porch and the north part of the nave (dig 1/10), the presbytery (digs 2 and 2a/10), the outer face of the foundation wall and lower fragments of the wall of the main façade of the old church (dig 6/10), as well as the central section of the presbytery end wall within the corridor of the north gallery, the so called great garth (dig 7/10).

### Dig 1/10 – porch and the north fragment of the nave of the old church

During the work 23 relics of masonry structures dated since the mid-18<sup>th</sup> to the 20<sup>th</sup> century were uncovered and documented. Among those, the structures associated with the Visitationists' church erected in the first half and around the mid-18<sup>th</sup> century were the oldest: foundations of the load-bearing walls of the porch and nave (K)<sup>8</sup> and pedestals for the no-longer existing pillars of the music choir (A1-A4).

Interior fragments of foundations of load-bearing walls constituted a part of a homogeneous plinth, on which the walls of the former church were founded with pillared arcaded alcoves on both sides of the nave and interior divisions once emphasised by double pilasters. The walls were built from bricks measuring 70–80 × 135–140 × 280–290 mm, laid on white lime mortar with visible lumps of lime, using a uniform English bond. Construction arches with the span of app. 2.90 m (fig. 3, fig. 6) were registered in the east and west walls at the height of the first from the north arcaded alcove of the nave. The north wall of the porch was founded in a continuous manner.

Pedestals of the non-existent pillars of the music choir, two in the centre (A1, A2) and two engaged (A3, A4), which once used to separate the short porch from the church nave, were rectangular in shape (measuring from 80 × 100 to 120 × 140 cm), and their maximum preserved height reached app. 150 cm. They were built from brick identical in size to the brick used for foundation walls laid on white lime mortar with visible lumps of lime, using a disturbed English bond. On the plan the pedestals formed a slightly bulging line towards the nave (fig. 7), which might mean that the central pillars of the choir were moved slightly southwards. Remains of layers of fire bricks and relics of foundations of stoves which may have been built in the corners of the former nave already in the 19<sup>th</sup> or at the beginning of the 20<sup>th</sup> century, after the music choir had been demolished and the church divided into two storeys, were identified on the surface of engaged pedestals.

Foundation digs of all the already mentioned relics were narrow, practically illegible, filled in with mortar

czytelne, wypełnione zaprawą, tworzącą na licach bocznych rodzaj grubej nieciągłej wyprawy. Mury fundamentowe ścian magistralnych budowane były zatem metodą „wzdłużną”, co potwierdziło się we wszystkich pozostałych wykopach. Wkopane były w naturalną sekwencję gleby, podglebia i calowych warstw lessowego deluwium i czystego lessu.

Kolejną fazę użytkowania dawnego kościoła wyznaczały struktury związane z piwnicą wypełniającą przestrzeń pod większą częścią nawy (C1-C5), a także dwa ciągi relikwów niewielkich cokołów (B1 do B1c oraz B2 do B2b), które ciągnęły się również na sklepieniu piwnicy, aż do części prezbiterialnej. Struktury te trzeba łączyć z likwidacją cerkwi oraz podziałem wnętrza dawnej świątyni na kondygnacje, co nastąpiło albo u schyłku XIX, albo w pierwszych dekadach XX wieku. Filary wspierały strop drugiej kondygnacji, zapewne drewniany, poprzedzający obecnie istniejący strop oparty na potężnych dwuteownikach, wykonany najpewniej po 1918 roku.

### **Wykop 2/10 – południowa część prezbiterium dawnego kościoła**

W obrębie wykopu udokumentowano 11 struktur murowanych. Najstarsze z nich, związane z kościołem Wizytek, to mury magistralne prezbiterium wraz z południowym zamknięciem (J) oraz relikwiarz starszej fazy krypty pod południowym obejściem i głównym ołtarzem (mury F, F1).

Mur fundamentowy zamknięcia południowego miał ok. 120 cm szerokości. Stanowił on jednocześnie ścianę krypty, w której wtórnie wykuto, a następnie zamurowano sklepioną niszę o wysokości ok. 150 cm, szerokości ok. 130 cm, mieszczącą mniejszą wnękę (ryc. 4, ryc. 9). W tej ostatniej znaleziono skrzynkę piaskowcową zawierającą pięć złotych dukatów niderlandzkich z XVII i XVIII wieku (emisje skrajne 1650 i 1739) oraz srebrny wisior z wizerunkiem serca z krzyżem (godło Wizytek)<sup>9</sup>. Wieko skrzynki zaopatrzone było we wrąb, w którym pomieszczono ołowiano-cynową plakietkę z memoraatywną inskrypcją, upamiętniającą uroczystość wmurowania kamienia węgielnego z wyliczeniem uczestniczących w niej osobistości (ryc. 11, ryc. 12). Ceremonia miała miejsce 16 września 1748 roku<sup>10</sup>. Mury magistralne prezbiterium wykonane były z cegły o wymiarach 70–80 × 135–140 × 280–290 mm, łączonej białą zaprawą wapienną z widocznymi grudkami wapna, w jednolitym wątku kowadełkowym. Wszystkie ściany prezbiterium fundowane były w sposób ciągły.

Nisza z wnęką prawdopodobnie została wykonana wtórnie w istniejącym już murze fundamentowym, wyłącznie w celu umieszczenia w niej kamienia węgielnego. Inskrypcja na mosiężnej płytce pozwala na wyjątkowo precyzyjne datowanie tego przedsięwzięcia na 1748 rok. Podobną chronologię można przypisać starszym odcinkom murów pod ścianą zachodnią (F1) oraz pod zamknięciem północnym (F) krypty. Opisane wyżej znalezisko potwierdza w całej pełni przytoczony przez K. Majewskiego opis ceremonii założenia „pryncypalnego kamienia”, przykrytego „blachą z metalu” (z wrytą datą ceremonii oraz nazwiskami uczestniczących w niej osobistości), do którego fundatorzy wrzucali złote monety<sup>11</sup>.

which made a kind of thick discontinuous plaster on side faces. Foundations of the load-bearing walls were therefore built using the “lengthwise” method, which was confirmed in all the remaining digs. They were sunk into the natural sequence of the soil, subsoil and undisturbed layers of loess diluvium and pure loess.

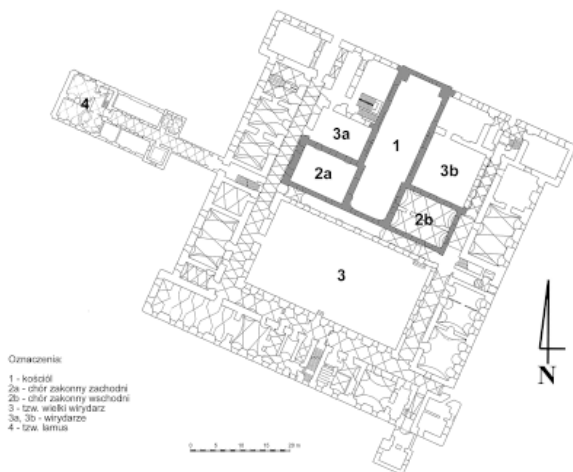
The next utility phase of the former church was indicated by the structures connected with the cellar filling in the space under a larger part of the nave (C1-C5), as well as two rows of relics of small pedestals (B1 to B1c and B2 to B2b) which also stretched along the cellar vault towards the presbytery part. The structures must be associated with closure of the Orthodox church and division of the interior of the former church into storeys, which took place either towards the end of the 19<sup>th</sup> or during the first decades of the 20<sup>th</sup> century. Pillars must have supported the floor of the second storey, most probably wooden, which preceded the currently existing floor supported on huge I-beams, constructed most probably after 1918.

### **Dig 2/10 – south part of the presbytery of the old church**

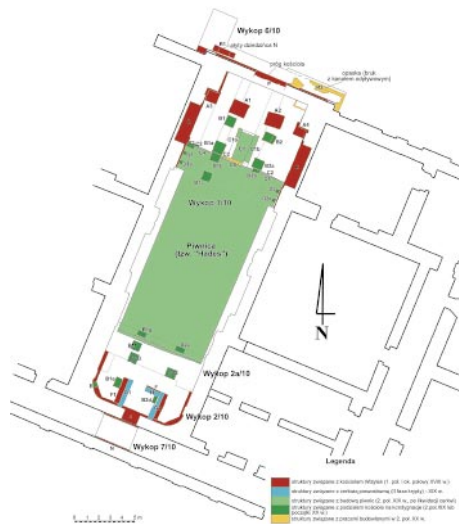
11 masonry structures were documented in the excavated dig. The oldest of them, connected with the church of the Visitationists, were the load-bearing walls of the presbytery together with the south apse (J) and relics of an older phase of the crypt beneath the south ambulatory and the main altar (walls F, F1).

Foundation wall of the southern end was app. 120 cm wide. At the same time it waste wall of the crypt, in which a vaulted niche app. 150 cm high and app. 130 cm wide was hewn and then walled-in, encompassing a smaller alcove (fig. 4, fig. 9). In the latter a sandstone casket was found which contained five gold Dutch ducats from the 17<sup>th</sup> and the 18<sup>th</sup> century (border issues 1650 and 1739) and a silver pendant with the image of a heart with a cross (Visitationists' coat of arms)<sup>9</sup>. The basket lid was fitted with a groove in which a lead-tin plaque was placed engraved with an inscription commemorating the ceremony of laying the cornerstone and a list of eminent participants (fig. 11, fig. 12). The ceremony took place on 16 September 1748<sup>10</sup>. The load-bearing walls of the presbytery were made from bricks measuring 70–80 × 135–140 × 280–290 mm, laid on white lime mortar with visible lumps of lime, in a uniform English bond. All walls of the presbytery were founded in a continuous manner.

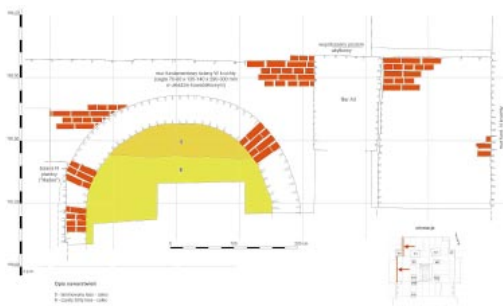
The niche with an alcove might have been cut in an already existing foundation wall for the sole purpose of having the cornerstone placed there. Inscription on the brass plate allows for extremely precise dating of that event to the year 1748. Similar chronology can be attributed to older sections of the walls beneath the west wall (F1) and beneath the north end (F) of the crypt. The find mentioned above fully confirmed the description of the ceremony of laying the “principal stone” covered with a “sheet of metal” (with an engraved date of the ceremony and names of participating personages) to which the founders threw gold coins<sup>11</sup>, quoted by K. Majewski.



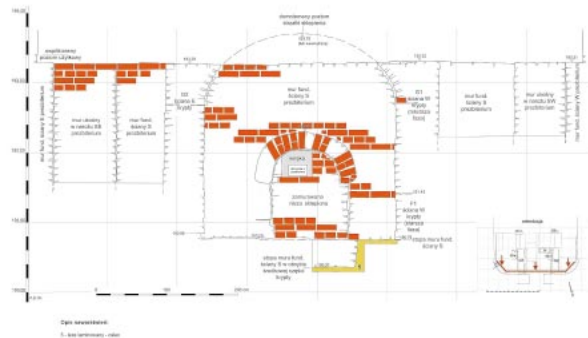
Ryc. 1. Lublin, klasztor powizytkowski. Plan ogólny założenia na podkładzie planu parteru obiektu, wyk. CZEGEKO Kraków. Treść: C. Hadamik  
 Fig. 1. Lublin, former Visitationist convent. General plan of the layout against the background of the ground floor plan of the object, made by CZEGEKO Kraków. Content: C. Hadamik



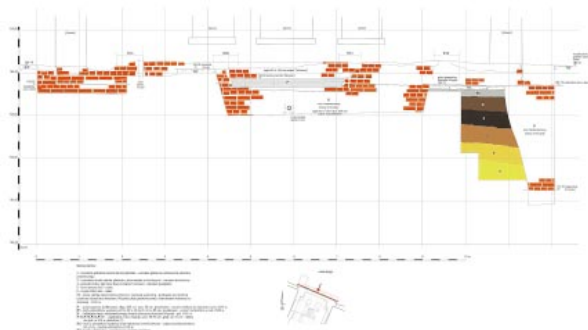
Ryc. 2. Lublin, klasztor powizytkowski. Plan kościoła z lokalizacją wykopów ratowniczych z 2010 r. oraz datowaniem odkrytych w trakcie badań struktur i relikwów murowanych. Rys. C. Hadamik, sierpień 2010  
 Fig. 2. Lublin, former Visitationist convent. Plan of the church with location of rescue digs in 2010 and dating of masonry structures and relics discovered during research. Drawn by C. Hadamik, September 2010



Rys. 5. Lublin, klasztor powizytkowski, kościół, fasada północna. Ratownicze badania wykopaliskowe w sierpniu 2010 r. Wykop 6/10, profil S wykopu, lico północne muru fundamentowego i dolnej części ściany dawnej fasady głównej. Rys. C. Hadamik, 12–13.08.2010  
 Fig. 5. Lublin, former Visitationist convent, the church, the north facade. Rescue excavation research in August 2010. Dig 6/10, profile of S dig, the north face of the foundation and the lower section of the wall of the main facade. Drawn by C. Hadamik, 12–13.08.2010



Ryc. 3. Lublin, klasztor powizytkowski, kościół. Ratownicze badania wykopaliskowe w maju 2010 r. Wykop 1/10, profil W wykopu z licem muru fundamentowego ściany magistralnej W północnej części nawy, fundowanej na łuku konstrukcyjnym. Rys. C. Hadamik, 18.05.2010  
 Fig. 3. Lublin, former Visitationist convent, the church. Rescue excavation research in May 2010. Dig 1/10, profile of W dig with the face of the foundation of the load-bearing wall W in the north part of the nave, founded on a construction arch. Drawn by C. Hadamik, 18.05.2010



Ryc. 4. Lublin, klasztor powizytkowski, kościół. Ratownicze badania wykopaliskowe w maju 2010 r. Wykop 2/10, profil S wykopu z licem muru fundamentowego ściany S prezbiterium, zamurowaną niszą w murze, usytuowaniem wnęki na pomieszczenie kamienia węgielnego oraz przekrojami ścian E i W krypty podłotarszowej. Rys. C. Hadamik, 19.07.2010  
 Fig. 4. Lublin, former Visitationist convent, the church. Rescue excavation research in May 2010. Dig 2/10, profile of S dig with the face of the foundation of the S presbytery wall, bricked-in niche in the foundation wall, location of the alcove for the cornerstone and cross-sections of the E and W walls of the crypt beneath the altar. Drawn by C. Hadamik, 19.07.2010



Ryc. 6. Lublin, klasztor powizytkowski, kościół. Wykop 1/10, część W, sonda przy murze W północnej części nawy. Lico muru fundamentowego z łukiem konstrukcyjnym, widok na W. Fot. R. Solski, 14.05.2010  
 Fig. 6. Lublin, former Visitationist convent, the church. Dig 1/10, part W, test pit by the W wall in the north part of the nave. Face of the foundation wall with a construction arch, view towards W. Photo by R. Solski, 14.05.2010

Na osi południowej ściany prezbiterium odsłonięto relikty sklepionej krypty o szerokości wnętrza ok. 2,70 m oraz długości ok. 2,30 m, była zatem krótka i stosunkowo szeroka. Mury magistralne krypty wzniesione były w wątku „fortecznym” (główkowym), co jest zrozumiałe, zważywszy, że musiały wytrzymać boczny nacisk ziemi na wnętrze pomieszczenia. Dźwigały one sklepienie, którego strzałka wewnętrzna sięgała pierwotnie ok. 40 cm ponad poziom odsadki południowego muru fundamentowego prezbiterium (ryc. 4, ryc. 8). Północne krańce murów magistralnych były wylicowane. Mur magistralny zachodni (G1) stał przy tym na fragmencie starszej struktury murowanej (F1). Zagadkowo przedstawiało się północne zamknięcie krypty, w postaci posadowionego na starszej strukturze (F) murku H, który zamykał wschodnią część otworu, pozostawiając przejście do wnętrza przy murze zachodnim. W zasypisku krypty zarejestrowano dwa poziomy użytkowe, również w jej ścianach wyraźnie zaznaczała się dwufazowość, która nie musi jednak oznaczać znaczących różnic chronologicznych. Jej nietypowe wymiary (znaczna szerokość przy niewielkiej długości) mogą oznaczać, że nie była przeznaczona do celów sepulkralnych, o czym pośrednio świadczyła opisana wyżej zamurowana nisza. Jak już wyżej sugerowałem, krypta mogła służyć do przechowywania, zwłaszcza w chwilach niebezpieczeństwa, posiadanych przez siostry relikwii<sup>12</sup> oraz cenniejszych aparatów kościelnych. Niewyjaśniona pozostaje sprawa lokalizacji wejścia do krypty. Najbardziej prawdopodobne jest istnienie wejścia od strony północnej (przy jej murze zachodnim), być może z krypty znajdującej się niegdyś pod nawą kościoła i byłaby to kolejna przesłanka dla przypuszczenia o pierwotnym istnieniu tej ostatniej. Co prawda bardzo dokładny inwentarz z 1816 roku nie odnotowuje żadnych podziemi pod kościołem, można jednak zauważyć, że nie odnotowuje również odsłoniętej w trakcie badań ratowniczych krypty.

W stosunku do muru fundamentowego zamknięcia prezbiterium krypta była niewątpliwie konstrukcją wtórną: jej ściany dostawiono do muru, a sklepienie zostało zakotwione we wtórnie wykonanym gnieździe. Wydaje się jednak, że prace te trzeba łączyć z etapem wznoszenia świątyni Wizytek, a budowa krypty poprzedzała jej konsekrację, a zwłaszcza ustawienie ołtarza głównego, można je więc datować na lata 1748–1752. Krypta była niewątpliwie użytkowana również w XIX wieku, aż do końca funkcjonowania cerkwi; możliwe, że była też w tym okresie poprawiana. Ostateczny kres jej istnienia łączy się z likwidacją cerkwi, wykonaniem wejścia w ścianie południowej dawnego prezbiterium i związanym z tym obniżeniem poziomu użytkowego, co wiązało się ze zburzeniem sklepienia krypty i całkowitym jej zagruzowaniem.

W przeciwieństwie do wykopu 1/10 struktury murowane związane z kościołem XVIII-wiecznym posadowione były co prawda w calcowym lessie, ale warstwy glebowe były ścięte i zastąpione nawarstwieniami zasypowo-niwelacyjnymi o dużej miąższości. Prawdopodobnie ma to związek z jednej strony z pierwotnym spadkiem terenu w kierunku południowym, a z drugiej przedsięwziętą we wnętrzu prezbiterium budową krypty podołtarzowej i jej dowiązaniem do istniejącego już wcześniej muru południowego.

Relics of a vaulted crypt whose interior was app. 2.70 m wide and app. 2.30 m long, so rather short and relatively wide, were discovered along the axis of the south wall of the presbytery. Load-bearing walls of the crypt were erected using the “fortress” (header) bond, which was understandable considering that they had to withstand side pressure of the soil on the room interior. They were carrying the vault whose internal arrow reached originally app. 40 cm above the level of the set-off of the south foundation wall of the presbytery (fig. 4, fig. 8). The northern ends of load-bearing walls were faced. The west load-bearing wall (G1) stood on a fragment of an older masonry structure (F1). The northern end of the crypt in the form of a low wall (H) founded on an older structure (F), which enclosed the east part of the opening leaving a passage to the interior along the west wall, seemed quite mysterious. Two utility levels were registered in the crypt fill-in, two stages were also clearly marked in its walls which, however, did not have to mean significant chronological differences. Its unusual size (considerable width and no great length) might mean that it was not intended to serve sepulchral purposes, which was indirectly confirmed by the walled-in niche described above. As I suggested above, the crypt could have served as a hiding place, especially in moments of danger, for the relics<sup>12</sup> and precious church apparatus possessed by the sisters. The question of the location of a crypt entrance remains a mystery. The most likely seems to be the existence of an entrance from the north (at its west wall), perhaps from the crypt located once under the church nave, and it would have been yet another premise for the assumption concerning the original existence of the latter. Although a very thorough inventory from 1816 did not mention any vaults under the church, it can be pointed out that it did not mention the crypt revealed during the rescue excavations, either.

In relation to the foundation wall of the presbytery end the crypt was undoubtedly a secondary construction: its walls were added to the foundation wall, and the vault was anchored in a secondary socket. It seems, however, that the work must be associated with the erection stage of the Visitationists’ church and building of the crypt preceded its consecration, particularly setting up the main altar, so it can be dated to the years 1748–1752. The crypt was undoubtedly in use also during the 19<sup>th</sup> century, as long as the orthodox church functioned; and alterations might have been introduced then. The end of its existence came with closing the orthodox church, and involved knocking out an entrance in the south wall of the former presbytery and consequently lowering the utility level which resulted in demolishing the vault of the crypt and filling it with rubble.

In contrast to dig 1/10, masonry structures associated with the 18<sup>th</sup>-century church were sunk into undisturbed loess, however soil layers were cut out and replaced with very thick layers of filling-levelling accumulations. On the one hand, it may have been connected with the original southward sloping of the area, but on the other, with the construction of the crypt beneath the altar inside the presbytery and joining it to the already existing south wall.



Pozostałe struktury murowane odkryte w obrębie wykopu 2/10 to relikty czterech kolejnych cokołów pod filary podtrzymujące strop drugiej kondygnacji (B1d, B1e, B2c, B2d), w dwóch ciągach na przedłużeniu linii ciągów znanych już z wykopu 1/10. Można je łączyć z okresem szeroko rozumianego przełomu XIX i XX wieku (po likwidacji cerkwi), podobnie jak cokół pieca, który stał w narożu południowo-zachodnim prezbiterium, na odsadźce murku ukośnego (E).

### Wykop 6/10 – północna fasada kościoła

W trakcie badań odsłonięto na całej długości górne fragmenty ceglano-murawianego muru fundamentowego fasady dawnego kościoła, a w zachodnim krańcu wykopu pełną jego wysokość, stwierdzając jednolity i niezakłócony wąż kowadełkowy w licu północnym muru. Cała płaszczyzna północna muru była wyciowana i brak było jakichkolwiek śladów, które mogłyby świadczyć o jej wtórności w stosunku do pozostałych murów budowli. Północna krawędź muru fundamentowego nie wykazywała też żadnych załamania ani zakłóceń na stykach płytkiego ryzalitu fasady kościoła i przyległych doń ścian północnego skrzydła klasztoru. Potwierdzało to jednoznacznie, że obecnie istniejąca ściana północna usytuowana jest na linii pierwotnej fasady głównej kościoła Wizytek, a akcentując ją płytki ryzalit (szerokości zaledwie ok. 35 cm) uformowany był na jednolitym murze fundamentowym o szerokości 120 cm.

W obrębie korony muru fundamentowego, na osi ryzalitu fasady kościoła odsłonięto wtopioną w ścianę, zachowaną w dobrym stanie profilowaną stopnicę – próg dawnego kościoła, wykonaną z jednego bloku piaskowca, obecnie nieco splekaną pod naciskiem XIX-wiecznego zamurowania pierwotnego głównego wejścia do świątyni. Stopnica o długości 265 cm miała wysokość 20 cm, a jej górna krawędź tworzyła półwałkowato uformowany wysunięty kapinos (ryc. 10). Próg zachował się *in situ*, o czym świadczą ślady jego poziomowania do założonej rzędnej. Poziom górnej płaszczyzny stopnicy wyznaczał więc wysokość bezwzględna wejścia do pierwotnego kościoła Wizytek, prawdopodobnie zachowaną również w XIX wieku, aż do końca funkcjonowania cerkwi prawosławnej.

Dolne fragmenty ściany nad progiem wykazywały liczne ślady przemurowań, a przede wszystkim zamurowania pierwotnego otworu wejściowego. Nad krańcami piaskowcowej stopnicy oraz w odległości około 2,0 m na wschód i zachód od nich widoczne były w dolnych częściach lica skute zagłębienia o szerokości ok. 60–70 cm i głębokości do 10 cm. Być może te ściśle symetrycznie rozmieszczone zagłębienia były śladami skutych pilastrow, stanowiących pierwotne elementy fasady kościoła XVIII-wiecznego, z których dwa środkowe mogły stanowić obramienie portalu wejściowego (ryc. 5).

W zachodniej części wykopu zarejestrowano trzy ułożone szeregowo płyty piaskowcowe (dwie kwadratowe i jedną prostokątną w planie), stanowiące zachowany *in situ* fragment dawnego dziedzińca zewnętrznego. Poziom ten korespondował z najstarszym poziomem użytkowym zarejestrowanym w rejonie kapliczki Chrystusa Fraso-bliwego, ukończonej w 1767 roku<sup>13</sup>.

W obrębie sondy w zachodniej części wykopu lico północne muru fundamentowego ściany N kruchty (dawniej

Remaining masonry structures discovered within dig 2/10 were relics of four subsequent pedestals under the pillars supporting the second storey floor (B1d, B1e, B2c, B2d), in two rows along the same lines as rows already known from 1/10. They could be associated with the period of broadly understood turn of the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> century (after the orthodox church had been closed), like the pedestal of the stove which stood in the south-west corner of the presbytery on the set-off of a low diagonal wall (E).

### Dig 6/10 – the northern facade of the church

During the research excavations upper fragments of the brick foundation wall of the facade of the former church were uncovered along its entire length, and to its full height at the west end of the dig, thus revealing a uniform and undisturbed English bond in the north face of the wall. The whole north surface of the wall was faced and lacked any traces which might have confirmed its secondary character in relation to the remaining walls of the edifice. The northern edge of the foundation wall did not show any distortions or disturbances in places where the shallow risalit of the church facade adjoined the walls of the northern wing of the convent. It explicitly confirmed that the currently existing north wall is situated along the line of the original main facade of the Visitationist church, and the shallow risalit (only app. 35 cm wide) emphasising it, were formed on a homogeneous foundation wall 120 cm wide.

Within the foundation wall coping, on the axis of the church facade risalit, embedded into the wall, a well preserved stair tread-threshold to the former church was revealed, cut from one block of sandstone currently slightly cracked under the pressure of the 19<sup>th</sup>-century bricking-in of the original main entrance to the church. The 265 cm long stair tread was 20 cm high, and its upper edge made a half-round protruding drip (fig. 10). The threshold was preserved *in situ*, which can be confirmed by the traces of its relation to the assumed ordinate. The level of the upper surface of the stair tread indicated the absolute height of the entrance to the original Visitationist church, which might also have been preserved in the 19<sup>th</sup> century, as long as the orthodox church functioned.

Lower fragments of the wall over the threshold showed numerous traces of alterations, and primarily of bricking-in the original entrance opening. Hacked-off depressions, app. 60–70 cm wide and up to 10 cm deep, were visible in the lower parts of the face above the edges of the sandstone stair tread and about 2.0 m east and west from it. Those symmetrically spaced depressions might have been traces of hacked-off pilasters constituting original elements of the 18<sup>th</sup>-century church facade, among which the central two could have framed the entrance portal (fig. 5).

In the west part of the dig series of three sandstone slabs (two square and one on the plan of a rectangle) were registered, which constituted a fragment of the old outer courtyard preserved *in situ*. That level corresponded with the oldest utility level identified in the vicinity of the chapel of Pensive Christ, completed in 1767<sup>13</sup>.

Within the test pit in the west part of the dig, the north face of the foundation wall N porch (the former



Ryc. 7. Lublin, klasztor powizytkowski, kościół. Wykop 1/10, widok ogólny na N z cokółkami pod filary chóru muzycznego (oznaczone strzałkami). Fot. R. Solski, 15.05.2010

Fig. 7. Lublin, former Visitationist convent, the church. Dig 1/10, general view towards N with pedestals for the pillars of the music choir (marked by arrows). Photo by R. Solski, 15.05.2010



Ryc. 8. Lublin, klasztor powizytkowski, kościół. Wykop 2/10, część środkowa. Krypta podołtarzowa, widok ogólny na S. Fot. C. Hadamik, 19.05.2010

Fig. 8. Lublin, former Visitationist convent, the church. Dig 2/10, central section. Crypt under the altar, general view towards S. Photo by C. Hadamik, 19.05.2010



Ryc. 9. Lublin, klasztor powizytkowski, kościół. Wykop 2/10, część środkowa. Krypta podołtarzowa, ściana S z zamurowaną niszą, widok ogólny na S. Fot. R. Solski, 20.05.2010

Fig. 9. Lublin, former Visitationist convent, the church. Dig 2/10, central section. Crypt under the altar, S wall with the bricked-in niche, general view towards S. Photo by R. Solski, 20.05.2010



Ryc. 10. Lublin, klasztor powizytkowski, kościół, fasada północna. Wykop 6/10, część środkowa. Lico północne muru fundamentowego fasady północnej z zachowanym piaskowcowym progiem kościoła Wizytek. Nad progiem widoczne przemurowania związane z likwidacją otworu wejściowego, widok na S. Fot. R. Solski, 11.08.2010 r.

Fig. 10. Lublin, former Visitationist convent, the church, the north facade. Dig 6/10, central part. North face of the foundation wall of the north facade with the preserved sandstone threshold of the Visitationist church. Alterations connected with walling-in of the entrance opening are visible above the threshold, view towards S. Photo by R. Solski, 11.08.2010



Ryc. 11. Lublin, klasztor powizytkowski, kościół. Wykop 2/10, nisza w murze fundamentowym ściany S prezbiterium. Złote dukaty niderlandzkie znalezione w skrzynce z piaskowca – kamieniu węglnym. Fot. J. Koj, 22.06.2010

Fig. 11. Lublin, former Visitationist convent, the church. Dig 2/10, an alcove in the foundation of the S wall of the presbytery. Gold Dutch ducats found in the sandstone box – the cornerstone. Photo by J. Koj, 22.06.2010



Ryc. 12. Lublin, klasztor powizytkowski, kościół. Wykop 2/10, nisza w murze fundamentowym ściany S prezbiterium. Wisior z godłem Wizytek znaleziony w skrzynce z piaskowca – kamieniu węglnym (A) oraz plakietka z memoratywną inskrypcją upamiętniającą położenie kamienia węglnego, umieszczona we wrębie piaskowcowej skrzynki. Fot. J. Koj, 22.06.2010

Fig. 12. Lublin, former Visitationist convent, the church. Dig 2/10, an alcove in the foundation of the S wall of the presbytery. A pendant with the Visitationists' coat of arms found in the sandstone box – the cornerstone (A) and a plaque with an inscription commemorating the laying of the foundation stone, set in the groove of the sandstone box. Photo by J. Koj, 22.06.2010

głównej fasady kościoła) pokryte było miejscami nieciągłą warstwą zaprawy wapiennej, która w czasie wznoszenia muru wypełniła wąskoprzestrzenny wkop fundamentowy. Było to potwierdzenie sytuacji zarejestrowanej we wszystkich wykopach, że cokół, na którym stawiano ściany fasady kościoła oraz skrzydła północnego klasztoru, budowano w wąskoprzestrzennym wykopie, którego szerokość była w zasadzie taka sama jak szerokość fundamentu, posuwając się wzdłuż wytyczonego przebiegu muru.

### **Wykop 7/10 – korytarz na południe od zamknięcia prezbiterium**

W obrębie wykopu, usytuowanego w północnym korytarzu tzw. wielkiego wirydarza, odsłonięto stopy murów fundamentowych obydwu ścian korytarza. Wątek lica południowego muru fundamentowego zamknięcia prezbiterium nie różnił się od pozostałych murów kościoła. Stwierdzono jednak wyraźną dwuetapowość budowy muru. Podwyższenie poziomu jego korony nastąpiło być może w związku z nie planowaną wcześniej budową krypty podołtarzowej z niszą. Mur mógł być wzniesiony częściowo w obrębie szerokiego wkopu lub wcześniej istniejącego obniżenia terenowego, które zasypane zostało warstwami niwelacji po wykonaniu niszy i krypty podołtarzowej. W kolejnym etapie, od strony południowej, w te warstwy zasypów-niwelacji wkopano mur fundamentowy ściany południowej korytarza.

Mur fundamentowy południowej ściany korytarza wzniesiony był w technice i wążku identycznym do muru prezbiterium, wykazywał też podobną dwuetapowość budowy. Nieciągła warstwa zaprawy w obrębie dolnej części tego muru (starszy etap) wskazywała, że został on w tej partii zbudowany w obrębie wąskoprzestrzennego wkopu fundamentowego. Wzniesiono go niewiele później od muru zamknięcia prezbiterium.

## **6. Wnioski**

W trakcie badań archeologicznych zidentyfikowano struktury murowane związane z kościołem Wizytek, wznoszonym w pierwszej połowie i około połowy XVIII wieku, w postaci murów fundamentowych kruchty, nawy i prezbiterium budowli, a także cokołów filarów chóru muzycznego, oddzielających krótki przedsionek-kruchtę od północnej części nawy (wykop 1/10). Z tego samego okresu pochodziła wtopioną w dawną fasadę główną, zachowana w dobrym stanie profilowana stopnica – próg dawnego kościoła, wykonana z jednego bloku piaskowca. Detal ten zachował się *in situ*, o czym świadczą ślady jego poziomowania do założonej rzędnej. Z fazą budowy kościoła trzeba również łączyć wtórnie wykonaną niszę z zamurowaną wnęką zawierającą kamień węgielny (skrzynkę piaskowcową ze skarbem wotywno-memoratywnym), a także mury i fragmenty sklepienia krótkiej krypty podołtarzowej (wykop 2/10), wtórnie dostawionej do ściany południowej prezbiterium na jej osi, w okresie poprzedzającym instalację głównego ołtarza i konsekrację świątyni (lata 1748–1752).

Uroczyste zakładanie kamieni węgielnych pod nowo wznoszone kościoły było zwyczajem powszechnym w XVII i XVIII stuleciu. Dysponujemy dość dokładny-

main façade of the church) was covered in places with a discontinuous layer of lime mortar which, while the wall was being erected, filled in the narrow foundation trench. It was a confirmation of the situation registered in all digs, that the plinth on which the walls of the church facade and of the north wing of the convent were erected, was built in a narrow dig whose width was principally the same as the width of the foundation, running along the foundation outline.

### **Dig 7/10 – corridor to the south of the presbytery end**

Within the dig situated in the north corridor of the so called great garth, the foundation base of both walls of the corridor was uncovered. The bond used on the south face of the foundation wall of the presbytery end did not differ from the remaining church walls. However, traces of two stages of the wall construction were clearly visible. Raising the level of its coping might have been caused by the previously unplanned construction of the crypt under the altar and a niche. The wall might have been partially erected within a wide trench, or a previously existing depression in the ground which was filled in with levelling layers after the niche and crypt beneath the altar had been completed. At the next stage, on the south side, the foundations of the south wall of the corridor were sunk into those filling-levelling accumulations.

Foundations of the south wall of the corridor were erected using the technique and bond identical to those used for the presbytery wall, and revealed traces of similar two-stage construction process. Discontinuous layer of mortar within the lower part of the wall (the older stage) indicated that in this part it was built within a narrow foundation trench. It was erected not much later than the wall of the presbytery end.

## **6. Conclusions**

During archaeological excavations masonry structures associated with the church of Visitationists erected during the first half until the mid-18<sup>th</sup> century were identified in the form of foundation walls of the porch, nave and presbytery of the building, as well as pedestals of the music choir separating the short porch from the north part of the nave (dig 1/10). From the same period came a well-preserved profiled stair tread – threshold of the former church made from a single block of sandstone, integrated into the former main facade. That detail was preserved *in situ*, which is confirmed by the traces of its relating to the assumed ordinate. The niche with a walled-in alcove containing the cornerstone (a sandstone casket with a votive-commemorative treasure) should also be associated with the building phase of the church, as well as walls and fragments of the vault of the short crypt under the altar (dig 2/10), added to the south wall of the presbytery along its axis within the period preceding installation of the main altar and consecration of the church (1748–1752).

Ceremonies of laying cornerstones under newly erected churches were common practice during the 17<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> century. We possess relatively precise descrip-

mi opisami takich ceremonii, które formalnie inaugurowały budowę dwóch kolejnych kościołów Wizytek w Warszawie. Pierwsza z nich miała miejsce w październiku 1664 roku i prowadzona była przez prymasa Wacława Leszczyńskiego, przy udziale króla Jana Kazimierza i królowej Ludwiki Marii, głównej „sprawczyni” sprowadzenia Wizytek do Polski. Sama królowa położyła kamień węgielny na miejsce, włożono też w fundament srebrną blachę z opisem ceremonii oraz herbami obojga królestwa. Blachę tę wydobyto przy zakładaniu fundamentu pod kolejny kościół (istniejący do dziś)<sup>14</sup>. Przy tej okazji, w sierpniu 1728 roku, odbyła się uroczystość założenia nowego kamienia węgielnego, podczas której poświęcenia dokonał nuncjusz papieski Camillo Paulucci. Do fundamentu włożono nową srebrną blachę z odpowiednim napisem, sporządzono też akt poświęcenia na pergaminie<sup>15</sup>. Akt ten szczęśliwie ocalał i przechowywany jest w archiwum Wizytek warszawskich. Nie znamy co prawda technicznych szczegółów położenia obydwu kamieni węgielnych w świątyni warszawskiej, ale z faktu, że plaketę memoratywną z 1664 roku wydobyto później bez specjalnych problemów, możemy wnosić, iż przed tą datą wykonano w murze fundamentowym niszę podobną do opisanej wyżej niszy w prezbiterium lubelskiego kościoła Wizytek.

Wszystkie odsłonięte lica murów fundamentowych świątyni charakteryzował jednolity wątek kowadełkowy. Ściany fundowane były w sposób ciągły, z wyjątkiem pierwszego przęsła nawy, którego ściany magistralne miały fundowanie arkadowe. Zdawało się to wynikać z istniejącego w czasie budowy kościoła spadku terenu w kierunku południowym, mogło też być związane z planowaną obecnością krypty pod środkowym i południowym fragmentem nawy. W fasadzie północnej mur fundamentowy tworzył jednolity cokół, na którym modelowano niewielki ryzalit głównego frontu kościoła, a także cofnięte w kierunku południowym ściany skrzydeł klasztornych (wykop 6/10). Stwierdzono, że linia obecnie istniejącej fasady dawnego kościoła jest identyczna z linią XVIII-wiecznej fasady głównej świątyni Wizytek. Zamurowanie dawnego portalu wejściowego oraz zmiana organizacji fasady mogła nastąpić najwcześniej w ostatniej ćwierci XIX wieku, po likwidacji cerkwi prawosławnej. Zapewne łączyło się to z przebicciem okien, wejścia od strony południowej oraz podziałem wnętrza dawnej świątyni na kondygnacje. Dawna artykulacja fasady została zniszczona, jedynie symetrycznie rozmieszczone skute pionowe pasy na krańcach progu oraz po stronie wschodniej i zachodniej fasady mogą sugerować, że znajdowały się tu pierwotnie zlikwidowane w tym okresie pilastry.

W obrębie korytarza za zamknięciem prezbiterium (wykop 7/10) stwierdzono, że mury fundamentowe jego ścian wznoszono w dwóch, nieodległych chronologicznie etapach, będących w zasadzie częścią jednej akcji budowlanej, a mur południowy korytarza (od strony wirydarza) był późniejszy w stosunku do zamknięcia prezbiterium kościoła. Drugi etap, polegający na nadbudowaniu murów fundamentowych, mógł mieć związek z wykuciem po stronie wewnętrznej zamknięcia prezbiterium niszy, a także z budową krypty podoltarzowej; mogło to spowodować korektę pierwotnie za-

tions of such ceremonies which officially inaugurated building of two subsequent churches of the Visitationists in Warsaw. The first took place in October 1664, and was celebrated by the Primate Wacław Leszczyński in the presence of King Jan Kazimierz and Queen Ludwika Maria – the main “instigator” responsible for bringing the Visitationists to Poland. The Queen herself laid the foundation stone in place, which was followed by a silver sheet with a description of the ceremony and the coats of arms of both king and queen. The silver sheet was taken out when the foundations were being laid for the next church (existing until today)<sup>14</sup>. On that occasion, in August 1728, the ceremony of laying a new cornerstone took place during which a papal nuncio Camillo Paulucci performed the consecration. A new silver sheet with an appropriate inscription was laid in the foundations, and a consecration deed was written out on parchment<sup>15</sup>. Fortunately, the deed has been preserved and is kept in the archive of the Visitationists in Warsaw. We do not know the technical details of laying both foundation stones in the Warsaw church, but from the fact that the commemorative plaque from 1664 was extracted later without major problems we can assume that before that date a niche similar to the one described above in the presbytery of the Visitationist church in Lublin must have been cut out in the foundation wall.

All the uncovered faces of the foundation walls in the church revealed a uniform English bond. The walls were founded in the continuous manner, with the exception of the first bay of the nave whose load-bearing walls had arcaded foundations. It seemed to have resulted from the southward sloping of the area already existing during the church construction, or might have been connected with the crypt planned under the central and southern fragment of the nave. In the northern facade the foundation wall made up a uniform plinth on which the slight risalit of the main church front was modelled, as well as of the convent wings moved back southwards (dig 6/10). It was discovered that the line of the currently existing facade of the former church is identical to the line of the 18<sup>th</sup>-century main facade of the Visitationist church. Walling-in the old entrance portal and change in the organisation of the facade might have taken place during the last quarter of the 19<sup>th</sup> century at the earliest, after the Orthodox church had been closed. It must have been connected with knocking out windows and an entrance from the south, and dividing the interior of a former church into two storeys. The previous articulation of the facade was destroyed, only the symmetrically spaced vertical stripes hacked off at the ends of the threshold and on the east and west side of the facade might suggest that originally they may have been pilasters but were removed at that time.

Within the corridor behind the end of the presbytery (dig 7/10) it was found, that wall foundations were erected in two chronologically close stages which were basically parts of one building process, and the south wall of the corridor (on the side of the garth) was later in relation to the end of the church presbytery. The second stage encompassing additions on the foundation walls, might have been connected with cutting out the niche on the inside of the presbytery end, as well as building the crypt

kładanego poziomu użytkowego prezbiterium, a później również korytarza. Prawdopodobnie w czasie użytkowania dawnego kościoła jako cerkwi prawosławnej (co najmniej w drugiej i trzeciej ćwierci XIX wieku) użytkowano jeszcze kryptę podłotarsową. Po likwidacji cerkwi przebito na osi południowego zamknięcia prezbiterium otwór wejściowy, obniżono poziom użytkowy wnętrza, a w związku z tym zburzono sklepienie krypty i zagruzowano ją.

Krótkiego komentarza wymaga jeszcze stratygrafia nawarstwień ziemnych zarejestrowana w trakcie badań. Rekonstruowana powierzchnia terenu w okresie budowy zespołu opadała w kierunku południowym, na skutek czego w wykopach usytuowanych w prezbiterium oraz w korytarzu za jego zamknięciem zalegały wyrównawcze warstwy niwelacyjne. Oprócz niewielkiej liczby zabytków ruchomych pochodzących z okresu „przedwizytkowskiego” nie stwierdzono śladów żadnych warstw lub obiektów poprzedzających XVIII stulecie. Wydaje się to oznaczać, że klasztor wzniesiono poza obrębem istniejących ówczesnie murów miejskich<sup>16</sup>.

beneath the altar; it might have caused a correction of the originally assumed utility level in the presbytery and later also in the corridor. It is likely that when the former church served as an orthodox church (at least in the second and third quarter of the 19<sup>th</sup> century) the crypt beneath the altar was also used. After the orthodox church had been closed an entrance opening was knocked out along the axis of the south end of the presbytery, the utility level of the interior was lowered, and consequently the vault of the crypt was demolished and the crypt was filled in with rubble.

The stratygraphy of soil accumulations registered during research also requires a brief commentary. In the period when the complex was built the reconstructed surface of the site was sloping southwards, due to which the digs located in the presbytery and in the corridor behind its end were full of levelling layers. Besides a limited number of movable artefacts dating to the “pre-Visitationist” period, no traces of other layers or objects preceding the 18<sup>th</sup> century have been found. It seems to mean that the convent was erected outside the then existing town walls<sup>16</sup>.

<sup>1</sup> Wykonawcą prac archeologicznych w maju i czerwcu była firma KSAR s.c. z Krakowa, natomiast w sierpniu – ARCHO-bis Pracownia Badań i Studiów Archeologicznych, Historycznych i Konserwatorskich z Kielc. Badania w obrębie kościoła oraz w rejonach bezpośrednio przyległych od zewnątrz do kruchty i prezbiterium prowadził autor artykułu, a uczestniczyli w nich mgr Jacek Koj, mgr Radosław Solski, a także Michał Baran i Wojciech Kozieł, studenci Instytutu Archeologii UMCS w Lublinie.

<sup>2</sup> Oprócz tego wykonano parę innych wykopów poza rejonem kościoła, prowadzony był też stały nadzór archeologiczny nad wszystkimi pracami ziemnymi w obrębie nieruchomości poklasztornej, który wykonywał w terenie mgr Stanisław Żurawski.

<sup>3</sup> K. Majewski, *Lublin, zespół powizytkowski pod wezwaniem Zwiastowania NMP i Najświętszego Serca Jezusa, ul. Pstrowskiego 12 (d. Wizytkowska potem Szpitalna)*, PP PKZ Oddz. w Lublinie, Pracownia Dokumentacji Naukowo-Historycznej, Lublin 1977, mps w Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Lublinie. Tamże zestawienia źródeł pisanych, ikonograficznych, kartograficznych i starszej literatury.

<sup>4</sup> K. Majewski, *Kościół i klasztor PP. Wizytek w Lublinie* (w:) *W kręgu badań nad sztuką polską. Studia z historii sztuki i kultury*, red. K. Majewski, Lublin 1983, s. 59-76.

<sup>5</sup> Najszersze wzmianki znajdziemy w artykule J. Kowalczyka, *Architektura sakralna między Wisłą a Bugiem w okresie późnego baroku* (w:) *Dzieje Lubelszczyzny*, t. VI, *Między wschodem a zachodem*, cz. III, *Kultura artystyczna*, red. T. Chrzanowski, Lublin 1992, s. 37-118.

<sup>6</sup> R. Zawisza, *Badania dotychczas nierozpoznanych ewentualnych podziemnych pomieszczeń pod budynkiem Centrum Kultury*, Lublin 2004, mps w Archiwum Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Lublinie.

<sup>7</sup> K. Majewski, *Kościół i klasztor...*, s. 60-68.

<sup>8</sup> Wszystkie oznaczenia literowe odnoszą się do rycin 2-5.

<sup>9</sup> Nisza została rozkuta i spenetrowana podczas prac prowadzonych w terenie przez mgr. Jacka Koję.

<sup>10</sup> E. Banasiewicz-Szykuła, G. Mączka, *Odkrycie kamienia węgielnego i aktu erekcyjnego kościoła w dawnym zespole klasztornej zakonu sióstr wizytek w Lublinie*, „Wiadomości Konserwatorskie Województwa Lubelskiego”, t. 12, Lublin 2010, s. 441-446.

<sup>11</sup> K. Majewski, *Lublin, zespół powizytkowski...*, Aneks I, s. 68-70.

<sup>12</sup> K. Majewski, *Lublin, zespół powizytkowski...*, Aneks V, *Abrégé de l'Histoire...*, s. 101-103.

<sup>13</sup> D. Włodarczyk, *Sprawozdanie z nadzorów archeologicznych nad badaniami geotechnicznymi przy Kapliczce Chrystusa Frasobliwego usytuowanej u zbiegu ulic Peowiaków i Hempla w Lublinie*, Lublin 2004, mps w Archiwum WUOZ w Lublinie.

<sup>14</sup> P. Bohdziewicz, *Studia z dziejów sztuki polskiej w okresie baroku i rokoka, Kościół i klasztor PP. Wizytek w Warszawie*, Lublin 1973, s. 17. Informacje o uroczystościach autor czerpał z kroniki Wizytek warszawskich. Plakietka srebrna miała wg autora wymiary 36,5 × 35,5 cm. Zob. tamże, s. 81.

<sup>15</sup> Tamże, s. 26-27, 80-82.

<sup>16</sup> Linie obwarowań w interesującym nas rejonie rekonstruuje się wzdłuż obecnej ulicy Kołłątaja.

## Streszczenie

Celem tekstu jest próba opisowego odtworzenia pierwotnej formy architektonicznej dawnego kościoła Wizytek w Lublinie, w dalszej kolejności zastanowienia się nad inspiracjami takiej, a nie innej formy, wreszcie nad możliwościami wytypowania najbardziej prawdopodobnego architekta kościoła i całego zespołu. Część I artykułu zawiera opis i interpretację wyników badań archeologicznych. Fundacja klasztoru miała miejsce około 1720 roku, a jej geneza łączy się ze zgromadzeniem Wizytek w Krakowie, skąd w 1723 roku siostry przybyły do Lublina. Fundatorami byli Ewa z Leszczyńskich i jej mąż Jan Szembek, kanclerz wielki koronny, oraz Dorota Tarło i jej mąż Stanisław Chomentowski, wojewoda mazowiecki i hetman polny koronny. Budowę murowanego klasztoru rozpoczęto przed 1730 rokiem, a zakończono najwcześniej w 1752 roku, kiedy nastąpiła konsekracja kościoła. W 1810 roku budynki klasztorne zaadaptowano na lazaret wojskowy, a siostry zostały przeniesione do klasztoru Karmelitanek Bosych. W latach 1836–1839 prowadzono prace przy adaptacji dawnego kościoła na cerkiew prawosławną. W późniejszym okresie świątynia została odarta z wszelkiego detalu, w XIX lub w początkach XX stulecia przedzielono ją na dwie kondygnacje, przez co utraciła całkowicie charakter sakralny.

Wykopy wykonane w trakcie badań objęły kruchtę i północną część nawy oraz prezbiterium dawnego kościoła, zewnętrzne lico jego fasady głównej oraz środkowy fragment zamknięcia prezbiterium, w obrębie korytarza północnej galerii tzw. wielkiego wirydarza. Podczas prac odsłonięto i udokumentowano kilkadziesiąt struktur i relikwów murowanych datowanych od połowy XVIII do XX wieku. Zidentyfikowano struktury związane z XVIII-wiecznym kościołem Wizytek, w postaci murów fundamentowych kruchtę, nawy i prezbiterium, a także cokołów filarów chóru muzycznego, oddzielających krótki przedsionek-kruchtę od nawy. Z tego samego okresu pochodziła wtopiona w dawną fasadę główną, zachowana w dobrym stanie profilowana stopnica – próg dawnego kościoła, wykonana z jednego bloku piaskowca. Detal ten zachował się *in situ*, o czym świadczą ślady jego poziomowania do założonej rzędnej. Z fazą budowy kościoła trzeba również łączyć wtórnie wykonaną w murze fundamentowym zamknięcia prezbiterium niszę z zamurowaną wnęką, zawierającą kamień węgielny (skrzynkę piaskowcową ze skarbem wotywno-memoratywnym), a także mury i fragmenty sklepienia krótkiej krypty podłazarzewej, dostawionej do ściany południowej prezbiterium na jej osi, w okresie poprzedzającym instalację głównego ołtarza i konsekrację świątyni, to jest w latach 1748–1752.

## Abstract

The purpose of the text is an attempt at a descriptive recreation of the original architectonic form of the former church of the Visitationists in Lublin, subsequently considering the inspirations of such a form, and finally possibilities of selecting the most likely architect of the church and of the whole complex. Part 1 of the article encompasses the description and interpretation of the results of archaeological research. The monastery was founded in about 1720, and its origin is associated with the Visitation Order in Krakow from where the nuns came to Lublin in 1723. The founders were Ewa from the Leszczyński family and her husband Jan Szembek, the Great Chancellor of the Crown, and Dorota Tarło and her husband Stanisław Chomentowski, Voivode of Mazovia and the Field Hetman of the Crown. Construction of the masonry monastery commenced before 1730 and was completed in 1752 at the earliest, when the church was consecrated. In 1810, monastery buildings were adapted to serve as a military hospital, and the sisters were moved to the convent of the Discalced Carmelites. In the years 1836–1839, work on adapting the former catholic church into an orthodox church was carried out. At a later period the shrine was stripped of all detail, in the 19<sup>th</sup> and the 20<sup>th</sup> century it was divided into two stories due to which it completely lost its sacred character.

Digs excavated during the research encompassed the porch, the northern part of the nave and the presbytery of the former church, the outer face of its main facade and the middle fragment of the presbytery end within the corridor of the north gallery of the so called great garth. During the work several dozens of masonry structures and relics dating back from the mid-18<sup>th</sup> to the 20<sup>th</sup> century were exposed and documented. Structures associated with the 18<sup>th</sup>-century church of the Visitationists were identified in the form of foundation walls of the porch, nave and the presbytery, as well as pedestals for pillars of the music choir separating the short porch from the nave. From the same period came a well-preserved profiled stair tread-threshold of the former church made from a single block of sandstone, integrated into the former main facade. That detail was preserved *in situ*, which is confirmed by the traces of its relation to the assumed ordinate. With the construction stage of the church one must also connect the niche with a walled-in alcove, made in the foundation of the presbytery end, containing the cornerstone (a sandstone box containing a votive-commemorative treasure), as well as walls and fragments of the vault of the short crypt located beneath the altar, added to the south wall of the presbytery in its axis in the period preceding the installation of the main altar and the consecration of the church, which took place in the years 1748–1752.

Rafał Malik

## Radymno. Charakterystyka budowy przestrzennej miasta lokacyjnego w świetle analizy materiałów kartograficznych

## Radymno. Characteristics of the spatial layout of a chartered town in the light of an analysis of cartographic materials

Radymno to małe miasteczko położone w Bramie Przemyskiej na lessowym płaskowyżu Pogórza Karpackiego przechodzącego tu w dolinę Sanu. Ulokowane na lewym jego brzegu, nad rzeką Radą, w pół drogi pomiędzy Przemyślem a Jarosławem, trzyma się ważnego niegdyś szlaku komunikacyjnego i handlowego zarazem, prowadzącego z Rusi przez Lwów i Kraków na Śląsk.

Zainteresowanie problematyką kształtowania się średniowiecznego organizmu miejskiego Radymna było i jest bardzo skromne. Przemiany przestrzenne miasta opracował wstępnie i wydał K. Gottfried<sup>1</sup>. Omówienia zestawu elementów funkcjonalnych budujących plan lokacyjnego Radymna dokonał i rekonstrukcję tego planu przedstawił J. Malczewski<sup>2</sup>. Równie cenna jak wymienione tu już prace wydaje się być rozprawa J. Burszta omawiająca stan zabudowy miasta w świetle lustracji z połowy XVIII wieku<sup>3</sup>. Inne powstałe opracowania albo odnoszą się do wybranych fragmentów z przeszłości Radymna, albo są pracami natury ogólnej, gdzie problematyka związana z miastem jest traktowana marginalnie, jako jeden z elementów dużo szerszych rozważań. W grupie tej na większą uwagę zasługują teksty M. Horna oraz A. Prochaski<sup>4</sup>.

Najstarsze ślady osadnictwa w tym rejonie sięgają czasów neolitu. Z przełomu II i III wieku naszej ery pochodzą pozostałości dużej osady odkrytej w Radymnie w latach 60. ubiegłego wieku. Pierwsze wiadomości źródłowe o Radymnie datowane są najwcześniej dopiero na II połowę XIV wieku. Wówczas to 1 lutego 1366 roku Kazimierz Wielki, król Polski zezwolił Bernardowi z Szywnaldu na osadzenie na tutejszych gruntach 40-łanowej wsi zwanej Radymnie<sup>5</sup>. Jedenaście lat później areal ten powiększono do 80 łanów przenosząc jednocześnie założoną wcześniej wieś na prawo magdeburgskie<sup>6</sup>. Wy-

Radymno is a small town situated in the Przemysł Gate on the loess plateau of the Pogórze Karpackie which turns here into the valley of the San. Located on its left bank, on the River Rada, halfway between Przemyśl and Jarosław, the town sits on the formerly important traffic and trade route leading from Rus through Lviv and Krakow to Silesia.

There has been very little interest in the issue of forming the medieval urban organism of Radymno. Spatial transformations in the town were initially studied and published by K. Gottfried<sup>1</sup>. The set of functional elements making up the plan of chartered Radymno was discussed and the plan reconstruction was presented by J. Malczewski<sup>2</sup>. The treatise by J. Burszta discussing the state of the building development in the town in the light of the survey carried out in the mid-18<sup>th</sup> century<sup>3</sup> seems to be as valuable as the already mentioned works. Other studies either refer to selected fragments from Radymno's past or are works of more general nature where the issues connected with the town are treated marginally as one of numerous elements of much broader considerations. In that group the texts by M. Horn and A. Prochaska<sup>4</sup> deserve paying more attention.

The oldest traces of settlement in this region date back to the Neolithic period. Relics of a large settlement discovered in Radymno in the 1960s date back to the turn of the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> centuries A.D. The first source information about Radymno is dated at the earliest to the 2<sup>nd</sup> half of the 14<sup>th</sup> century. Then on February 1<sup>st</sup>, 1366, Casimir the Great, King of Poland, granted Bernard from Szywnald the right to settle a 40-lan village called Radymnie<sup>5</sup> in the area. Eleven years later the area was increased to 80 lans, at the same time transferring the previously founded village to the Magdeburg law<sup>6</sup>. It seems that

daje się, że wybrane pod lokację miejsce było na tyle atrakcyjne gospodarczo, że zdołało zapewnić Radymnu szybki i w miarę stały wzrost ekonomiczny<sup>7</sup>. Jeszcze przed 1396 rokiem Radymno trafia wraz z Domaradzem, Brzozowem i Cergową w ręce biskupów przemyskich, by następnie dzięki ich staraniom w 1431 roku zostać podniesionym do rangi miasta<sup>8</sup>.

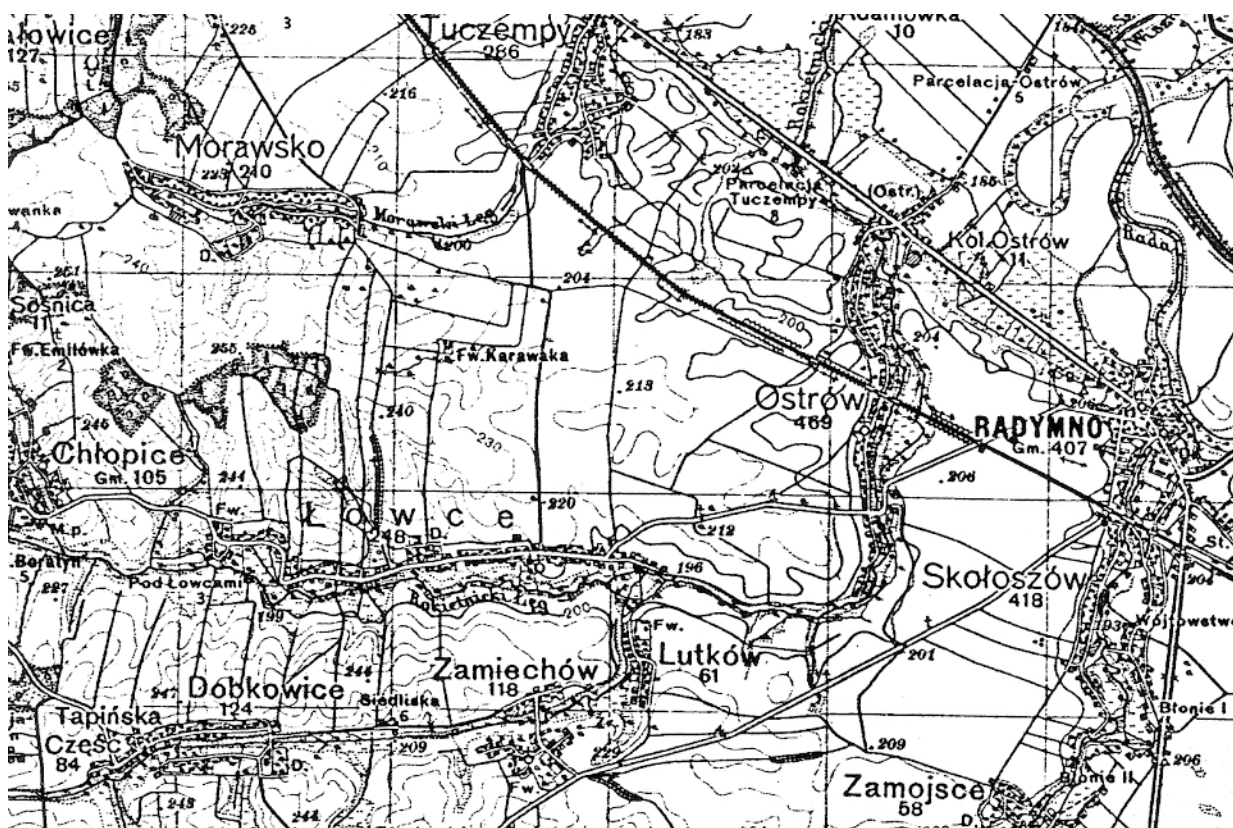
Bez wątpienia najstarszym ośrodkiem osadniczym powstałym w okolicy Radymna jest Przemyśl, którego początki datuje się na przełom X i XI wieku<sup>9</sup>. Równie starą metrykę posiadają Przeworsk i Lubaczów – będący podówczas grodem kontrolującym drogę ze Lwowa w kierunku Sandomierza z pominięciem Przemyśla oraz Jarosław, gdzie na wzgórzu Benedyktynów uzyskano potwierdzenie na funkcjonowanie tu osadnictwa już na przełomie X i XI wieku.

Pierwszym miastem powstałym na zachód od Sanu, a opartym na nowym modelu prawno-ustrojowym, był, jak twierdzą historycy, Rzeszów<sup>10</sup>. Zdecydowana większość miast ziem sanockiej i przemyskiej powstających z końcem XIV wieku i w ciągu wieku XV formowała się na miejscu wcześniej istniejących wsi lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Tak powstaje Jarosław<sup>11</sup>. Obok istniejącego o wiele wcześniej grodu lokowane jest miasto w Lubaczowie<sup>12</sup>. Długi okres funkcjonowania jeszcze przed lokacją miała Kańczuga<sup>13</sup>. XIII-wieczną wsią był przed lokacją Leżajsk<sup>14</sup>. Podobną drogę rozwojową przeszedł Brzozów – pierwsze miasto biskupie założone w pobliżu Przemyśla<sup>15</sup>. Niejasne są początki kształtowa-

the chosen location site was sufficiently attractive economically and it managed to ensure fast and relatively stable economic growth<sup>7</sup> for Radymno. Already before 1396, Radymno with Domaradz, Brzozow and Cergowa fell into the hands of the bishops of Przemyśl, and then owing to their efforts in 1431 it was elevated to the rank of a town<sup>8</sup>.

Undoubtedly the oldest settlement centre existing in the vicinity of Radymno is Przemyśl the origins of which date back to the turn of the 10<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> century<sup>9</sup>. Equally old are Przeworsk and Lubaczów, the latter of which was then a hill-fort controlling the route from Lviv towards Sandomierz but skirting round Przemyśl, and Jarosław where on the Benedictine hill a settlement was discovered to have functioned already at the turn of the 10<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> century.

According to historians, the first town founded to the west of the San based on the new legal and political model was Rzeszów<sup>10</sup>. A vast majority of towns in the Sanok and Przemyśl region which came into existence at the end of the 14<sup>th</sup> century and during the 15<sup>th</sup> century formed on either the sites of previously existing villages or in their direct neighbourhood, e.g. Jarosław<sup>11</sup>. The town in Lubaczów<sup>12</sup> was founded near the much earlier existing hill-fort. Kańczuga could boast a long period of functioning already before its official location<sup>13</sup>. Before it was granted its charter Leżajsk was a 13<sup>th</sup>-century village<sup>14</sup>. Brzozów developed in a similar way – it was the first bishop town founded in the vicinity of Przemyśl<sup>15</sup>. The beginnings of



Ryc. 1. Fragment niemieckiej mapy topograficznej Polski w skali 1:100 000 z roku 1936, sekcja Przemyśl, przedstawiającej okolice Radymna. Materiał ze zbiorów Katedry Historii Architektury Urbanistyki i Sztuki Powszechnej IHAIKZ PK  
 Fig. 1. Fragment of a German topographic map of Poland in the scale of 1:100 000 from 1936, section Przemyśl, presenting the area of Radymno. Material from the collection of the Faculty of History of Architecture, Urban Planning and Popular Art IHAIKZ PK

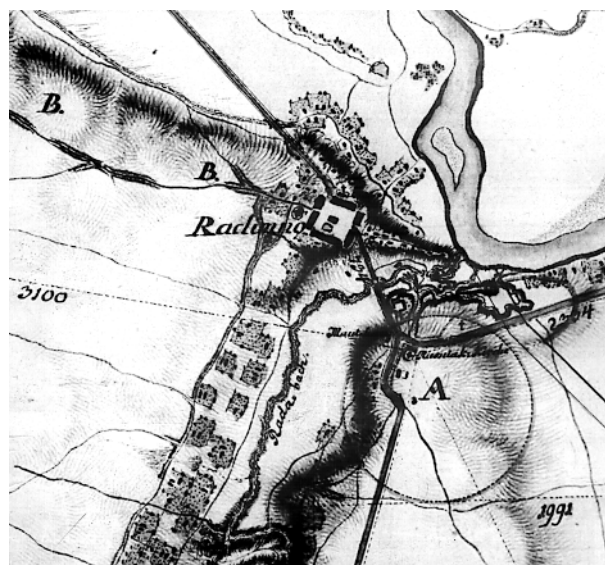


nia się życia miejskiego w Przeworsku. Wiemy jedynie, że osada ta otrzymała prawa miejskie w 1393 roku. Nieznane są nam też bliżej początki Zarszyna, który w 1395 roku był własnością rycerską. Historycy przypuszczają, że także i w tym przypadku miasto powstało na zrębach jakiejś wcześniejszej przedlokacyjnej osady<sup>16</sup>. Na gruntach starszej od siebie wsi powstaje Krzywca. Również Dubiecko powstaje na obszarze już wcześniej zasiedlonym. Wieś o tej samej nazwie co późniejsze miasto została nadana Kmitom w 1389 roku. Do miast powstałych w oparciu o funkcjonujące przed lokacją osady należą Birża, znana początkowo, jako Nowy Bród, Babice, Dynów, Rybotycze, Pruchnik czy w końcu omawiane tu Radymno<sup>17</sup>.

### Wieś przed lokacją miasta

Jak wyglądał plan wsi założonej przez Bernarda z Szynwałdu, nie wiemy. Z przeprowadzonych analiz planistycznych opartych o mapę Miega i plan katastralny można wnioskować, że wieś ta założona została na skrzyżowaniu wspomnianej tu już drogi handlowej wiodącej z Rusi w kierunku Krakowa z traktem lokalnym prowadzącym ku przeprawie przez San i dalej na jego prawy brzeg.

Centralnym punktem wsi był wydłużony na kierunku równoleżnikowym trójkątny plac, który jak się w świetle późniejszych dokumentów wydaje, z powodzeniem realizował funkcje targowe<sup>18</sup>. Trudno dziś stwierdzić, czy forma placu była formą z góry zamierzoną, czy też kształtowała się w wyniku organicznego formowania się, a późniejsza lokacja osady była jedynie prawnym usankcjonowaniem zastanego stanu rzeczy. Zasadniczo pierzeje placu stanowiła zabudowa siedliskowa, ujęta w działki, wydaje się – różnej wielkości, ustawione prostopadle



Ryc. 2. Mieg, Karte des Königreichs Galizien Und Lodomerien. Fragment mapy rejonu Radymna sporządzonej przez płk. Siegera i ppłk. Miega w latach 1779–1782 w podziałce 1:28 800; oryginał w Kriegsarchiv w Wiedniu

Fig. 2. Mieg, Karte des Königreichs Galizien Und Lodomerien. Fragment of the map of the Radymno area drawn by Col. Sieger and Lt. Col. Mieg in the years 1779–1782 in the scale 1:28 800; original in the Kriegsarchiv in Vienna

forming the urban life in Przeworsk are not clear. We know only that the settlement was granted its town rights in 1393. Neither do we know much about the beginnings of Zarszyn which, in 1395, was a knight's property. Historians suppose that also in this case the town was founded on the basis of a former pre-chartered settlement<sup>16</sup>. Krzywca arose on the grounds of an older village. Also Dubiecko was formed on the area that had already been settled. The village of the same name as the later town was granted to the Kmita family in 1389. Among towns created on the basis of settlements functioning before the official location were: Birża initially known as Nowy Bród, Babice, Dynów, Rybotycze, Pruchnik or finally the discussed here town of Radymno<sup>17</sup>.

### The village from before the town location

We do not know what the plan of the village founded by Barnard from Szynwałd looked like. From the carried out planning analyses based on the Mieg's map and the cadastral plan one could conclude that the village was founded at the crossroads of the already mentioned trade route leading from Rus towards Krakow, and a local route leading to the crossing on the San and further onto its right bank.

The central element of the village was a triangular latitudinally elongated common which, in the light of later discovered documents, seems to have successfully functioned as a marketplace<sup>18</sup>. It is difficult to verify today whether the form of the marketplace had been intended in advance or was shaped as a result of organic forming, and the later location of the settlement was merely legal sanctioning of the factual state. Fundamentally, frontages of the marketplace consisted of settlement blocks, divided into plots seemingly of varying sizes, arranged perpendicularly to face the marketplace. An exception from the rule was a sizeable fragment of the eastern frontage which largely consisted of the Orthodox church and its accompanying objects.

### The chartered town

The town was located on the south side of the previously existing village. A relatively flat terrain, slightly sloping towards the north-east, not yet built upon, allowed for using a geometrised plan with an orthogonal pattern of streets laid out on a disciplined measuring grid. The basis of the grid was a mesh the size of a 'sznur' (unit of length) which equalled 125 feet where one foot measured about 0.3 metre<sup>19</sup>. When converted into the current metric units its size would equal, after rounding it, 37.5 metre by 37.5 metre. On the basis of carried out research it can be assumed that during the initial period, namely at the time of location, the town acquires a simple urban layout known in the literature of the subject as the orthogonal layout enclosed in an oval. It was cut off by 13 regular blocks the largest of which, in the centre, was intended to realise the most significant municipal and trading functions. Around it there was a single belt divided into 12 blocks grouping settlement plots.

In consequence of the approved scheme the central block, i.e. the market place, measured 3.5 by 3.5 'sznur',

frontem w stronę placu. Wyjątkiem od tej zasady był spory fragment pierzei wschodniej zbudowanej w dużej mierze z cerkwi i obiektów jej towarzyszących.

### Miasto lokacyjne

Miasto ulokowano po południowej stronie istniejącej tu wcześniej wsi. Stosunkowo płaski teren, nieznacznie nachylony w kierunku północno-wschodnim, wolny od zabudowy, pozwolił na zastosowanie zgeometryzowanego planu o ortogonalnej sieci ulic założonych na zdyscyplinowanej siatce mierniczej. Podstawą tej siatki było oczko wielkości sznura równego 125 stopom, gdzie jedna stopa miała około 0,3 metra długości<sup>19</sup>. W przeliczeniu na współczesne nam miary metryczne byłyby to wielkość wynosząca po zaokrągleniu 37,5 metra na 37,5 metra. Na podstawie przeprowadzonych badań można przyjąć, że w pierwszym okresie, czyli w chwili lokacji, miasto otrzymało prosty układ urbanistyczny znany z literatury przedmiotu pod nazwą układu ortogonalnego zamkniętego w owalu. Odcinało go 13 umiarowych bloków, z których najobszerniejszy, środkowy, przeznaczony został pod realizację najistotniejszych funkcji ogólnomiejskich i handlowych. Wokół niego rozmierzono w pojedynczym paśmie 12 bloków grupujących działki siedliskowe.

W wyniku przyjętego schematu blok środkowy, czyli rynek, otrzymał wymiary 3,5 na 3,5 sznura, licząc w osiach ulic wychodzących z jego narożników. Po przeliczeniu na metry daje to kwadrat o boku równym około 131 metrów. Głębokość każdego z otaczających rynek bloków wynosiła w przybliżeniu 187 stóp, czyli 1,5 sznura. Drugi ich wymiar – frontowy – był pochodną wielkości rynku oraz przyjętego układu komunikacyjnego miasta i równał się długości odcinków mierzonych w osiach ulic wyprowadzających ruch z rynku pomniejszonych o sumę połówek szerokości pasów tych ulic. W przypadku Radymna przy typowej dla tego okresu wielkości pasa komunikacyjnego wynoszącej 9 metrów fronty bloków przyrynkowych osiągały długość około 56 metrów.

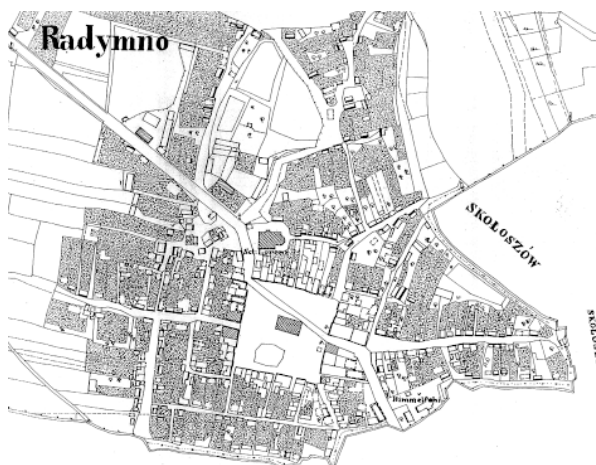
Hipotetycznie możemy zatem przyjąć, że miasto w owym czasie rozciągało się na przestrzeni określonej kwadratem o boku wynoszącym 6,5 sznura. Odpowiadało to powierzchni około 60 hektarów. Poza tym obszarem pozostawała znaczna część układu przestrzennego przedlokacyjnej wsi targowej, na którą miasto nie zdołało się nałożyć własnym planem.

Tak wyznaczony układ w fazie drugiej otrzymał jakiś rodzaj umocnień. O tym, że Radymno takie umocnienia posiadało, przekonuje nas *Lustracja dóbr stołowych miasta* z połowy XVIII wieku. Jest w niej mowa o istnieniu wałów miejskich<sup>20</sup>. O wałach i murach wspomina też *Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich*<sup>21</sup>. Kiedy powstały, nie wiemy. Wiemy natomiast, że w połowie XVIII wieku były one bardzo zaniedbane, a miejscami nawet całkowicie zniszczone. Wiemy też, że w ramach ich obwodu funkcjonowały co najmniej dwie bramy – Jarosławska i Przemyska<sup>22</sup>. Jak wyglądały owe bramy, nie wiemy. Możemy jedynie domniemywać, że ich forma mogła mieć coś wspólnego z konstrukcją bramy w Dynowie zbu-

counting along the axes of streets coming from its corners. When converted into metres it resulted in a square whose side was approximately 131 metre long. The depth of each of the blocks surrounding the marketplace equalled approximately 187 feet, that is 1.5 'sznur' in length. Their other dimension – of the front – derived from the size of the marketplace and the approved communications layout of the town and equalled the length of sections measured in the axes of the streets channeling traffic out of the market reduced by the sum of halves of the street lanes. In case of Radymno, with the typical for that period size of a traffic lane equalling 9 metres, the fronts of marketplace blocks had the length of about 56 metres.

Therefore, we can hypothetically assume that at the time the town spread over the area outlined by a square the side of which measured 6.5 'sznur', which corresponded with the area of approximately 60 hectares. A significant part of the spatial layout of the pre-chartered market village, onto which the town did not manage to superimpose its own plan, remained outside that area.

In the second phase the so outlined urban layout acquired some sort of fortifications. About the fact that Radymno possessed such fortifications we are convinced by the Survey of the crown lands of the town from the mid-18<sup>th</sup> century, which mentions the existence of defensive walls<sup>20</sup>. Walls and fortifications are also mentioned in the Geographical Dictionary of the Polish Kingdom and Other Slavic Countries<sup>21</sup>. We do not know when they were erected, but what we know is that in the mid-18<sup>th</sup> century they were already badly neglected and completely destroyed in places. We also know that at least two Gates – Jarosławska and Przemyska functioned within their perimeter<sup>22</sup>. What the gates might have looked like we do not know. We can only surmise that their form might have resembled the construction of the gate in Dynow built from timber hewn into cubes, shingled, in which the door on iron blocks with staples and an iron hasp for locking<sup>23</sup>. Neither do



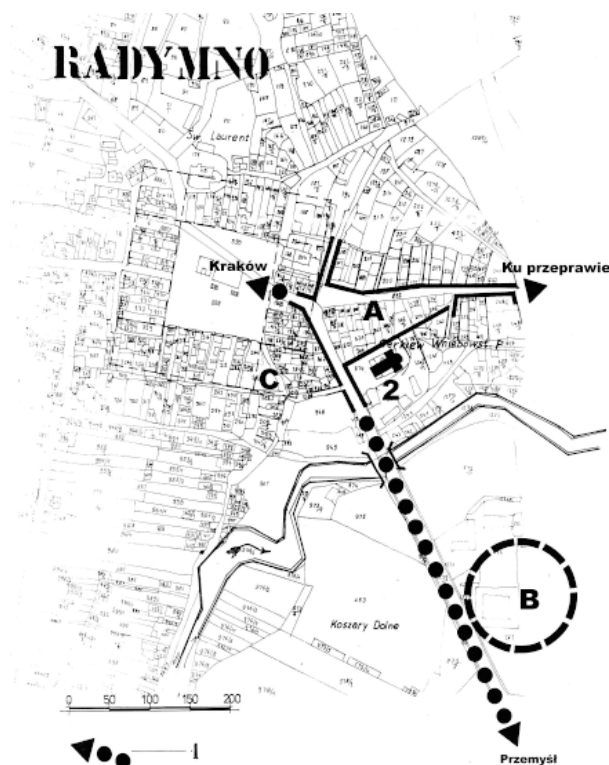
Ryc. 3. Radymno. Fragment planu katastralnego miasta z połowy XIX wieku w skali 1:2880. Oryginał w Archiwum Państwowym w Przemysku. Przerys z oryginału ze zbiorów Katedry Historii Architektury Urbanistyki i Sztuki Powszechniej IHAiKZ PK  
Fig. 3. Radymno. Fragment of the town cadastral plan from the mid-19<sup>th</sup> century in the scale of 1:2880. Original in the State Archive in Przemysł. Copied from the original in the collection of the Faculty of History of Architecture, Urban Planning and Popular Art IHAiKZ PK

dowanej z drzewa w kostkę ciosanego, gontami pobitej, w której wrota na ciosach żelaznych ze skoblami i wrzeczadłem żelaznym do zamykania<sup>23</sup>. Nie znamy też trasy przebiegu owych wałów ani obszaru, jaki sobą zakreślały. W oparciu o niektóre wzmianki źródłowe niekoniecznie bezpośrednio dotyczące tego tematu i na podstawie układu działek siedliskowych, zmian w wielkości tych działek, a także przebiegu niektórych ulic możemy przypuszczać, że od strony północnej ich linia prowadziła w zasadzie zaraz na tyłach bloków zabudowy przyrynkowej; zatem nieco inaczej niż ma to miejsce w rekonstrukcji J. Malczewskiego, gdzie fortyfikacje miejskie obejmują także przedlokacyjną część Radymna<sup>24</sup>. Wschodni i południowy ich odcinek wiodły wzdłuż dzisiejszych ulic Kołłątaja i 3 Maja aż do fary miejskiej, gdzie skręcały w kierunku północnym idąc po koronie dość wyniosłej w tym miejscu skarpy miejskiej.

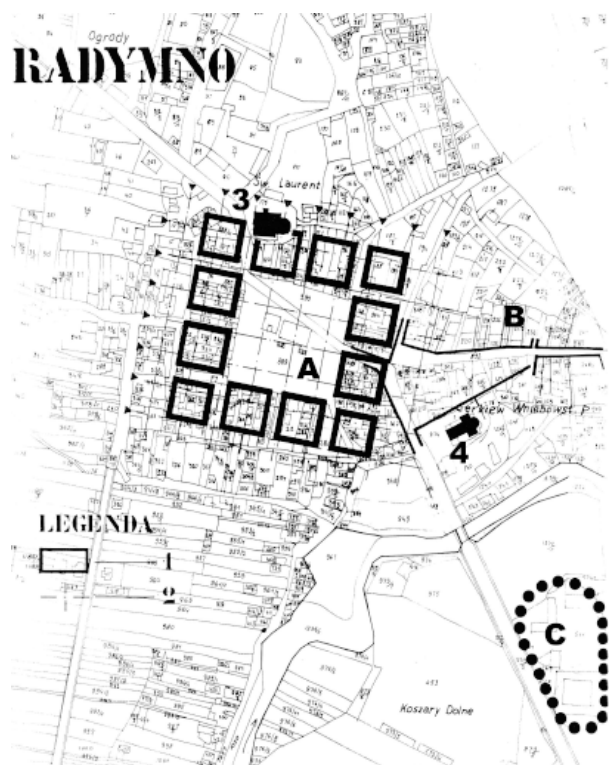
Zamknięcie miasta obwodem obronnym zmieniło jego dotychczasowy charakter. Z układu dynamicznego Radymno przeszło w układ statyczny posiadający jednoznacznie wyznaczone i nieprzekraczalne ramy dalszego rozwoju przestrzennego. Zasób wolnego areal, jakim

we know the course of those defensive walls or the area they encompassed. On the basis of some source information, though not necessarily referring directly to the subject, the layout of settlement plots, changes in the size of the plots, or routes of some streets, we can assume that on the north side the line of the walls ran just at the back of market settlement blocks, therefore slightly differently than shown in the reconstruction by J. Malczewski where town fortifications encompassed also the pre-chartered part of Radymno<sup>24</sup>. Their eastern and southern sections ran along the present-day streets of Kołłątaja and 3 Maja, until the town parish church where they turned northwards coursing along the crown of the town escarpment relatively lofty here.

Enclosing the town within a defensive perimeter changed its former character. From a dynamic layout Radymno turned into a static one with clearly marked out and intransgressible boundaries of further spatial development. The reserves of free area, which were at the town's disposal at that stage, were still relatively large and oscillated within the range of half the area the town had occupied at the earlier stage i.e. at the time of location.



Ryc. 4. Radymno. Próba rekonstrukcji osadnictwa sprzed lokacji miasta. Opracowanie autora na bazie przerysu planu katastralnego miasta z połowy XIX wieku w skali 1:2880. Legenda: A – wieś lokowana w latach 1366–1371, B – hipotetyczna lokalizacja Dworu Biskupiego, C – obszar zajęty przez późniejsze miasto lokacyjne, 1 – główne powiązania komunikacyjne Radymna z regionem, 2 – cerkiew Wniebowstąpienia Pańskiego  
Fig. 4. Radymno. An attempt at reconstruction of settlement from before the town location. Made by the author, on the basis of a copy of the town cadastral plan from the mid-19<sup>th</sup> century, scale 1:2880. Legend: A – village founded in the years 1366–1371, B – hypothetical location of the Bishop's Manor, C – area occupied by the later chartered town, 1 – main traffic routes connecting Radymno with the region, 2 – the Orthodox church of the Ascension



Ryc. 5. Radymno. Analiza metrologiczna miasta lokacyjnego na tle wcześniejszych stanów zagospodarowania. Legenda: A – rynek miasta lokacyjnego, B – przedlokacyjna wieś z placem targowym, C – hipotetyczna lokalizacja Dworu Biskupiego, 1 – bloki zabudowy mieszkalnej, 2 – modułarna siatka miernicza, 3 – kościół parafialny dla miasta lokacyjnego, 4 – cerkiew Wniebowstąpienia Pańskiego związana z przedlokacyjną wsią targową  
Fig. 5. Radymno. Metrological analysis of the chartered town against the previous state of development. Legend: A – marketplace of the chartered town, B – pre-chartered village with the marketplace, C – hypothetical location of the Bishop's Court, 1 – residential blocks, 2 – modular measuring grid, 3 – parish church for the chartered town, 4 – the Orthodox church of the Ascension associated with the pre-chartered market village

miasto mogło dysponować w tej fazie, był jeszcze stosunkowo duży i oscylował w granicach połowy powierzchni, jaką miasto zajęło na etapie wcześniejszym, tj. w momencie lokacji.

Pomiary poszczególnych własności wchodzących w skład bloków przyrynkowych, zarówno tych współczesnych, jak i historycznych, uchwyconych np. na planie katastralnym miasta z połowy XIX wieku, wykazały zdecydowaną przewagę parcel o szerokości frontu 9 i 19 metrów<sup>25</sup>. Zestawiając te wyniki z danymi dotyczącymi wielkości frontów bloków przyrynkowych w Radymnie otrzymujemy liczbę działek, jaka mogła być rozmierzona w pierwszym, początkowym stadium organizacji miasta. Oscylowała ona w granicach 36 parcel, z czego 24 parcele były parcelami rozmierzonymi w blokach przyrynkowych, a 12 w blokach przekątniowych. Ich front wynosił około 60 stóp, co przy stopie 0,3 metra daje w przybliżeniu 18 metrów długości.

Opierając się na dotychczasowych badaniach można śmiało zaryzykować twierdzenie, że ówczesna zabudowa miasta była całkowicie drewniana. W dużej mierze stanowiły ją domy podcieniowe, zajezdne lub nie, sytuowane szczytem lub kalenicą w stronę rynku, ewentualnie ulicy głównej. Na tyłach działek na sporej części parcel mieściła się zabudowa gospodarcza w postaci stajen, wozowni, składów, składzików, stodół, chlewów, szop i innych podobnych obiektów.

Bez wątplenia najważniejszym budynkiem w mieście był ratusz. W miarę dokładny jego opis możemy przytoczyć na podstawie pracy J. Burszty poświęconej zabudowie Radymna w połowie XVIII wieku. Wiemy, że był to budynek drewniany, parterowy z przydaszkiem, pod którym mieściły się kramy przekupek. Budynek był wyposażony w dwie sienie, kilka izb, kramnicę, miarę i wagę oraz postrzygalnie sukna. Krył go gontowy dach z kopułą mieszczącą dzwonek miejski<sup>26</sup>. Naprzeciwko ratusza stał pręgierz z klatką i kuną<sup>27</sup>. Na rynku, na wschód od ratusza znajdowały się też dwie sadzawki przeciwpożarowe.

Poza ratuszem w mieście funkcjonowało też kilka innych obiektów o charakterze publicznym. Najważniejszym z nich była fara usytuowana za zachodnią pierzeją rynku od strony południowej, na krawędzi wzgórza miejskiego. Niestety nie wiemy, jak wyglądała w tym okresie. Możemy jedynie przypuszczać, że plac kościelny został rozmierzony wcześniej niż rynek, a sam kościół był – podobnie jak reszta obiektów w mieście – drewniany<sup>28</sup>. Poza farą w mieście działały jeszcze kościół św. Ducha, zapewne także drewniany, wraz z organiąrą i szpitalem pod tym samym wezwaniem, usytuowany w narożniku skrzyżowania dzisiejszych ulic 3 Maja i Mickiewicza<sup>29</sup>, dwie cerkwie – miejska z przytułkiem dla ubogich i szkołą oraz tzw. podmiejska o trudnej do ustalenia lokalizacji<sup>30</sup>.

Spośród innych ważniejszych, a znanych nam obiektów wymienić wypada folwark miejski, jeden z trzech działających w okolicy, zlokalizowany po południowej stronie rzeki Rady. Składały się nań budynek folwarczny, obory, stajnie, gumno, arenda oraz browar. Odrębną całość, chociaż położoną obok zabudowań folwarcznych, stanowił dwór biskupi, później zamek, a w końcu pałac. Mieścił on w sobie 5 pokoi, 3 gabinety i kaplicę. Obok

Measuring particular properties encompassed within the marketplace blocks, both the present-day and the historical ones registered e.g. on the cadastral plan of the town from the mid-19<sup>th</sup> century, revealed a definite predominance of lots whose fronts measured 9 and 19 metres<sup>25</sup>. Comparing the results with the data concerning the front size of market place blocks in Radymno we are given the number of plots that might have been measured out at the first initial stage of the town organisation. It fluctuated within the limit of 36 lots, 24 of which were plots measured out in marketplace blocks and 12 in diagonal blocks. Their front measured about 60 feet which, with one foot measuring 0.3 metre, equals approximately 18 metres of length.

Basing on the research conducted so far one could risk a claim that in those times the town was built entirely from wood. It largely consisted of arcaded houses, with hired lodging or not, situated with their gable of ridge towards the market place or the main street.

At the back of the large number of plots there were utility buildings such as stables, coach houses, storehouses, tool sheds, barns, pigsties, sheds and other outbuildings.

Undoubtedly the most important building in the town was the town hall. Its relatively precise description can be quoted on the basis of the work by J. Burszta devoted to the building development of Radymno in the mid-18<sup>th</sup> century. We know that it was a wooden one-storey building, with a shelter roof under which market stalls were located. The building was fitted with two entrance halls, several rooms, the market stall, measure and scales, and the cloth shearing room. It was covered with a shingled roof with a cupola housing the town bell<sup>26</sup>. Opposite the town hall there was a pillory with a cage and the stocks<sup>27</sup>. On the marketplace, to the east of the town hall, there were also two ponds to use in case of fire.

Besides the town hall, a few other public utility object also functioned in the town. The most important of them was the parish church situated behind the western frontage of the market place from the south, on the edge of the town hill. Unfortunately we do not know what it might have looked like at that time. We can only suppose that the church square had been measured out before the marketplace, and the church itself was built of timber, like all the other buildings in the town<sup>28</sup>. Besides the parish church in the town there functioned also the church of the Holy Spirit, probably also wooden, with an organ room and a hospital of the same name, situated at the corner of the crossroads between the present-day 3-Maja and Mickiewicza streets<sup>29</sup>, two Orthodox churches – the municipal one with a poorhouse and a school, and the so called suburban one whose location is now difficult to establish<sup>30</sup>.

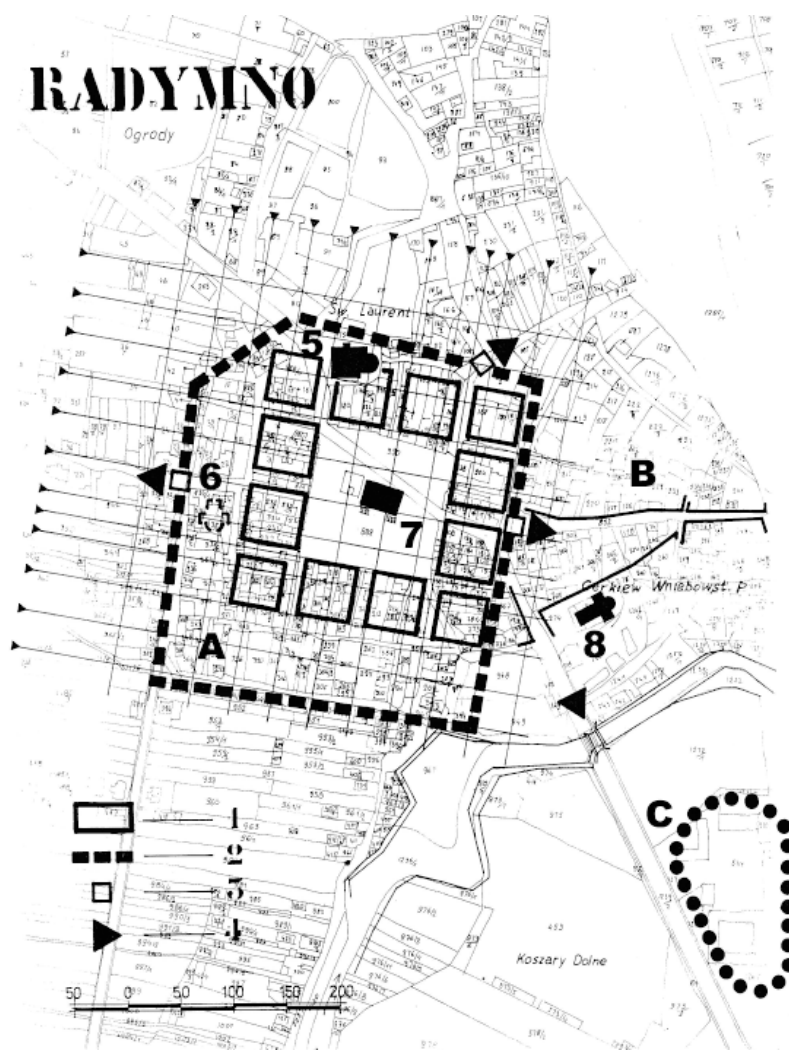
Among other significant objects known to us the one that should be mentioned is the town folwark (farmstead), one of the three functioning in this area, located on the south bank of the River Rada. It consisted of: the farm building, cow-sheds, stables, the threshing floor, an inn and a brewery. Another separate entity, although located nearby the farmstead buildings, consisted of the bishop's manor, later a castle and finally a palace. It comprised 5 rooms, 3 studies and chapels. Beside the manor

dworu znajdowały się oficyny, oddzielna kuchnia, drewnitnia, piwnica, studnia oraz ogród. Nieopodal na Rадzie funkcjonowały trzy sadzawki rybne, a poniżej nich młyn. Przy Sanie, który w tamtych czasach płynął tuż pod miastem, stał spichlerz dworski, a za Sanem należąca do dworu karczma zasańska, do której od roku 1508 można było dostać się przez most<sup>31</sup>.

Niewiele wiemy o początkach formowania się w Radymnie przedmieść. Więcej niż skromny zasób wiadomości na ten temat pozwala przypuszczać, iż najwcześniejsze z nich rozwinęło się w oparciu o przedlokacyjną

there were outbuildings, a separate kitchen, a woodshed, a cellar, a well and a garden. Nearby, three fishponds and below them a mill functioned on the Rada. Nearby the San, which in those times flowed just by the town, there stood the manor granary, and on the other bank of the San there was an inn belonging to the manor, which since 1508 could be reached by means of a bridge<sup>31</sup>.

We know very little about the beginnings of suburbs forming in Radymno. More than scarce information concerning the issue allows for supposing that the earliest of them could have developed on the basis



Ryc. 6. Radymno. Rekonstrukcja stanu zagospodarowania miasta lokacyjnego w II połowie XV wieku. Opracowanie autora na bazie przerysu planu katastralnego miasta z połowy XIX wieku. Przerys ze zbiorów Katedry Historii Architektury, Urbanistyki i Sztuki Powszechnej IHAIKZ PK. Legenda: A – miasto lokacyjne, B – wieś sprzed lokacji miasta, C – hipotetyczna lokalizacja Dworu Biskupiego, 1 – bloki zabudowy siedliskowej, 2 – hipotetyczny przebieg narysu umocnień obronnych miasta, 3 – bramy miejskie, 4 – główne kierunki powiązań komunikacyjnych miasta z regionem, 5 – kościół farny dla miast alokacyjnego, 6 – domniemana lokalizacja kościoła św. Ducha wraz ze szpitalem pod tym samym wezwaniem, 7 – Ratusz, 8 – cerkiew Wniebowstąpienia Pańskiego

Fig. 6. Radymno. Reconstruction of the state of development of the chartered town during the 2<sup>nd</sup> half of the 15<sup>th</sup> century. Made by the author, on the basis of a copy of the town cadastral plan from the mid-19<sup>th</sup> century. Copied from the original in the collection of the Faculty of History of Architecture, Urban Planning and Popular Art IHAIKZ PK. Legend: A – chartered town, B – village from before the town location, C – hypothetical location of the Bishop's Manor, 1 – settlement blocks, 2 – hypothetical outline of the town defensive fortifications, 3 – town gates, 4 – main directions of communications connections between the town and the region, 5 – parish church for the chartered town, 6 – supposed location of the Holy Spirit church with the hospital of the same name, 7 – town hall, 8 – the Orthodox church of the Ascension

of a pre-chartered village that had formed on the north side of the town, the same that served as the basis for Radymno obtaining its town charter. We know that apart from it (the Upper Suburb) the town had also another suburb called the Lower. It stretched on the north-western side of the town at the foot of the town escarpment. It was an organic structure, formed on the basis of seeking free space and taking any available to build on it, concentrated around the approach to the crossing of the San and relatively small. According to the survey from the 18<sup>th</sup> century it numbered about 8 farmsteads<sup>32</sup>. It is possible that apart from the two already mentioned, a third suburb may have formed in Radymno, a small one, not mentioned in the survey but sticking to the route towards Jarosław. Similarly to the other ones, it formed in the course of an organic selection of a site to settle.

Radymno was a half-farmers, half-craftsmen town. Agriculture, according to J. Burszta, constituted the essential element for maintaining the total urban population<sup>33</sup>. Besides farming the local burgesses earned their living as: tailors, furriers, shoemakers, butchers and innkeepers. The so called *Great Guild* gathering craftsmen representing all the other trades and professions also operated in the town. In the mid-18<sup>th</sup> century they were joined by the bakers' guild and the guild of sieve makers gathering all those who manufactured and traded in sieves and nets.

The first mentions concerning the weekly fair in Radymno come from 1431. The privilege was granted by Władysław Jagiełło, at the request of his chaplain Jan Lu-

wieś uformowaną po północnej stronie miasta, tę samą, w oparciu o którą doszło do lokacji Radymna na prawie miejskim. Wiemy, że prócz niego (Przedmieście Górne) miasto posiadało także drugie przedmieście zwane Dolnym. Rozciągało się ono od północno-zachodniej strony miasta u podstawy skarpy miejskiej. Była to struktura organiczna, uformowana na zasadzie poszukiwania wolnego miejsca i zajmowania go pod zabudowę, skupiona wokół podejścia do przeprawy przez San i stosunkowo niewielka. Według lustracji z XVIII wieku liczyła około 8 gospodarstw wiejskich<sup>32</sup>. Być może poza dwoma wymienionymi w Radymnie doszło do ukształtowania się trzeciego przedmieścia, niewielkiego, niewymienianego w lustracji, a trzymającego się drogi w kierunku Jarosławia. Podobnie jak poprzednie, także i ono było tworem uformowanym w drodze organicznego doboru miejsca pod zasiedlenie.

Radymno było miastem na pół rolniczym, na pół rzemieślniczym. Rolnictwo, jak twierdzi J. Burszta, stanowiło zasadniczą podstawę utrzymania ogółu ludności miejskiej<sup>33</sup>. Poza rolnictwem tutejsi mieszkańcy trudnili się krawiectwem, kuśnierstwem, szyciem butów, rzeźnictwem i wyszynkiem. W mieście działał też tzw. *Cech Wielki* skupiający rzemieślników wszystkich innych branż i zawodów. W połowie XVIII wieku do liczby tej dołączyły cech piekarski oraz cech sitarski skupiający wszystkich trudniących się produkcją i handlem sieciami.

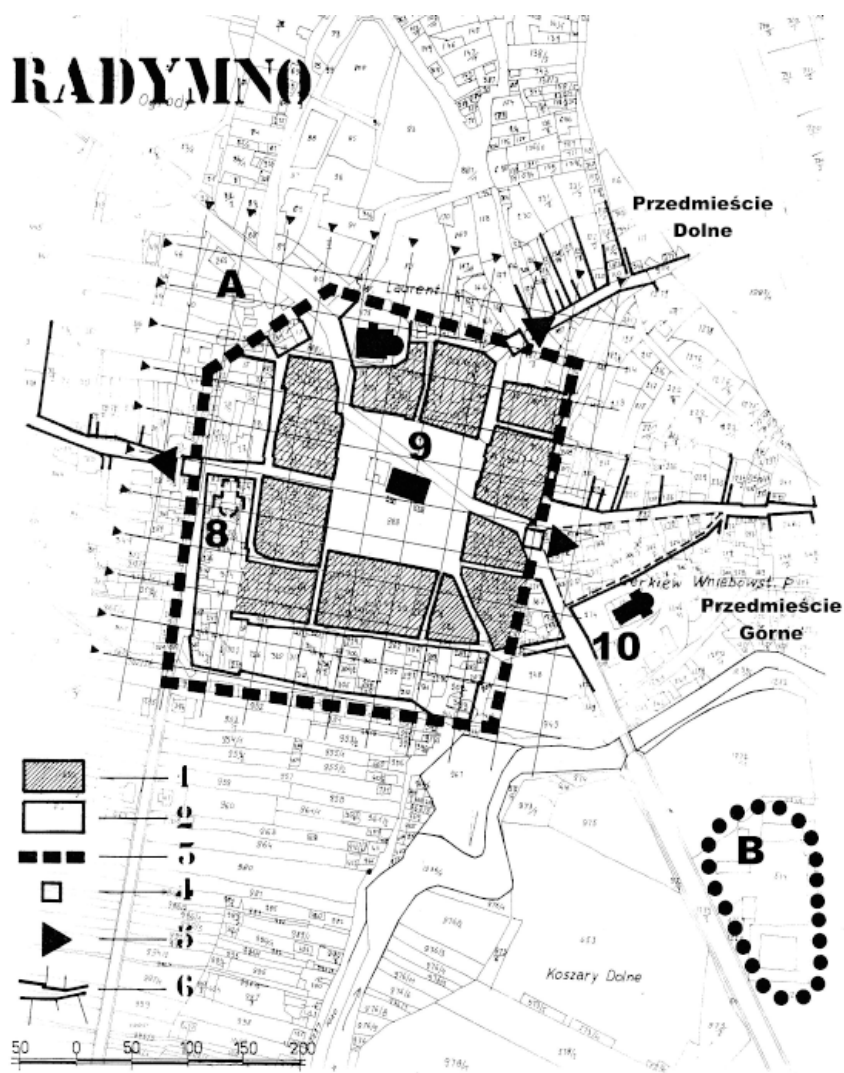
Z 1431 roku pochodzą też pierwsze wzmianki o targu tygodniowym w Radymnie. Ustanowił go na prośbę swojego kapelana Jana Lubienieckiego przy okazji nadania praw miejskich miastu Władysław Jagiełło. Wtedy też ustalono w Radymnie doroczny jarmark na św. Wawrzyńca<sup>34</sup>. W 1467 roku miasto uzyskuje kolejny przywilej na odbywanie drugiego jarmarku<sup>35</sup>.

Wydaje się, że druga połowa wieku XV i niemal całe XVI stulecie upłynęły pod znakiem rozwoju gospodarczego tego niewielkiego miasteczka. Dopiero wiek XVII przynosi serię klęsk, które uzyskują dopełnienie w pierwszym dziesięcioleciu XVIII wieku, kiedy to na skutek zniszczeń spowodowanych wojną północną Radymno niemal całkowicie opustoszało.

Przedstawiona tu analiza rozplanowania Radymna, zasad jego budowy, kompozycji oraz tenden-

biemiecki, on the occasion of granting the town its urban charter. It was then decided that the annual fair would be held in Radymno on St. Laurence's day<sup>34</sup>. In 1467 the town was granted another privilege to hold another fair<sup>35</sup>.

It seems that the second half of the 15<sup>th</sup> century and almost all the 16<sup>th</sup> century were marked by economic development of this small town. It was the 17<sup>th</sup> century that brought a series of disasters which reached their climax during the first decade of the 18<sup>th</sup> century when, as a result of destruction caused by the Great Northern War, Radymno was left practically desolate.



Ryc. 7. Radymno. Próba rekonstrukcji stanu zagospodarowania miasta i okolicy na przełomie XV i XVI wieku. Opracowanie autora w skali 1: 2880. Legenda: A – miasto lokacyjne, B – domniemana lokalizacja Pałacu Biskupiego wraz z folwarkiem, 1 – bloki siedliskowe z okresu lokacji miasta, 2 – zabudowa z drugiej fazy rozwoju przestrzennego miasta lokacyjnego, 3 – hipotetyczny przebieg narysu umocnień obronnych miasta, 4 – bramy miejskie, 5 – główne kierunki powiązań komunikacyjnych miasta z regionem, 6 – przedmieścia, 7 – kościół parafialny, 8 – domniemana lokalizacja kościoła św. Ducha, 9 – ratusz, 10 – cerkiew Wniebowstąpienia Pańskiego

Fig. 7. Radymno. An attempt at reconstruction of the state of the building development of the town and its surroundings at the turn of the 15<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> century. Made by the author, scale 1:2880. Legend: A – chartered town, B – supposed location of the Bishop Palace with the farmstead, 1 – settlement blocks from the period of the town location, 2 – building development from the second stage of the spatial development of the chartered town, 3 – hypothetical outline of the defensive fortifications of the town, 4 – town gates, 5 – main directions of communications connections between the town and the region, 6 – suburbs, 7 – parish church, 8 – supposed location of the Holy Spirit church, 9 – town hall, 10 – the Orthodox church of the Ascension

cji rozwojowych pokazuje, że zachowane po dzień dzisiejszy relikty dawnego układu przestrzennego kształtowały się w czterech zasadniczych etapach, które jak się wydaje, są charakterystyczne dla całego regionu Podkarpacia.

Etap pierwszy, przedkolacyjny wytwarza dwa elementy – obronny dwór zwany później *arx sive fortalitium* oraz wieś. Stały ekonomiczny rozwój owej wsi doprowadza z czasem do powstania miasta. Identyčną drogę rozwojową, czyli taką gdzie miasto powstaje w oparciu o funkcjonującą już przed lokacją osadnictwo, i to osadnictwo typu wiejskiego, prezentuje zdecydowana większość XIV- i XV-wiecznych miast tego regionu.

Etap drugi związany jest z założeniem miasta w pierwszej połowie XV wieku. Powstaje wówczas struktura o znacznym stopniu regularności nawiązująca do powszechnych w okresie średniowiecza trendów budowy miast. Wybór miejsca pozwala na zastosowanie zgeometryzowanej ortogonalnej konstrukcji opartej o powszechnie stosowany na obszarze ziemi sanockiej i przemyskiej model rynkowy<sup>36</sup>.

Etap trzeci to czas trwałego wyznaczania granic układu, w efekcie którego miasto zmienia swój charakter. Z dotychczasowego układu otwartego przeobraża się w układ zamknięty. Jego dalszy rozwój idzie w kierunku wypełnienia zabudową wolnej jeszcze przestrzeni zawartej pomiędzy ortogonalnym jądrem utworzonym z rynku i bloków zabudowy przyrynkowej a owalem narysu obronnego miasta.

Okres czwarty odpowiada w zasadzie rozwojowi osadnictwa na zewnątrz pierścienia umocnień obronnych miasta. Obejmuje on formowanie się lub – w przypadku osadnictwa wcześniejszego – dalsze narastanie zabudowy wzdłuż głównych traktów.

The analysis of town planning, rules its builders observed, composition and development tendencies in Radymno presented here shows that the relics of old spatial layout, which have been preserved until today, were shaped in four basic stages that seem to be characteristic for the whole region of Podkarpacie.

The first stage, pre-chartered, gave rise to two elements – a fortified manor known later as *arx sive fortalitium* and the village. The stable economic development of the latter led in time to the town being created. Identical way of development, meaning the one when the town is erected on the basis of a village-type settlement functioning before the town location, is represented by a vast majority of the 14<sup>th</sup> and 15<sup>th</sup> century town in that region.

The second stage was connected with founding the town during the first half of the 15<sup>th</sup> century. A structure with a large degree of regularity was created then, referring to the trends in town building popular during the medieval period. The selected site allowed for using a geometrised orthogonal construction based on the market model generally applied in the Sanok and Przemyśl regions<sup>36</sup>.

The third stage was the time of permanent outlining the layout borders, as a result of which the town changed its character. From the previously open layout it transformed into a closed one. Its further development means filling in with buildings the still remaining free space contained between the orthogonal core made up by the marketplace and the market settlement blocks, and the oval of the defensive outline of the town.

The fourth stage generally corresponds with the development of settlement outside the ring of the town defensive walls. It involved the formation or – in case of previous settlement – further accumulation of buildings along the main routes.

<sup>1</sup> K. Gottfried, *Z przeszłości Radymna*, „Rocznik Przemyski”, t. X, Przemyśl 1965.

<sup>2</sup> J. Malczewski, *Miasta między Wisłoką a Sanem do początku XVI wieku*. Rzeszów 2006.

<sup>3</sup> J. Burszta, *Zabudowa miasta Radymna w połowie XVIII w.*, „Roczniki Województwa Rzeszowskiego”, R.1/1958.

<sup>4</sup> M. Horn, *Miejski ruch osadniczy na Rusi Czerwonej do końca XV wieku*, „Roczniki Dziejów Społecznych i Gospodarczych” (dalej RDSG), t. XXXV, r. 1974, Warszawa – Poznań 1974; A. Prochaska, *Radymno. Miasteczko i klucz biskupów przemyskich*, „Przewodnik Naukowy i Literacki”, Dodatek miesięczny do „Gazety Lwowskiej”, R.XIX/1891, Lwów 1981.

<sup>5</sup> M. Baliński, T. Lipiński, *Starożytna Polska pod względem historycznym, geograficznym i statystycznym opisana*, t. II, Warszawa 1845, s. 649; Słownik Geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich, pod red. B. Chlebowskiego, W. Walewskiego, F. Sulimierskiego, t. IX, Warszawa 1888, s. 458; A. Prochaska, *Radymno. Miasteczko i klucz ...*, s. 769; K. Gottfried, op.cit., s. 125.

<sup>6</sup> Władysław Opolczyk Mikołajowi Żelazna Głowa nadaje sołectwo wraz z prawem poboru czynszu od kramów (J. Krochmal, *Przywilej lokacyjny wsi Radymno z 1377 r.*, Przemyśl 1984); zob. też: A. Prochaska, *Radymno ...*, op.cit., s. 769, A. Gilewicz, *Stanowisko i działalność gospodarza Władysława Opolczyka na Rusi w latach 1372-1378*, (w:) *Prace historyczne wydrukowane ku uczczeniu 50-lecia Akademickiego Koła Historyków Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie 1878-1928*, Lwów 1929, s. 103; K. Gott-

fried, *Z przeszłości ...*, op.cit., s. 125-126, J. Bazak, *Kłęski elementarne w dziejach Radymna i okolic w XVII i pierwszej połowie XVII wieku*, „Rocznik Stowarzyszenia Miłośników Jarosławia”, t. XVII/208, Jarosław 2008, s. 7.

<sup>7</sup> J. Malczewski, op.cit., s. 106.

<sup>8</sup> A. Prochaska, op.cit., s. 771; J. Burszta, op.cit., s. 29, K. Gottfried, *Z przeszłości ...*, s. 128-129; M. Horn, op.cit., s. 62.

<sup>9</sup> J. Malczewski, op.cit., s. 79-80; A. Kunysz, F. Persowski, *Przemyśl w starożytności i średniowieczu od czasów najdawniejszych do roku 1340*, Rzeszów 1966, s. 34-38; R. Jamka, *Początki głównych miast wczesnośredniowiecznych w Polsce południowej w świetle badań archeologicznych*, Warszawa 1973, s. 12-13; A. Koprowski, *Przemyśl we wczesnym średniowieczu próba lokalizacji podgrodzia* (w:) *Początki sąsiedztwa. Pogranicze etniczne rusko słowackie w średniowieczu*, Rzeszów 1996, s. 121-124; F. Persowski, *Przemyśl od X wieku do roku 1340* (w:) *Tysiąc lat Przemyśla*, Rzeszów 1976, s. 141; W. Poradyło, *Nowe dane do topografii średniowiecznego Przemyśla*, Rocznik Przemyski, Przemyśl 2005, t. XLI, z. 2, s. 134-138.

<sup>10</sup> J. Kurtyka, *Osadnictwo średniowieczne. Początki osady i miasta*, (w:) *Dzieje Rzeszowa*, t. 1, red. F. Kuryk, Rzeszów 1984, s. 132; A.S. Fenczak, *Lwów i Przemyśl. Z rozważań nad fazami rozwojowymi procesu wprowadzania prawa niemieckiego w ośrodkach miejskich Rusi Halicko – Włodzimierskiej w XII i XIV wieku*, Rocznik Przemyski, t.23, s. 60; E. Dybek, *Lokacje na prawie niemieckim w Ziemi Przemyskiej w latach 1354-1434*, Lublin 2004, s. 35.

- <sup>11</sup> J. Malczewski, op.cit., s. 101, 116 i nast.; W. Gątkowski, Z. Strenczak, *Lokacje Jarosławia na prawie magdeburskim*, Jarosław 1975, s. 9-13; J. Kuś, *W sprawie lokacji Jarosławia*, „Studia Historyczne”, R.XXV, z. 2, 1982, s. 316 i nast.; E. Dybek, *Lokacje na prawie niemieckim in eruda radice w południowej części województwa krakowskiego w latach 1333-1434*, „Roczniki Humanistyczne”, t. 41/1993, s. 38-39.
- <sup>12</sup> *Przywilej lokacyjny miast Lubaczowa z 1376 roku*, oprac. M. Dalecki, Przemysł 1991; A. Gilewicz, *Stanowisko i działalność gospodarcza Władysława Opolczyka na Rusi w latach 1372-1378*, (w:) *Prace badawcze wydane ku uczczeniu 50-lecia Akademickiego Koła Historyków Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie 1878-1928*, Lwów 1928, s. 83; Z. Kubrak, *Zarys rozwoju przestrzennego Lubaczowa (XIV-XX w.)*, „Rocznik Lubaczowski” 1998, t. VIII, s. 5; J. Malczewski, op.cit., s. 116.
- <sup>13</sup> J. Motylewicz, *Dzieje Kańczugi*, Przemysł 1984, s. 24-25.
- <sup>14</sup> S. Szczur, *Dzieje Leżajska do roku 1324*, (w:) *Dzieje Leżajska*, pr. pod red. K. Baczkowskiego, J. Półciwarka, Leżajsk 1996, s. 81 i nast.
- <sup>15</sup> *Przywilej lokacyjny wsi Rzozowa z 1359 roku*, oprac. M. Proksa, wyd. II, Przemysł 1994; S. Szaro, *Z dziejów Brzozowa*, (w:) *Sześć wieków Brzozowa, Księga Pamiątkowa*, Brzozów 1959, s. 9-10; A. Fastnacht, *Średniowieczne osadnictwo w regionie brzozowskim*, (w:) *Brzozów. Zarys monograficzny*, pr. zb. pod red. A.F. Adamskiego i innych, Brzozów 1990, s. 22-23.
- <sup>16</sup> J. Malczewski, *Miasta...*, s. 103-104.
- <sup>17</sup> P. Haszczyński, *Zarys dziejów parafii w Krzywicy 1398-1998*, Krzywica 1998, s. 13-14; E. Dybek, *Lokacje na prawie niemieckim...*, s. 54; K. Chłapowski, *Dzieje dubiecka*, Rzeszów 1983, s. 10-15; J. Malczewski, *Miasta...*, s. 129 i nast. do 189; L. Włodek, *Zarys dziejów Birży*, Przemysł 1981, s. 3-4; B. Jaśkiewicz, *Dynów i okolice do początku XVI wieku* (w:) *Dynów. Studia z dziejów miasta*, red. B. Jaśkiewicz i inni, Rzeszów 1995, s. 77-78; *Miasta polskie w Tysiącleciu*, t. II, s. 384; A. Fastnacht, *Słownik historyczno-geograficzny Ziemi Sanockiej w średniowieczu*, cz. I, Brzozów 1991.
- <sup>18</sup> J. Malczewski, op.cit., s. 163.
- <sup>19</sup> Przyjęta wielkość stopy jest średnią arytmetyczną wielkości jednostek stopy zastosowanych do obliczeń przez J. Malczewskiego, op.cit., s. 252 i J. Bursztę, *Zabudowa...*, s. 32.
- <sup>20</sup> *Lustracja generalna dóbr stołowych miasta Radymna cum attineniis...*, z lat 1746-49, zachowana w Bibliotece Ossolińskich. Drugi egzemplarz tej lustracji przechowywany jest w Archiwum Diecezjalnym przy Kurii Biskupiej obrządku łacińskiego w Przemyslu, księga nr 195, s. 38 i 111.
- <sup>21</sup> *Słownik geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich* pod redakcją B. Chlebowskiego, W. Walewskiego oraz F. Sulimirskiego, tom IX, Warszawa 1888, s. 459.
- <sup>22</sup> J. Burszta, *Zabudowa...*, s. 32.
- <sup>23</sup> Tamże, s. 43, przypis 27.
- <sup>24</sup> J. Malczewski, op.cit., s. 502, ryc. 33/Z.
- <sup>25</sup> J. Malczewski, op.cit., s. 283, poz. 33.
- <sup>26</sup> J. Burszta, *Zabudowa...*, s. 34-35; zob. też: J. Malczewski, op.cit., s. 164; K. Gottfried, op.cit., s. 134.
- <sup>27</sup> J. Burszta, *Zabudowa...*, s. 35.
- <sup>28</sup> J. Malczewski, op.cit., s. 315.
- <sup>29</sup> *Słownik Geograficzny Królestwa Polskiego*, op.cit., s. 459.
- <sup>30</sup> J. Burszta, *Zabudowa...*, s. 30.
- <sup>31</sup> J. Burszta, tamże, s. 29 i 30.
- <sup>32</sup> J. Burszta, tamże..., s. 29.
- <sup>33</sup> J. Burszta, tamże, s. 30-31.
- <sup>34</sup> J. Malczewski, op.cit., s. 106; K. Gottfried, op.cit., s. 127-129.
- <sup>35</sup> J. Burszta, *Zabudowa...*, s. 29.
- <sup>36</sup> J. Malczewski, op.cit., s. 227 i nast. oraz 406-408.

## Streszczenie

Radymno to małe miasteczko ulokowane na lewym brzegu Sanu, nad rzeką Radą w pół drogi pomiędzy Jarosławem a Przemysłem. Badania zachowanych po dzień dzisiejszy relikwów dawnego układu przestrzennego miasta lokacyjnego dostarczają licznych dowodów na to, iż układ ten przeszedł tę samą drogę rozwojową, jaką przeszło wiele innych miast tego regionu zakładanych w okresie XIV i XV wieku. W początkowym okresie Radymno wytwarza dwa elementy – wieś i dwór obronny. Stały ekonomiczny wzrost wsi doprowadza z czasem do powstania miasta. Wybór miejsca lokacji pozwala na zastosowanie zgeometryzowanej ortogonalnej konstrukcji opartej na powszechnie stosowanym na Podkarpaciu modelu rynkowym. Elementy tego modelu, ich wielkość oraz sposób wzajemnego powiązania również wydają się być charakterystyczne dla niewielkich średniowiecznych miasteczek tego obszaru. Lata kolejne to czasy krzepnięcia tak wyznaczonego układu miejskiego. Jednoznaczne wyznaczenie granic miasta zmienia jego dotychczasowy charakter z dynamicznego na statyczny, zaś dalszy jego rozwój idzie już tylko po linii zagospodarowywania wolnego jeszcze miejsca, zawartego pomiędzy narysem obronnym a ortogonalnym jądrem miasta. Etap kolejny – to wyjście osadnictwa poza granice miasta. Powstające wówczas nowe struktury formułują się wzdłuż głównych traktów komunikacyjnych w sposób organiczny, na zasadzie poszukiwania wolnego miejsca i zajmowania go do celów osadniczych.

## Abstract

Radymno is a small town located on the left bank of the San, on the River Rada, halfway between Jarosław and Przemysł. Research of the relics of the former spatial layout of the chartered town preserved until today has yielded plenty of evidence to confirm that its layout has developed in the same way as many other towns founded during the 14<sup>th</sup> and 15<sup>th</sup> century in this region. In the initial period Radymno consisted of two elements – the village and the fortified manor. Constant economic growth of the village led in time to the creation of a town. The choice of location allowed for using the geometrised orthogonal structure based on the market square model generally applied in the region of Podkarpacie. Elements of that model, their size and their mutual interrelations also seem to be characteristic for small medieval towns in this area. Subsequent years were the time when the so marked out urban layout strengthened. Marking clearly the borders of the town changed its character from previously dynamic into static, and its further development was limited merely to developing the remaining empty space contained between the defensive outline and the orthogonal core of the town. The next stage involved settlers moving outside the town. The new structures created then were formed organically along the main traffic routes, on the basis of seeking free space and using it for settlement.



Jerzy Jasieńko, Tomasz Nowak, Anna Ostrycharczyk

# Hybrydowa kopuła z drewna klejonego i stali – studium konstrukcji

## Hybrid domes made of glulam and steel – a study of the structure

### 1. Historia kształtowania się form i połączeń w konstrukcjach drewnianych, pod kątem zwiększania ich rozpiętości

Drewno, jako pierwotny materiał budowlany, do dziś zachowuje swoje podstawowe znaczenie ze względu na wszechstronność zastosowania i właściwości estetyczne. Jego mała gęstość warunkująca lekkość, a także podatność na kształtowanie dowolnych form są cechami, które zapewniają mu ciągle spory wkład w budownictwo. Popularyzacja jego stosowania stwarza jednak pewne zagrożenie dla środowiska, ze względu na wysoki poziom wycinki lasów. Około jedna trzecia pozyskiwanego rocznie na całym świecie drewna wykorzystywana jest w budownictwie. Pozostałą część zużywa się do produkcji papieru, jako paliwo lub traci się podczas procesów obróbki drewna i materiałów drewnopochodnych. Drewno, w porównaniu do innych głównych materiałów budowlanych, jako surowiec odnawialny jest przyjazne dla środowiska. Cegła, stal, aluminium czy tworzywa sztuczne wymagają większego zużycia energii do ich produkcji. W porównaniu z nimi drzewa wymagają niewielkiej energii do przekształcenia ich na użytkowy materiał drzewny, a możliwość tworzenia produktów z odpadów drzewnych jest dodatkową zaletą. Dlatego, stojąc w obliczu popularyzacji drewna jako materiału budowlanego, powinniśmy poszukiwać rozwiązań pozwalających na jego najlepsze wykorzystanie [1].

Łatwość dostępu, a także łatwość obróbki były podstawowymi czynnikami, które spowodowały, że drewno stało się bazowym materiałem pierwszych budowniczych. Początkowo używano wyłącznie naturalnych kształtów pni i gałęzi, które w trakcie rozwoju cywilizacyjnego nauczyliśmy się obrabiać. W kolejnym etapie forma elementu drewnianego wynikała z doświadczenia cieśli, zamożności inwestora czy mody. Ciosane z pni drzew proste belki drewniane wystarczały potrzebom

### 1. History of the development of the forms and joints of timber structures, aimed at increasing their span

Thanks to its universal applicability and aesthetic qualities timber as the original building material has preserved its major importance until today. Timber's low density (and so light weight) and high shapability are the characteristics which still ensure it a considerable share in construction. However, the popularization of its use poses a risk to the environment due to heavy forest cutting. About one third of the timber harvested annually in the world is used for construction purposes. The rest is used for paper production, as a fuel or is lost in the machining of wood and wood-based materials. In comparison with other building materials, timber as a renewable raw material is environmentally friendly. Brick, steel, aluminium or plastics require more energy consumption for their production. In comparison with them, trees require a small amount of energy for their transformation into a useful wood material. The possibility of manufacturing products from timber wastes is an added advantage. Because of the popularization of timber as a building material one should search for solutions enabling its best utilization [1].

The easy availability and workability of timber were the principal factors which made it the primary material for the first builders. Initially only tree trunks and branches in their natural shape were used, but as civilization developed, people learned to work them. Then the form of wooden elements depended on the carpenters' experience, the owner's wealth or the current fashion. For hundreds of years simple wooden beams hewed from tree trunks sufficed to meet the construction needs. They were typically used to build bridges and houses. For a time the load capacity of building structures would be intuitively increased by increasing the cross section of

budownictwa przez setki lat. Stosowane w budownictwie tradycyjnym służyły do tworzenia mostów i obiektów mieszkalnych. Intuicyjne zwiększanie nośności konstrukcji – zwiększanie wymiarów przekroju poprzecznego belek, czy zmniejszanie ich rozstawu, pozwalało na swobodne kształtowanie bryły obiektu... do czasu. Ze względu na naturalne ograniczenia wielkości prostych elementów drewnianych, zależnych od rozmiarów surowca, osiągnano przekrycia o rozpiętości sięgającej do kilkunastu metrów. Rozpoczęto więc poszukiwania elementów bardziej złożonych [2], [3]. Powstały pierwsze belki składane z dwóch lub kilku fragmentów drewna dopasowanych i połączonych ze sobą (ryc. 1).

Zauważono także, że elementy łukowe, poza walorami estetycznymi, znacznie różnią się od prostych belek wytrzymałością i odkształcalnością. Powstały pierwsze próby tworzenia łuków poprzez naturalne wyginanie drewna i stabilizowanie go w takim układzie dzięki dodatkowym belkom i słupkom (ryc. 2). Początkowo wykonywane połączenia były złączami ciesielskimi, które z czasem przekształciły się w złącza drewniano-stalowe. Nadal jednak naturalne ograniczenia wymiarów drewna miały znaczący wpływ na rozpiętości przekryć.

Pierwsze eksperymenty z łukami drewnianymi miały miejsce w XVI wieku. W 1561 roku francuski architekt Philibert de L'Orme (1515–1577) w swej pracy „Nouvelles Inventions pour bien bastir et a petits fraz” przedstawił wynalazek złożonej belki łukowej (ryc. 3). Były to konstrukcje wykonane z dwóch lub trzech ułożonych pionowo desek o długości 1,3 m. Końcówki desek w miejscach połączeń były spajane drewnianymi kołkami. Podłużne brzozy desek były przycięte do kształtu łuku. Pojedyncze łuki były umieszczane w rozstawie ok. 1 m, a ich wybożeniom zapobiegały poprzeczne stężenia [2], [3].

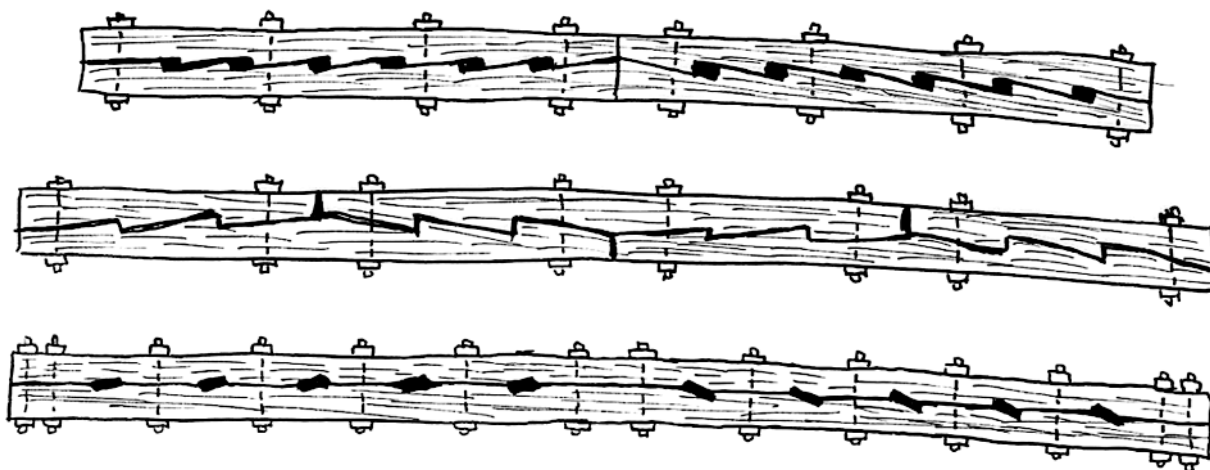
L'Orme dowodził, że oprócz korzyści, wynikających z przekrycia bez podpór pośrednich, jego system wymagał dużo mniejszego zużycia materiału niż tradycyjny (nawet do jednej czwartej ilości materiału pierwotnie wykorzystanego). Jego wiązary stosowano przy rozpiętościach do 15 m, ale zaprojektował on także konstrukcję dachową bazyliki o rozpiętości 48,75 m. L'Orme zaprojektował też kopułę drewnianą o średnicy 60 m przy odbudowie klasz-

the beams or decreasing their spacing whereby the form of the structures could be freely shaped. Because of the natural size limitations (dependent on the size of the raw material) of simple timber elements the span of a roof could reach maximally ten-twenty meters. Therefore more complex elements were sought [2], [3]. The first composite beams, assembled from two or several fragments of timber fitted and joined together, were created (fig. 1).

It was also noticed that arch elements much differed from simple beams not only in aesthetic qualities but also in load capacity and stiffness. The first attempts were made to create arches through the natural bending of wood and stabilizing it in this configuration by means of additional beams and posts (fig. 2). The first joints were carpenter's joints which over time evolved into wood-steel joints. But timber's natural size limitations still significantly determined the span of roofs.

The first experiments with timber arches took place in the 16th century. In 1561 a French architect Philibert de L'Orme (1515–1577) in his work entitled “Nouvelles Inventions pour bien bastir et a petits fraz” presented his invention – a composite arch beam (fig. 3). Such structures were made from two or three vertically positioned 1.3 m long planks. The ends of the planks were joined together with wooden dowels. The longitudinal edges of the planks were trimmed to the shape of an arch. Individual arches were set at a spacing of about 1 m and were prevented from buckling by means of sway braces [2], [3].

L'Orme argued that besides the benefits offered by a roof without intermediate supports, his system required much less material (even as little as one fourth of that originally used) than the traditional one. His trusses typically enabled roof spans of up to 15 m, but he also designed a roof structure with a span of 48.75 m for a basilica. L'Orme also designed a timber dome 60 m in diameter for a monastery in Montmartre in Paris, which in those days was considered to be a proof of both engineering skills and daring. Two hundred years later the structure of this dome served as a model for the design of a roofing for a grain store in Paris. De L'Orme be-

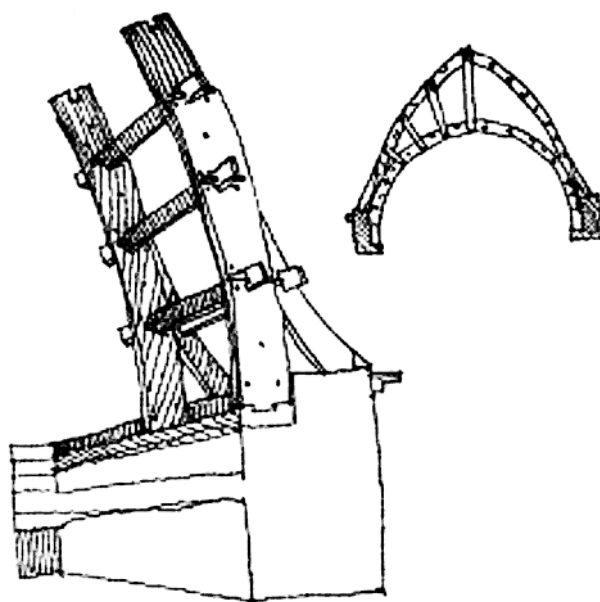


Ryc. 1. Przykłady sposobów tworzenia belek złożonych [2]  
Fig. 1. Exemplary ways of creating composite beams [2]

toru na Montmartre w Paryżu, co w ówczesnych czasach było dowodem zarówno umiejętności inżynierskich, jak i śmiałości. Dwieście lat później konstrukcja tej kopuły posłużyła jako model przy projektowaniu zadaszzenia magazynu ziarna w Paryżu. De l'Orme wierzył w możliwości budowy mostów o rozpiętości 200–400 m. Przełom w wykorzystaniu drewnianych konstrukcji łukowych nastąpił wraz z ogłoszeniem konkursu na projekt „Halle Au ble” w Paryżu w 1783 roku. Do konkursu stanęli Legrand i Molinos ze swoją drewnianą kopułą opartą na systemie L'Orme'a, Le Camus Se Mezieres z kopułą kamienną i Belarger z kopułą żeliwną. Do realizacji wybrano kopułę drewnianą. Konstrukcja kopuły o średnicy 41 m składała się z dwugłęziowych promienistych żeber, a jej szczególną cechą były 24 pasy okien ułożonych wertykalnie po obwodzie kopuły. Takie usytuowanie okien sprawiło, że kopuła pracowała jak zbiór pojedynczych łuków, w których suma sił poziomych przekazywana była na wieniec usytuowany u podstawy. Kopuła spłonęła w 1802 roku i została zastąpiona kopułą żeliwną [2], [3].

Do pierwszych mostowych konstrukcji łukowych można zaliczyć pracę znanego włoskiego architekta Andrei Pallado, który projektując drewniane konstrukcje dachowe i mosty wzorował się na pracach rzymskich budowniczych. Pallado, w swojej książce zatytułowanej „Quattro libri dell'architettura” z 1570 roku opisał drewniany most nad rzeką Cismone (ryc. 4). W obiekcie tym prostym zazwyczaj przeszłom nadał formę kratownicy, gdzie górne i dolne pasy o kształcie łuku, połączył prostopadłymi do pasów słupkami (wieszakami). Ta forma kształtowania wpłynęła na znaczne usztywnienie układu i stała się bardziej korzystna dla asymetrycznego obciążenia mostu, powodującego zginanie [3].

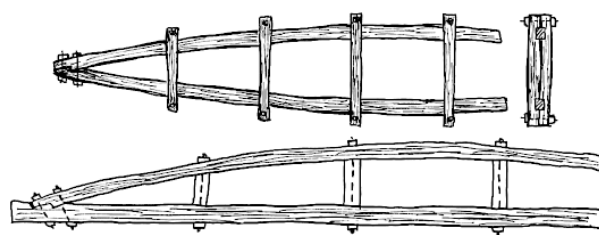
W kolejnym etapie rozwoju konstrukcji drewnianych nadal poszukiwano rozwiązań, które pozwoliłyby na więk-



Ryc. 3. System L'Orme'a w projekcie przekrycia łukowego z 1561 roku [3]  
Fig. 3. L'Orme's system in arch roof design from 1561 [3]

lied that bridges with a span of 200–400 m could be built. A breakthrough in the use of timber arch structures came with the announcement of the competition for the design of Halle Au ble in Paris in 1783. Legrand and Molinos with their dome based on L'Orme's system, Le Camus Se Mezieres with a stone dome and Belarger with a cast-iron dome entered the competition. The timber dome was chosen to be built. The dome structure 41 m in diameter consisted of radial two-branch ribs and its characteristic feature were 24 bands of windows arranged vertically along the dome's circumference. Thanks to this location of the windows the dome behaved as a set of individual arches in which the sum of the horizontal forces was transferred onto a ring situated at the base. The dome burnt down in 1802 and was replaced with a cast-iron dome [2], [3].

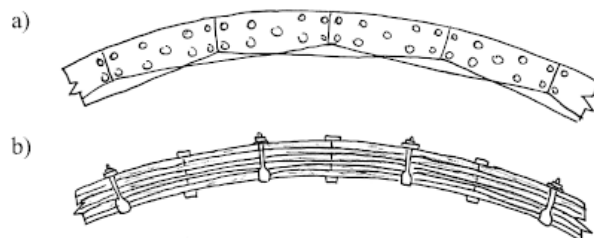
Among the first arch bridge designers one can include the known Italian architect Pallado who modelled



Ryc. 2. Przykłady sposobów kształtowania łuków z prostych belek [2]  
Fig. 2. Exemplary ways of forming arches from straight beams [2]



Ryc. 4. Andrea Pallado, schemat konstrukcji mostu nad rzeką Cismone z 1570 roku. Łukowe przęsła wzmocnione układem steżeń, [3]  
Fig. 4. Andrea Pallado, schematic of bridge over Cismone River, dating back to 1570. Arch spans reinforced with system of bracings [3]



Ryc. 5. Sposoby tworzenia łuków z prostych elementów drewnianych: a) przez docinanie, b) przez łączenie stalowymi obejmami wygiętych lameli [2]  
Fig. 5. Ways of creating arches from straight wooden units: a) by trimming, b) by joining lamellas together by means of steel clamps [2]

szenie rozpiętości podstawowych elementów nośnych. Należało zlikwidować ograniczenie wynikające z naturalnych gabarytów drewna, w szczególności dotyczące wysokości przekrojów. Wymyślono ulepszoną wersję belek złożonych, które zbudowane były z wielu cienkich desek połączonych ze sobą łącznikami mechanicznymi. Pierwsze zastosowanie poziomych przekrojów złożonych to most o rozpiętości 61 m nad rzeką Limmat niedaleko Wettingen w Szwajcarii, wzniesiony przez Hansa Ulricha Grubenmanna w latach 1764–1766. Szczególną cechą tego mostu były belki stężące w płaszczyźnie traktu komunikacyjnego, nadające mostowi dużą sztywność [3].

Próba lepszego wykorzystania połączonych lameli polegała na wykształtowaniu z nich łuku, który tworzony był w dwojaki sposób: przez łączenie prostych fragmentów belek złożonych i docinanie brzegu łączonych elementów drewnianych do poszukiwanego kształtu lub przez wyginanie lameli i łączenie ich stalowymi obejmami przy zadanym kształcie (ryc. 5a, 5b, 6a, 6b) [2].

W Ameryce Północnej Theodore Burr w latach 1804–1806 wybudował most nad rzeką Delaware o rozpiętości 60 m. Most składał się z dwóch złożonych łuków z podwieszonym, usztywnionym pomostem. Ta forma konstrukcji została później nazwana systemem Emy'ego (od publikacji z 1828 roku, opisującej tę konstrukcję, autorstwa francuskiego oficera inżynierii Emy'ego). Oddzielne warstwy tarcicy były połączone za pomocą śrub i obejm, które miały spowodować wzrost tarcia pomiędzy lamelami, co z kolei miało prowadzić do przenoszenia sił rozciągających. Niska sztywność elementów prowadziła do poważnych ugięć. Aby poprawić sztywność dla dużych rozpiętości, Emy zaproponował dwu- lub trzysegmentowe łuki, ukośnie ścięte przy podporach, zaopatrzone w dodatkowe stężenia (ryc. 7). Emy zaproponował też używanie tych form konstrukcji dla dachów wielkich hal o rozpiętościach ok 100 m [3].

Największą wadą konstrukcji L'Orme'a i Emy'ego była ich sztywność. Opublikowane w 1847 roku przez Paula Josepha Ardanta studium naukowe konstrukcji łukowych zawierało porównanie reakcji na podporach i ugięcia konstrukcji otrzymane w testach obciążeniowych na kolistych łukach. Ardant zaproponował usztywnienie łuku Emy'ego poprzez kratownicę prostą o pełnych przekrojach prętów drewnianych [3]. Nie był to jedyny sposób zwiększenia sztywności elementów konstrukcyjnych. W budynku francuskiego działu Wystawy Światowej w Wiedniu (*The Vienna World Exposition*) z 1873 roku, łuki w przekroju zbliżone były do przekroju teowego (ryc. 8), co poprawiało ich sztywność [2].

Najsłabszą stroną prezentowanych rozwiązań były łączniki. Punktem wyjścia dla dalszego rozwoju konstrukcji drewnianych stało się zatem wynalezienie odpowiednich technik łączących. Do znacznego rozwoju konstrukcji z drewna klejonego przyczynił się Otto Hetzer, który choć nie wynalazł drewna klejonego, uznawany jest za ojca tej technologii. Natomiast za pierwszą konstrukcję zbudowaną przy użyciu drewna klejonego powszechnie uznaje się salę zebrań w King Edward College w Southhampton (1860). Otto Hetzer pracował nad problemami dotyczącymi optymalizacji przekrojów w zależności od obciążenia i opatentował swoje projekty. Wynalazł też metodę połączenia lameli za pomocą kleju, co stanowiło efektyw-

his timber roof and bridge designs after Roman builders. Palladio in his book entitled "Quattro libri dell'architettura" published in 1570 described a wooden bridge over the Cismone River (fig. 4). In this design the usually straight bridge spans assumed the form of a truss where the lower and upper flanges in the shape of an arch were connected together by means of posts (suspension rods) perpendicular to the flanges. This form contributed to a significant increase in system rigidity and was more advantageous with regard to the asymmetric loading of the bridge, causing bending [3].

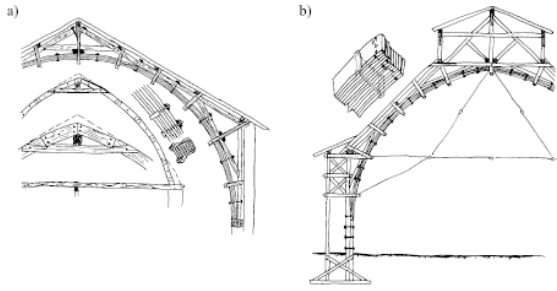
In the next stage in the evolution of timber structures the search for solutions which would make it possible to increase the span of the main load-bearing members continued. The limitations due to the natural size of timber, especially the one concerning their cross-sectional height, had to be overcome. A better version of composite beams, made up of thin planks joined together with mechanical couplers, was invented. Horizontal composite cross sections were first used in a bridge (61 m in span) over the Limmat River near Wettingen in Switzerland, erected by Hans Ulrich Grubenmann in the years 1764–1766. A special feature of this bridge were bracing beams in the roadway plane, endowing the bridge with high rigidity [3].

An attempt to better exploit the joined lamellas consisted in shaping them into an arch which was created in two ways: by joining together straight composite beam units and trimming the edge of the wooden member to the desired shape or by bending the lamellas and joining them together with steel clamps to obtain the prescribed shape (fig. 5a, 5b, 6a, 6b) [2].

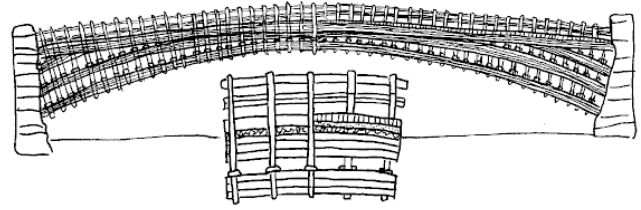
In North America Theodore Burr built a bridge with a span of 60 m over the Delaware River in the years 1804–1806. The bridge consisted of two composite arches with a suspended braced deck. This design was later called the Emmy system (after a 1828 work by the French engineering officer Emmy in which it is described). Separate layers of sawn timber were joined together with screws and clamps, which were to increase friction between the lamellas whereby the delaminating forces were to be carried. The low stiffness of the components resulted in large deflections. In order to improve stiffness for large spans Emmy proposed two- or three-segment arches bevelled at the supports and equipped with additional bracings (fig. 7). Emmy also proposed to use such designs for the roofs of large halls with a span of about 100 m [3].

The most serious drawback of L'Orme's and Emy's designs was their stiffness. The scientific study of arch structures published in 1847 by Paul Joseph Ardant included a comparison of the support reactions and the deflections determined by load tests carried out on circular arches. Ardant proposed to brace the Emmy arch with a simple truss with solid wooden bars [3]. This was not the only way in which the rigidity of structural components could be increased. In the building which housed the French section of the 1873 Vienna World Exposition the arches had a cross section close to the T one (fig. 8) whereby their rigidity improved [2].

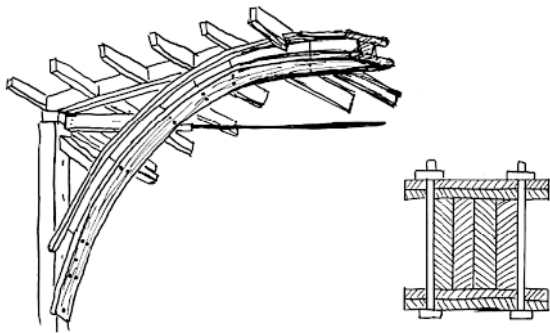
The weakest point of the above solutions were the couplers. Therefore the invention of joining techniques



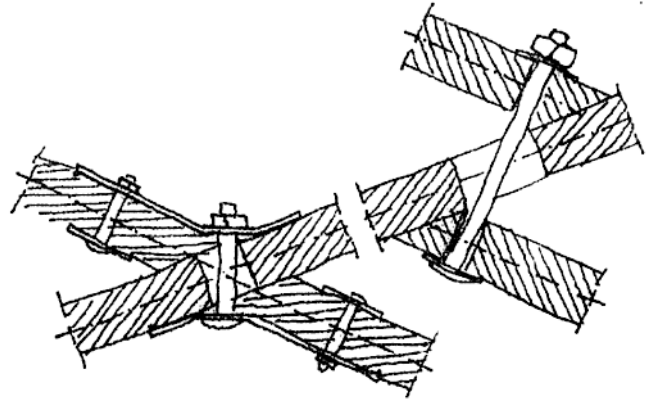
Ryc. 6. Przykłady konstrukcji, w których wykorzystano łuki powstałe z połączenia wygiętej grupy lameli [2]  
 Fig. 6. Exemplary structures incorporating arches created by joining together bent cluster of lamellas [2]



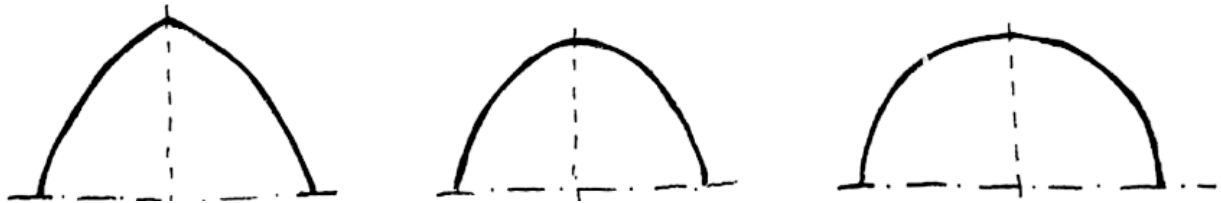
Ryc. 7. Projekt łukowego mostu autorstwa Emy'ego, 1828 [3]  
 Fig. 7. Emy's design of arch bridge, 1828 [3]



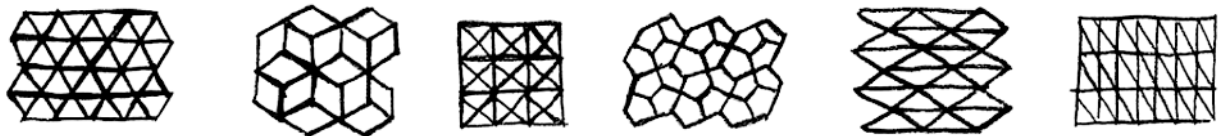
Ryc. 8. Wykonanie łuków w postaci belek złożonych, o przekroju dwuteownika [2]  
 Fig. 8. Arches in form of composite beams with double-tee cross section [2]



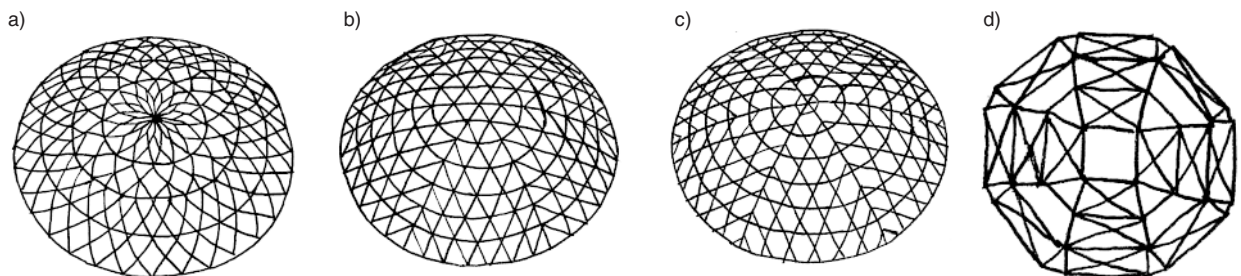
Ryc. 9. System Zollingera – schemat konstruowania siatki z 1904 roku [3]  
 Fig. 9. Zollinger system – schematic showing way of constructing grid, dating back to 1904 [3]



Ryc. 10. Typowe kształty łuków w sklepieniach; od lewej: ostrołuk, łuk paraboliczny, łuk kołowy [6]  
 Fig. 10. Typical shapes of arches in vaults, from left: ogive arch, parabolic arch, circular arch [6]



Ryc. 11. Przykłady rozwinięcia siatek [6]  
 Fig. 11. Exemplary grid expansions [6]



Ryc. 12. Przykłady kopuł: a), b) siatkowe, c) Lamella, d) Zimmermanna [6]  
 Fig. 12. Exemplary domes: a), b) grid domes, c) Lamell dome, d) Zimmermann dome [6]

ny środek zapobiegający skręcaniu i pękaniu cienkich przekrojów drewnianych. Opinia, że użycie drewna klejonego prowadzi do jednorodności materiału i stąd zmniejszenia zużycia surowca, a także osiągnięcia większych nośności i sztywności, utrzymuje się do dziś [3].

Wynalezienie drewna klejonego było krokiem miłym dla konstrukcji drewnianych. Rozwój i udoskonalenie tej techniki, a także badania nad tworzywami służącymi jako kleje pozwalają w obecnej dobie na kształtowanie konstrukcji drewnianych o rozpiętościach ponad 150 m [4]. Obecnie do sklepania lameli w produkcji drewna klejonego warstwowo używa się klejów fenolowo-rezorcynowo-formaldehydowych lub klejów z żywic melaminowych [5]. Żywice te, stosowane do klejenia na zimno (30–100°C) i na gorąco (powyżej 100°C), odznaczają się dużą wytrzymałością doraźną i dużą trwałością. Spoiny z tych żywic są odporne na działanie wysokiej temperatury, dużej wilgotności (zimnej i gorącej) i są niepalne [6].

Formami przejściowymi pomiędzy układami płaskimi a przestrzennymi stały się sklepienia siatkowe, krążynowo-siatkowe i łupinowe. Ustroje te najczęściej wykorzystuje się w celu przekrywania konstrukcji na rzucie prostokąta, w którym główne siły od obciążeń zewnętrznych przekazywane są na ściany podłużne [6]. Pierwszą tego typu formą była konstrukcja Fritza Zollingera, miejskiego inspektora budowlanego w Merseburgu koło Lipska. Około 1904 roku złożony element de L'Orme'a został przekształcony w trójwymiarową ramę. Zaproponowane nowe rozwiązanie tworzyło rombowa, w kształcie zakrzywioną, podobną do powłoki konstrukcję. Górne brzości pojedynczych desek odpowiadały kształtowi krzywizny dachu. Przy każdym połączeniu ukośnym deski były połączone sworzniami (ryc. 9) [3].

Obecnie konstruowane sklepienia siatkowe można dzielić ze względu na rodzaj łuku, jaki tworzą w przekroju. Wśród podstawowych form znajdują się przekroje o kształcie łuku kołowego, parabolicznego i ostrołukowego (ryc. 10). Ich zaletą jest możliwość budowania z małych, prefabrykowanych elementów o jednakowej długości, co ułatwia transport i montaż. Dzięki takiej konstrukcji siatki, w rozwinięciu, mogą tworzyć różne kształty, co stanowi zaletę architektoniczną (ryc. 11).

## 2. Kopuły drewniane

Możliwość rozpatrywania układów siatkowych czy łupinowych jako ustrojów płaskich miała swoje odzwierciedlenie w rozpiętościach konstrukcji przez nie przekrywanych. Uznana wyższość łuków nad belkami prostymi, a także chęć tworzenia coraz to większych obiektów, wpłynęła na rozwój dwukrzywiznowych konstrukcji przestrzennych. Kopuły, których kształt uznawany był w starożytności za doskonały [7], budowano już kilka tysięcy lat p.n.e. [8]. Drewno, ze względu na wspomniane wcześniej pierwotne właściwości, nie pozwalało na tworzenie kopuły o dużych rozpiętościach. Problemy z kształtowaniem formy czy niedoskonałość łączników stanowiły wyraźną barierę. Wynalezienie drewna klejonego, łączącego lekkość z łatwością zmiany geometrii elementu, stawia je na pierwszym miejscu wśród materiałów budowlanych przy tworzeniu wielkogabarytowych przekryć.

became the starting point for the further development of timber structures. Otto Hetzer made a significant contribution to the development of glued-laminated timber structures. Although he did not invent glued-laminated timber, he is commonly regarded as the father of this technology. The first structure built from glulam is commonly regarded to be the meeting room in the King Edward College in Southampton (1860). Otto Hetzer worked on optimizing glulam cross sections with regard to load and created several designs which he patented. He also invented a method of bonding the lamellas with glue whereby the twisting and cracking of the thin wooden sections was effectively prevented. The opinion that thanks to the glulam process one obtains a material with uniform properties whereby savings in the raw material can be made and higher load capacities and rigidities can be achieved still persists today [3].

The invention of glulam was a giant step in the development of timber structures. Thanks to the improvements in this technology and the research on adhesives, today timber structures with a span larger than 150 m can be built [4]. Currently phenolic-resorcinol-formaldehyde adhesives or adhesives based on melamine resins are used to glue lamellas together in the production of glulam [5]. The resins, used for cold bonding (30–100°C) and hot bonding (above 100°C), are characterized by high temporary strength and high durability. The joints made of such resins are stable to heat, resistant to high (cold and hot) humidity and non-flammable [6].

Grid vaults, centring-grid vaults and shell vaults became the transitional structures between two-dimensional and three-dimensional systems. Such roofs are usually used to cover structures on a rectangle plan where the main forces produced by external loads are transferred onto the longitudinal walls [6]. The first form of this type was the structure developed by Fritz Zollinger who was the Building Control Inspector in Merseburg near Leipzig. In about 1904 L'Orme's composite structural element was transformed in a three-dimensional frame. The proposed new solution had the form of a curved rhombic structure resembling a shell. The upper edges of the individual planks were consistent with the shape of the roof curvature. In each oblique connection the planks were joined together with bolts (fig. 9) [3].

The currently constructed grid vaults can be classified according to the arch they form in cross section. The basic cross-sectional forms are: a circular arch, a parabolic arch and an ogive arch (fig. 10). Their advantage is that small prefabricated units of the same length (whereby they are easily transported and assembled) can be used to construct them. Owing to this the expanded grids may form various shapes, which is important from the architectural point of view (fig. 11).

## 2. Timber domes

The fact that grid or shell systems could be considered as planar constructions became reflected in the span of the structures they covered. The recognized superiority of arches over simple beams as well as the desire

Uznanie doskonałości kształtu kopuły wpłynęło na ich bogatą systematykę. Do najprostszych można zaliczyć kopuły żebrowe, które powstają z dźwigarów łukowych o przekroju prostokątnym, zwanych południkami, ułożonych radialnie, połączonych w zworniku i usztywnionych elementami równoleżnikowymi, przebiegającymi na różnych wysokościach łuków. Dźwigary przejmują naprężenia ściskające i przenoszą obciążenia na fundamenty, a pierścienie poziome przekazują jedynie obciążenia na łuki. Taki sposób konstruowania sprawia, że kopuła jest niezmienna geometrycznie, a przekroje dźwigarów są mniejsze niż przekroje łuków sytuowanych na układach prostokątnych, poddanych tym samym obciążeniom [6]. Pewnym rodzajem kopuły żebrowej jest kopuła szwedlerowska. W jej przypadku wszystkie elementy, zarówno pionowe, jak i poziome, pracują przy przenoszeniu obciążeń. „Przyjęcie założenia o istnieniu przegubów w węzłach sprawia, że kopuły te stają się ustrojami geometrycznie niezmiennymi, statycznie wyznaczalnymi i łatwymi do obliczenia” [6]. Popularnymi wśród konstrukcji drewnianych są kopuły siatkowe, których szkielet stanowią elementy biegnące wzdłuż wzajemnie prostopadłych linii spiralnych i pierścieniowych (ryc. 12a) lub ułożonych w taki sposób, że tworzą na kopule siatkę o trójkątnych oczkach (ryc. 12b). Konstrukcje tworzone przez Lamella (ryc. 12c) czy Zimmermanna (ryc. 12d), ze względu na różną długość elementów składowych są rzadziej spotykane.

Wśród kopuł, które mogą tworzyć przekrycia o niewielkich rozpiętościach, są kopuły powłokowe (12 do 35 m). Ich charakterystyczną cechą jest współpraca wszystkich elementów w przenoszeniu obciążeń, a konstrukcja składa się ze szkieletu z południkowych łuków opartych na pierścieniu górnym i wieńczącym, deskowanego pierścieniowo i ukośnie.

Łatwość formowania materiału powoduje, że kopuły z drewna klejonego powstają na planach centralnych, kół, kwadratów, wieloboków, a także na planach owalnych. Największa, ekonomicznie uzasadniona średnica kopuły z drewna klejonego (ok. 180 m) wydaje się być już osiągnięta.

Tacoma Dome została wzniesiona w 1982 roku w mieście Tacoma w USA. Do dzisiaj jest jedną z największych kopuł drewnianych na świecie. Średnica konstrukcji kopuły wynosi 161,5 m, a wysokość 48 m. Została zaprojektowana tak, aby mogła pomieścić 23 000 widzów [4]. Główną konstrukcję tworzy tzw. kopuła geodezyjna w postaci dwudziestościanu foremego, opartego na sferze (ryc. 13, 14).

System, w jakim została wzniesiona Tacoma Dome, zawiera kombinację heksagonalnych i trójkątnych elementów. Górna konstrukcja, tworząca regularną siatkę, złożona jest z elementów rombów, co powoduje, że do węzłów dochodzi po sześć elementów drewnianych. Wykonanie takich elementów ze stali czy żelbetu byłoby utrudnione, dlatego w Tacoma Dome główne elementy wykonane są z drewna klejonego, które umożliwia formowanie pożądanego kształtu w prosty sposób. Żebra mają od 170 mm do 220 mm szerokości i 750 mm wysokości, a długość typowych elementów wynosi 15 m. Do wykonania konstrukcji użyto wyselekcjonowanych desek drewnianych, które przed użyciem do pokrycia powłoki były suszone i zakańczane przy użyciu profili łącz-

to create ever larger structures contributed to the development of double-curvature space structures. Domes whose shape in antiquity was regarded as ideal [7], had already been built a few thousand years before Christ [8]. Timber, because of its (mentioned earlier) natural properties was not suitable for building large-span domes. The difficulties in shaping the form and the imperfection of the couplers posed a major obstacle. Glued-laminated timber, combining light weight with the ease with which the geometry of structural components could be changed, became the primary building material for large-size roofs.

The recognition of dome shape excellence contributed to the great variety of domes. Among the simplest domes there are ribbed domes which are erected from radially arranged arched girders rectangular in cross section, called meridians, joined together in the keystone and braced with latitudinal members extending on the different levels of the arches. The girders take over compressive stresses and transfer the loads onto the foundations while the horizontal rings transfer loads only to the arches. Owing to this way of constructing the dome's geometry remains unchanged and the cross sections of the girders are smaller than those of the arches situated on a rectangular plan, subjected to the same loads [6]. A type of the ribbed dome is the Schwedler dome. In this case all the dome components, both the vertical and horizontal ones, take part in carrying loads. “Thanks to the assumption that hinges exist in the nodes such domes become geometrically invariable structures which are statically determinate and easy to calculate” [6]. Popular among timber structures are grid domes whose skeleton is made up of elements situated along mutually perpendicular spiral and annular lines (fig. 12a) or arranged in such a way that they form a triangular mesh grid on the dome (fig. 12b). Because of the different length of their components, structures created by Lamella (fig. 12c) or Zimmermann (fig. 12d) are rather rare.

Among domes which may form small-span (12–35 m) roofs one can distinguish shell domes. Their characteristic feature is that all their elements take part in carrying loads. Their skeleton is made of meridional arches resting on the upper and top rings and it is annularly and diagonally boarded.

Owing to the ease with which the material can be shaped, domes made of glulam are built on central, circular, square, polygon and oval plans. It seems that the largest viable diameter (about 180 m) in the case of domes made of glulam has already been achieved.

The Tacoma Dome in Tacoma in the US State of Washington was erected in 1982. To this day it is still one of the largest timber domes in the world. Its diameter and height amount to respectively 161.5 m and 48 m. The Tacoma Dome has the capacity for 23 000 spectators [4]. A geodesic dome, in the form of a regular icosahedron resting on a spherical surface, forms its principal structure (fig. 13, 14).

The Tacoma Dome structure includes combinations of hexagonal and triangular elements. Its upper part, forming a regular grid, is made up of rhombic elements, which means that six timber elements meet in each node.

nikowych. Zewnętrzna membrana jest pokryta materiałem poliuretanowym, a baza kopuły wykonana jest z betonu sprężonego jako belka pierścieniowa przejmująca siły działające z całej konstrukcji [4].

Ciekawą realizacją kopuły drewnianej jest też Izumo Dome, w Izumo w Japonii. Jest to kopuła o średnicy 143 m i wysokości 49 m, wzniesiona w 1992 r. Z zewnątrz przypomina tradycyjny japoński parasol (ryc. 15).

Kopuła jest trójwymiarową, belkową strukturą złożoną z łukowych dźwigarów z drewna klejonego, kabli stalowych, stalowych prętów i membrany. Łuki dźwigarów wykonane są z wielkowymiarowych, jodłowych, klejonych belek. Każdy dźwigar składa się z 4 prostych i 3 kolankowych sprężonych elementów belkowych, złożonych z dwóch głównych belek i bloku dystansowego, każdy o wymiarach 273 mm × 914 mm. Wszystkie belki klejone warstwowo składają się z desek o wymiarach 50 mm × 305 mm. Elementy połączone są ze sobą i tworzą promieniowy dźwigar. Stalowe, wstępnie sprężone pręty stężące dźwigary umieszczone są wzdłuż łuków w celu zniwelowania wpływu niesymetrycznych obciążeń. Trzy pierścieniowe kable, przechodzące przez słupki w kształcie litery V, zamocowane do drewnianych łuków, mają na celu zapewnienie stabilności i stateczności kopuły. W środku kopuły znajduje się stalowy pierścień o średnicy 22 m, do którego zamocowane są zakończenia drewnianych dźwigarów. Kopuła wsparta jest na 36 betonowych kolumnach w środku łuków, które przenoszą tylko obciążenia pionowe. Zakończenia łuków połączone są ze stężającymi, stalowymi pierścieniami, które mają na celu przeniesienie sił pochodzących z dźwigarów [9].

### 3. Analiza pracy kopuł hybrydowych przy użyciu MES

Rozwój budownictwa i postęp technologiczny pozwalają konstruktorom i architektom na tworzenie praktycznie dowolnych brył budowli. Dalszym krokiem jest poszukiwanie rozwiązań najbardziej ekonomicznych, ze szczególnym uwzględnieniem oszczędności materiałowych. Ważne jest, aby taki dobór przekrojów pozwalał na najlepsze wykorzystanie właściwości wytrzymałościowych materiałów.

Przedstawiona poniżej analiza ma na celu określenie kierunków badań i problemów, jakie występują w modelowaniu kopuł drewniano-stalowych, a także zależności materiałowych występujących w tego typu konstrukcjach. Celem było również określenie istnienia współpracy pomiędzy dwiema częściami kopuły: zewnętrzną (wykonaną z drewna klejonego) i wewnętrzną (z cięgien stalowych).

Przedmiotem analizy jest konstrukcja drewniano-stalowa o kształcie kopuły. Wzorem do modelu statycznego układu jest kopuła szwedlerowska, zbudowana z wertykalnych łuków i horyzontalnych pierścieni, które tworzą siatkę o oczkach w kształcie trapezów, wzmocnionych o dodatkowe wykratowanie. Ideowa praca tego typu konstrukcji polega na przenoszeniu obciążeń przez wszystkie elementy układu. W związku z takim założeniem punkty łączące elementy południkowe i równoleżnikowe zamodelowano jako przegubowe. Kształt zewnętrz-

It would be difficult to make such elements from steel or reinforced concrete and so the main components in the Tacoma Dome are made of glulam which can be easily shaped as desired. The ribs are from 170 mm to 220 mm wide and 750 mm high and the typical structural members are 15 m long. Selected wooden planks, which had been dried and ended with couplers, were used to build the structure. The outer membrane is coated with a polyurethane material while the dome's base is made of prestressed concrete and acts as a ring beam taking over the forces from the whole structure [4].

An interesting timber dome is the Izumo Dome erected in Izumo (Japan) in 1992. It is 143 m in diameter and 49 m high. From the outside it resembles the traditional Japanese parasol (fig. 15).

The dome is a three-dimensional beam structure consisting of arched glulam girders, steel cables, steel bars and a membrane. The arches of the girders are made from large-size fir glulam beams. Each (273 × 914 mm) girder is made up of 4 straight and 3 elbow-shaped coupled beam elements, consisting of two main beams and a spacing block. All the glulam beams are made up of 50 × 305 mm boards. The elements are connected together forming a radial girder. The prestressed steel bars bracing the girders are located along the arches in order to eliminate the effect of asymmetric load. The purpose of the three annular cables passing through V-shaped posts and attached to the wooden arches is to ensure the stability of the structure. Inside the dome there is a steel ring 22 m in diameter, to which the ends of the wooden girders are secured. The dome is supported by 36 concrete columns in the centres of the arches, which carry only vertical loads. The ends of the arches are connected with bracing steel rings whose task is to carry the forces originating from the girders [9].

### 3. Finite element analysis of the behaviour of hybrid domes

Thanks to the advances in construction and the technological progress construction engineers and architects can create practically any forms of buildings. The next step is to search for more economical designs, especially as regards material savings. It is essential to select such cross section that the strength properties of the materials are best exploited. The aim of the analysis presented below was to identify the trends and problems in the modelling of domes made of wood and steel as well as the material interdependencies which occur in structures of this kind. Another aim was to determine whether there is interaction between the dome's outer part (made of glulam) and its inner part (made from steel tendons).

The subject of the analysis is a wood-steel structure in the form of a dome. Its static model is based on a Schwedler dome constructed from vertical arches and horizontal rings, forming a trapezoidal mesh grid, reinforced with additional lattice work. The idea of the behaviour of such a structure is that all its components carry the load. Hence the points connecting the meridional components and the latitudinal components were modelled as hinged. The shape of the



nej kopuły drewnianej skonstruowano według funkcji wielomianowej drugiego stopnia, aby otrzymane wyniki badań były bardziej ogólne niż w przypadku kopuły opartych na sferach. Wewnątrz kopuły zamodelowana została siatka stalowa, położona w stałej odległości od zewnętrznej konstrukcji. Siatka zamocowana jest do wewnętrznej kopuły za pomocą słupków ułożonych prostopadłe do jej powierzchni i połączonych przegubowo. Taka konstrukcja pozwala na swobodną pracę wszystkich elementów składowych, a w przypadku słupków na występowanie w nich najmniejszych możliwych sił. Główna konstrukcja została zaprojektowana z elementów wykonanych z drewna klejonego klasy GL 24 o przekroju prostokątnym, a jako elementy ciągnowe przyjęto pręty o litym przekroju wykonane ze stali S235.

Analizie poddano kopułę o rozpiętości 60 m i wyniosłości 16 m. Niewielkie wymiary zostały dobrane celowo, aby możliwe było odniesienie uzyskanych wyników do konstrukcji bez ciągnięć. Zbudowane modele poddawano niewielkiemu obciążeniu przyłożonemu w węzłach i działającemu w dwóch przypadkach: jako obciążenie pionowe lub poziome (ryc. 16). Ze względu na przestrzenną pracę konstrukcji uznano za słuszne przyłożenie obciążenia do połowy powierzchni, ze względu na bardziej niekorzystny charakter działania w porównaniu z jednakowym obciążeniem działającym na całą powierzchnię. W modelach wprowadzano siłę wstępnie napinającą ciągną, aby zbadać jej wpływ na pracę konstrukcji. Zbadano zachowanie się przedstawionych kopuł dla zmiennych przekrojów głównych elementów drewnianych (o wymiarach 100 × 200 mm; 150 × 250 mm, 150 × 300 mm, 150 × 350 mm), ciągnięć o zmiennych średnicach (od 6 mm do 26 mm), zmiennej siły wstępnie napinającej ciągną (od 1 kN do 3 kN) i zmiennej wartości obciążenia (od 1 kN do 4 kN). Całość obliczeń wykonano za pomocą programu Sofistik 2010, w oparciu o EC 3 i EC 5. Obliczenia wykonano wg teorii II rzędu.

W trakcie modelowania należało zwrócić szczególną uwagę na sposób wykonania najwyższej części kopuły. W założeniach kopuły szwedlerowskiej występują południkowe żebra, które wykonuje się w sposób ciągły, co w przypadku modelowania siatki ciągnowej pozwalało na stworzenie pełnego układu podwieszonoego, ze słupkiem podwieszonym do najwyższej części kopuły – model I (ryc. 17a). Takie rozwiązanie generowało bardzo duże odkształcenia w szczytowej części konstrukcji (ryc. 17b), a w konsekwencji brak możliwości uzyskania realnych sił przekrojowych. Możliwym rozwiązaniem jest modelowanie bez łączenia słupkiem najwyższego punktu kopuły drewnianej z siatką ciągnową – model II (ryc. 17c) lub też ukształtowanie kopuły z pierścieniem górnym o niewielkiej średnicy – model III (ryc. 18a). Powstaje w ten sposób układ łuków opartych na ścisłanym pierścieniu górnym. Chcąc zamocować siatkę ciągnięć w sposób klasyczny dla takich konstrukcji, przy dużych wartościach sił wstępnie napinających ciągną generujemy duże odkształcenia pierścienia górnego (ryc. 18b). Rozwiązanie polegające na modelowaniu bez łączenia słupkami pierścienia górnego z układem ciągnięć (ryc. 18c) poprawia pracę konstrukcji w przypadku wstępnie nadanych dużych sił w ciągniach – model IV.

outer wooden dome was constructed according to the 2<sup>nd</sup> degree polynomial function to obtain more general results than the ones for domes based on spheres. Inside, a steel grid situated at a constant distance from the outer structure was modelled. The grid is hinge-like fixed to the outer dome by means of posts perpendicular to its surface. Thanks to this design all the components can work freely and the smallest possible forces occur in the posts. The main structure components were designed as made of grade GL 24 glulam and rectangular in their cross section. The tendon components were assumed to be solid cross section rods made of steel S235.

The analyzed dome had a span of 60 m and a height 16 m. The rather small dimensions were adopted on purpose so that the obtained results could be compared with the ones for a similar structure without tendons. The constructed models were subjected to a small load applied in the nodes and acting either as a vertical or horizontal load (fig. 16). Considering the structure's spatial behaviour it was decided to apply the load to half of the surface (because of the more disadvantageous load action in comparison with the uniform loading of the whole surface). A force pretensioning the tendons was introduced in the models in order to study its effect on the behaviour of the structure. The behaviour of the domes was studied for the variable (100 × 200 mm, 150 × 250 mm, 150 × 300 mm and 150 × 350 mm) cross sections of the main wooden components, the variable (from 6 to 26 mm) diameter of the tendons, the variable (1–3 kN) force pretensioning the tendons and the variable (1–4 kN) load. All the calculations were done in accordance with the 2<sup>nd</sup> order theory.

In the modelling, special attention was paid to the top of the dome. According to its assumptions, the Schwedler dome has continuous meridional ribs. In the case of the tendon grid this fact made it possible to create a full suspended system with its post suspended from the top of the dome – model I in figure 17a. This design generated very high strains in the top part of the structure (fig. 17b) and consequently, no real cross-sectional forces could be generated. A possible solution is modelling without connecting the dome's highest point with the tendon grid through the post – model II (fig. 17c) or by designing the dome with a small diameter top ring – model III (fig. 18a). In this way a system of arches resting on the compressed top ring is created. If one wanted to fix the grid of tendons in a way typical for such structures then at high tendon pretensioning forces, large strains would be generated in the top ring (fig. 18b). A modelling solution in which the top ring is not connected with the system of tendons by means of posts (fig. 18c) improves the performance of the structure in the case of high forces preapplied to the tendons – model IV.

Ultimately, two main dome models (models II and III) were adopted and their full analysis showed that there is interaction between the tendon components and the rigid wooden system. Selected results for the forces occurring in the particular system components are shown in table 1.

Ostatecznie przyjęte dwa główne modele kopuły (modele II i III) i otrzymane wyniki pełnej analizy pozwalają stwierdzić, że istnieje współpraca pomiędzy elementami ciągnowymi a sztywnym układem drewnianym. Wybrane wyniki przedstawiające wartości sił występujących w poszczególnych elementach układu zestawiono w tabeli 1.

Wśród elementów drewnianych, łuki pracują jak elementy ściskane, a pierścienie jak elementy ściskane lub rozciągane w zależności od kierunku przełożenia siły i usytuowania rozpatrywanego elementu względem działającego obciążenia (w tabeli 1 przedstawiono tylko maksymalne wartości sił w poszczególnych elementach; stwierdzenie o pracy elementów oparte jest na wynikach z całego przebiegu badań). Ciągna pracują na rozciąganie, przy czym bardziej czułe na zmiany są te usytuowane wertykalnie. Zdarza się, że przy małych średnicach cięgien horyzontalnych nie są one wykorzystywane, a wartość siły w nich występująca jest mniejsza niż pierwotnie zadana, co świadczy o wyłączeniu danego elementu ze współpracy. Zmiana siły wstępnie napinającej

As regards the wooden components, the arches behave as compressed elements and the rings as compressed or tensioned elements depending on the direction of the applied force and the position of the considered component relative to the load (table 1 shows only the maximum force values in the individual components; the statement concerning the behaviour of the components is based on the results of the whole study). The tendons are subject to tension, with the vertical ones being more sensitive to its changes. It happens that when a horizontal tendon is of small diameter, it is not used and the force present in it is smaller than the one originally prescribed, which indicates that the tendon is excluded from the interaction. A change in the tendon pretensioning force has no significant effect on the values of the cross-sectional forces in the wooden components. But the tendon diameter has an effect on the behaviour of the structure. The larger the tendon diameter, the greater the tensile force in it. When the tendon pretensioning forces, and also the tendon diameters are increased, the cross-

Tab. 1. Wyniki analizy dla kopuły modelowej III, pod wpływem działania obciążenia pionowego  
Tab. 1. Results of analysis for model dome III under vertical load

| $b \times h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | $Pre$<br>[kN] | $F$<br>[kN] | max<br>V beam<br>[kN] | max<br>H beam<br>[kN] | max<br>V cable<br>[kN] | max<br>H cable<br>[kN] |
|----------------------|-------------|---------------|-------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 100 × 200            | –           | –             | 2           | –23.3                 | –30.3                 | –                      | –                      |
| 100 × 200            | –           | –             | 3           | SN                    | SN                    | –                      | –                      |
| 100 × 200            | 6           | 2             | 2           | –25.0                 | –42.5                 | 2.8                    | 2.0                    |
| 100 × 200            | 6           | 2             | 3           | –24.4                 | –41.0                 | 2.8                    | 2.0                    |
| 150 × 250            | –           | –             | 2           | –32.6                 | –58.6                 | –                      | –                      |
| 150 × 250            | –           | –             | 3           | SN                    | SN                    | –                      | –                      |
| 150 × 250            | 6           | 2             | 2           | –33.6                 | –63.6                 | 4.3                    | 3.1                    |
| 150 × 250            | 6           | 2             | 3           | –38.2                 | –64.2                 | 3.1                    | 1.9                    |
| 150 × 250            | 10          | 2             | 3           | –38.4                 | –66.5                 | 3.4                    | 1.9                    |
| 150 × 250            | 16          | 2             | 3           | –38.7                 | –69.6                 | 3.5                    | 2.2                    |
| 150 × 250            | 20          | 2             | 3           | –41.0                 | –77.9                 | 5.5                    | 4.4                    |
| 150 × 300            | –           | –             | 3           | –35.3                 | –58.2                 | –                      | –                      |
| 150 × 300            | –           | –             | 4           | SN                    | SN                    | –                      | –                      |
| 150 × 300            | 10          | 2             | 3           | –41.1                 | –70.8                 | 3.3                    | 2.0                    |
| 150 × 300            | 10          | 2             | 4           | –46.6                 | –75.6                 | 3.7                    | 1.9                    |
| 150 × 350            | –           | –             | 3           | –42.5                 | –63.5                 | –                      | –                      |
| 150 × 350            | –           | –             | 4           | SN                    | SN                    | –                      | –                      |
| 150 × 350            | 10          | 2             | 3           | –44.2                 | –74.3                 | 3.3                    | 2.0                    |
| 150 × 350            | 10          | 2             | 4           | –49.6                 | –80.2                 | 3.7                    | 2.0                    |

gdzie:  
 $b \times h$  – wymiary przekroju głównych elementów drewnianych;  
 $d$  – średnica przekroju cięgna;  
 $Pre$  – wartość siły wstępnie napinającej cięgno;  
 $F$  – wartość jednostkowego obciążenia zadanego;  
max V beam – maksymalna wartość siły występującej w drewnianej belce wertykalnej;  
max H beam – maksymalna wartość siły występującej w drewnianej belce horyzontalnej;  
max V cable – maksymalna wartość siły występującej w cięgnie ułożonym wertykalnie;  
max H cable – maksymalna wartość siły występującej w cięgnie ułożonym horyzontalnie;  
SN – (*stiffness negativ*) – brak stateczności układu (rosnące wartości sił resztkowych w kolejnych krokach iteracji).

where:  
 $b \times h$  – the cross sectional dimensions of the main wooden components,  
 $d$  – the diameter of the tendon cross section,  
 $Pre$  – the force pretensioning a tendon,  
 $F$  – the applied unit load,  
max V beam – the maximum force in a vertical wooden beam,  
max H beam – the maximum force in a horizontal wooden beam,  
max V cable – the maximum force in a vertical tendon,  
max H cable – the maximum force in a horizontal tendon;  
SN – (*stiffness negative*) no system stability (increasing residual force values in successive iteration steps).



Ryc. 13. Widok konstrukcji dwudziestościanu foremnego Tacoma Dome [4]  
 Fig. 13. View of Tacoma Dome's regular icosahedron [4]



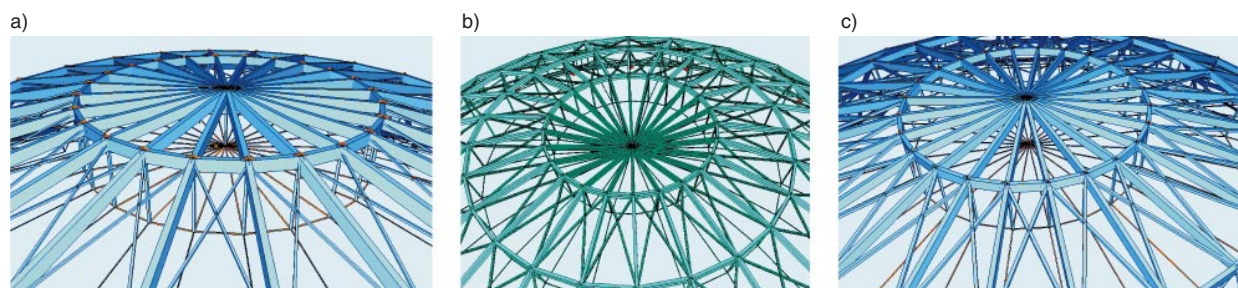
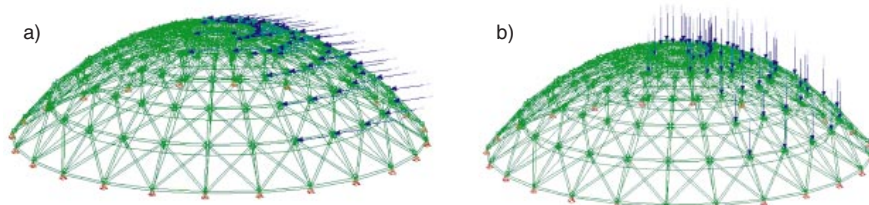
Ryc. 14. Widok zewnętrznego pierścienia składającego się z trójkątnych elementów [4]  
 Fig. 14. View of outer ring consisting of triangular elements [4]



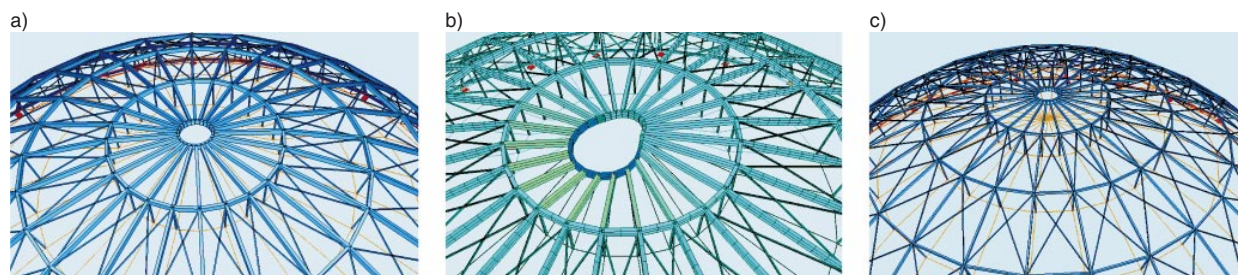
Ryc. 15. Widok kopuły Izumo Dome [9]  
 Fig. 15. View of Izumo Dome [9]



Ryc. 16. Schematy przyjętego obciążenia: a) obciążenie poziome, b) obciążenie pionowe  
 Fig. 16. Schemes of adopted load  
 a) horizontal load, b) vertical load



Ryc. 17. Modele konstrukcji kopuły i odkształcenia kluczowych miejsc: a) model I, b) przykład odkształcenia szczytu kopuły, c) model II (opis w tekście)  
 Fig. 17. Dome structure models and deformations of key areas: a) model I, b) exemplary deformation of dome top, c) model II (description in text)



Ryc. 18. Modele konstrukcji kopuły i odkształcenia kluczowych miejsc: a) model III, b) przykład odkształcenia szczytu kopuły, c) model IV (opis w tekście)  
 Fig. 18. Dome structure models and deformations of key areas: a) model III, b) exemplary deformation of dome top, c) model IV (description in text)

ciągnie nie ma znaczącego wpływu na wartości sił przekrojowych w elementach drewnianych. Wpływ na pracę konstrukcji ma natomiast średnica cięgna. Im większa jest średnica cięgna, tym większa jest wartość siły rozciągającej w niej występującej. Zwiększanie sił wstępnie napinających cięgno, a także średnic cięgien powoduje wzrost wartości sił przekrojowych elementów drewnianych. Cała konstrukcja pracuje jak konstrukcja wstępnie sprężona. Zjawisko to pozwala na obciążanie konstrukcji siłami, jakich nie jest w stanie przenieść analogiczna konstrukcja bez układu cięgnowego.

W tabeli 2 przedstawiono zestawienie wartości przemieszczeń na kierunkach  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  globalnego układu współrzędnych dla wybranych węzłów, przy zadanym obciążeniu poziomym lub pionowym, dla wybranych kopuły modelu I.

Na podstawie wyników przedstawionej analizy stwierdzono, że istnienie układu cięgnowego w kopule nieznacznie wpływa na zmniejszenie wartości przemieszczeń węzłów kopuły hybrydowej w stosunku do analogicznej kopuły bez cięgien. Zjawisko to dla obciążenia poziomego dotyczy przemieszczeń na kierunku  $Z$  (pionowe przemieszczenia) i jest korzystne dla dużych wartości przekrojów cięgien, a dla obciążenia pionowego dotyczy kierunku  $Y$  (przemieszczenia poziome) i zachodzi dla małych wartości średnic cięgien. W celu weryfikacji wyników podobną analizę należy przeprowadzić na kopułach o większej rozpiętości i wartości zadanego obciążenia.

sectional forces in the wooden components increase. The whole structure behaves as a pretensioned structure. Consequently, it can be loaded with forces which a similar structure without the system of tendons is unable to carry.

The displacements along the directions  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  of the global coordinate system for selected nodes of model dome I subjected to the prescribed horizontal or vertical load are compared in table 2.

The results of the analysis have shown that the tendon system in the dome contributes to a small reduction in the displacements of the nodes in the hybrid dome in comparison with a similar dome without tendons. For vertical load, this phenomenon applies to displacements along direction  $Z$  (vertical displacements) and it advantageous in the case of large cross section tendons. For vertical load, it applies to direction  $Y$  (horizontal displacements) and occurs at small diameters of the tendons. In order to verify the results a similar analysis should be carried out for domes with larger spans and greater prescribed loads.

This preliminary analysis of the behaviour of hybrid domes has indicated that the material interaction between the wooden system and the tendon system needs to be further investigated. The precise determination of the quality of the effect which the tendons have on the cross-sectional forces and on the nodal displacements in the considered structures will help to shape their forms more

Tab. 2. Wyniki analizy dla kopuły modelowej I, pod wpływem działania obciążenia pionowego  
Tab. 2. Results of analysis for model dome I under vertical load

|   | $b \times h$<br>[mm] | $d$<br>[mm] | Pre<br>[kN] | F<br>[kN] | $u(x)$<br>[mm] | $v(y)$<br>[mm] | $w(z)$<br>[mm] |
|---|----------------------|-------------|-------------|-----------|----------------|----------------|----------------|
| obciążenie<br>poziome<br><br><i>horizontal<br/>load</i> | 150 × 250            | –           | –           | 1         | 0.56           | 2.83           | 5.74           |
|   | 150 × 250            | 6           | 1           | 1         | 0.54           | 2.86           | 5.45           |
|   | 150 × 250            | 10          | 1           | 1         | 0.57           | 2.86           | 5.56           |
|   | 150 × 250            | 16          | 1           | 1         | 0.65           | 2.89           | 5.74           |
|   | 150 × 300            | –           | –           | 1         | 0.57           | 3.27           | 5.85           |
|   | 150 × 300            | 6           | 1           | 1         | 0.56           | 3.26           | 5.63           |
|   | 150 × 300            | 10          | 1           | 1         | 0.58           | 3.28           | 5.69           |
|   | 150 × 300            | 16          | 1           | 1         | 0.65           | 3.36           | 5.89           |
|   | 150 × 350            | –           | –           | 1         | 0.58           | 3.27           | 5.92           |
|   | 150 × 350            | 6           | 1           | 1         | 0.57           | 3.26           | 5.74           |
| obciążenie<br>pionowe<br><br><i>vertical<br/>load</i>   | 150 × 250            | –           | –           | 1         | 0.34           | 3.37           | 9.75           |
|   | 150 × 250            | 6           | 1           | 1         | 0.34           | 3.35           | 10.1           |
|   | 150 × 250            | 10          | 1           | 1         | 0.34           | 3.38           | 9.96           |
|   | 150 × 250            | 16          | 1           | 1         | 0.39           | 3.43           | 9.87           |
|   | 150 × 300            | –           | –           | 1         | 0.34           | 3.34           | 9.34           |
|   | 150 × 300            | 6           | 1           | 1         | 0.35           | 3.39           | 9.6            |
|   | 150 × 300            | 10          | 1           | 1         | 0.35           | 3.41           | 9.55           |
|   | 150 × 300            | 16          | 1           | 1         | 0.37           | 3.47           | 9.46           |
|   | 150 × 350            | –           | –           | 1         | 0.32           | 3.43           | 9.12           |
|   | 150 × 350            | 6           | 1           | 1         | 0.33           | 3.42           | 9.12           |
| 150 × 350   | 10                   | 1           | 1           | 0.34      | 3.44           | 9.28           |                |
| 150 × 350   | 16                   | 1           | 1           | 0.35      | 3.50           | 9.20           |                |

gdzie:  
 $u(x)$ ,  $v(y)$ ,  $w(z)$  – przemieszczenia węzłów odpowiednio na kierunkach  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ .

where:  
 $u(x)$ ,  $v(y)$ ,  $w(z)$  – the displacements of the nodes along respectively directions  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ .

Przedstawiona wstępna analiza zachowania się kopuł hybrydowych pozwala twierdzić, że celowym jest dalsze poszukiwanie zależności we współpracy materiałowej drewnianego układu z układem ścięgnowym. Dokładne określenie jakości wpływu cięgien na siły przekrojowe i przemieszczenia węzłowe w omawianych konstrukcjach pomoże w bardziej efektywnym kształtowaniu brył obiektów. Do kolejnych analiz należy dołączyć również zagadnienie dotyczące probabilistyki uszkodzenia pojedynczego cięgna i wpływ takiego zdarzenia na pracę układu.

Rozwój technologii produkcji drewna klejonego otworzył wiele możliwości przed konstruktorami i architektami. Usunięte zostały naturalne bariery gabarytowe drewna, z jednoczesnym udoskonaleniem i ujednoliceniem materiału. Ostatnimi ograniczeniami, jakie pozostały, są statyka i wyobraźnia.

*Pracę przesłano do komitetu światowej konferencji „Domes in the World”, Florencja, marzec 2012.*

effectively. Further studies should cover the probability of damage to a single tendon and the effect of such an event on the behaviour of the system.

The development of the glulam production technology opened up many possibilities for construction engineers and architect by removing the natural size barriers of wood as well as by improving the material and making it more uniform. The remaining limitations are the statics and imagination.

*Paper sent to the Science Committee of World Conference „Domes in the World”, Florence, March 2012.*

---

## Literatura

- [1] Lyons A., *Materials for Architects and Builder*. Elsevier Butterworth-Heinemann, Amsterdam 2004.
- [2] Anonymous, *Baukunde des architekten*. Verlag Deutsche Bauzeitung, Berlin 1903.
- [3] Müller C., *Holzleimbau, Laminated Timber Construction*. Birkhäuser, Basel, Berlin, Boston 2000.
- [4] TRADA (2007). *Wide-span wood sports structures*. www.trada.co.uk.
- [5] Neuhaus H., *Ingenieurholzbau*. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden 2009.
- [6] Kotwica J., *Timber structures in traditional construction* (in Polish). Arkady, Warszawa 2009.
- [7] Kubalska-Sulkiewicz K., *Dictionary of fine arts terms* (in Polish). PWN, Warszawa 2005.
- [8] Mierzejewski A., *The art of the Ancient East* (in Polish), Vol. I. Wydawnictwo Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1983.
- [9] Tsubota H., Ban S., Saito M., *Largest Timber Structure in Japan*. Structural Engineering International, 1993, 2 (3), 79-81.

---

## Streszczenie

W artykule przedstawiono zarys historii drewnianych przekryć o dużych rozpiętościach. Przedstawiono także hybrydową kopułę z drewna klejonego i stali, w której sztywny układ elementów drewnianych (pracujących z reguły jako elementy ściskane) wsparty jest systemem cięgien stalowych (pracujących na rozciąganie). W tekście rozważano dwa typy konstrukcji kopuł: kopułę ze wzmocnieniem w postaci cięgien stalowych lub konstrukcję bez wzmocnienia. Tekst zawiera porównanie tych dwóch typów konstrukcji. W oparciu o obserwacje zmian zachowania statycznego kopuły hybrydowej i drewnianej, poddano analizie następujące zagadnienia:

- a) wpływ średnicy cięgna i siły wstępnie napinającej na konstrukcję,
- b) analiza rozkładu naprężeń w sztywnym układzie,
- c) statyka konstrukcji hybrydowej,
- d) analiza deformacji konstrukcji pod wpływem obciążenia statycznego.

Dodatkowo przedstawiono przykłady zrealizowanych na świecie kopuł hybrydowych i drewnianych.

---

## Abstract

The paper presents a brief history of timber long-span structures. Also a hybrid structure consisting of a rigid dome and tendons is proposed. In this hybrid structure the rigid components generally function as compressive members and the tendons as tensile members. The rigid dome is made of glued-laminated timber. An analysis covering:

- a) the influence of the tendon diameter and the prestressing force,
- b) strain and stress in the rigid structure,
- c) the static behaviour of the hybrid structure,
- d) deformations under static load

is carried out. The behaviour of the hybrid structure and that of a purely rigid structure are compared. Examples of existing hybrid and glued-laminated timber dome structures are shown.

Maciej Prarat

## O potrzebie badań ciesielskich konstrukcji młynów wietrznych na przykładzie prac konserwatorskich przy koźlaku z Bierzgłowa na ziemi chełmińskiej

### On the need of research into windmill carpentry constructions on the example of conservation work on the post mill in Bierzgłowo in the Chełmno region

Młyny wietrzne od wieków stanowiły charakterystyczny element krajobrazu wsi. Są one również ciekawym przykładem stosowania skomplikowanych konstrukcji ciesielskich wykorzystywanych w urządzeniach mechanicznych.

W dotychczasowej literaturze poruszano już problemy związane nie tylko z ich charakterystyką, ale także ochroną i konserwacją. Publikacje te omawiają stan zachowania oraz podstawowe metody dokumentacji – opisową, fotograficzną i rysunkową. Skupiają uwagę głównie na typach wiatraków oraz różnorodności zastosowanych systemów transmisji i przemiału<sup>1</sup>. Nieliczne publikacje zajmują się analizą samej konstrukcji<sup>2</sup>.

Obecny rozwój badań nad konstrukcjami ciesielskimi tak budynków drewnianych, jak i więźb dachowych związany jest z analizą połączeń, rodzajem użytego budulca, jego obróbką oraz systemem ciesielskich znaków montażowych<sup>3</sup>. Takie podejście skłania do próby nowego spojrzenia również na skomplikowane konstrukcje młynów wietrznych.

Głównym tematem niniejszego tekstu będzie zatem próba analizy i rozwarstwienia chronologicznego zmian w strukturze koźlaka z Bierzgłowa oraz zdefiniowanie przydatności tej wiedzy w kontekście prowadzonych prac konserwatorskich.

Zanim jednak przystąpimy do tego, warto pokrótce przedstawić rodzaje młynów wietrznych wraz z ich podstawowymi elementami, tak by ułatwić dalsze rozważania. Najpopularniejszym i zarazem najstarszym typem

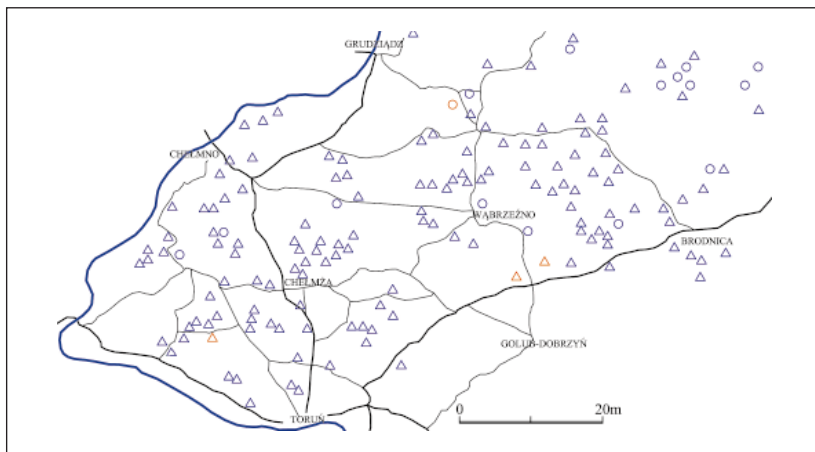
For centuries windmills have constituted a characteristic element of the country landscape. They are also an interesting example of using complicated carpentry constructions applied in mechanical devices.

The issues connected not only with their characteristics, but also with their protection and conservation have already been discussed in the professional literature. Such publications present the state of preservation and basic methods of documentation – descriptive, photographic and graphic. They mainly focus on types of windmills and the diversity of the applied systems of transmission and grinding<sup>1</sup>. Few publications include the analysis of the construction itself<sup>2</sup>.

Current development of research on carpentry constructions of both wooden buildings and roof rafter framing is connected with an analysis of joints, the type of building material used, its processing and the system of carpentry assembly marks<sup>3</sup>. Such an approach encourages to try taking a new look at the complicated constructions of windmills.

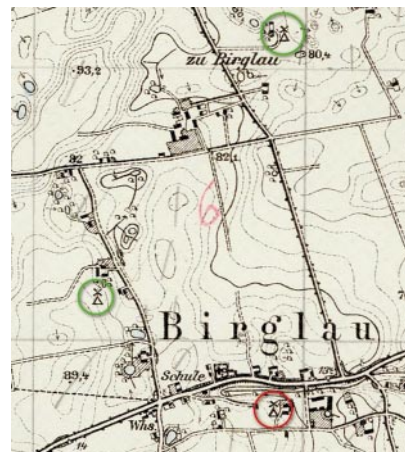
The main aim of the current text is an attempt at an analysis and chronological stratification of changes in the structure of the post mill from Bierzgłowo, as well as defining the usefulness of such knowledge in the context of the conducted conservation work.

However, before we embark on such considerations, it might be worthwhile to briefly present kinds of windmills with their basic elements in order to facilitate further deliberations. The most popular and also the oldest type of windmill is the post mill, also known as the open



Ryc. 1. Rozmieszczenie wiatraków na ziemi chełmińskiej na przełomie XIX i XX w. Oznaczenia: trójkąt – koźlak, kółko – holender, paltrak; kolor niebieski – wiatrak nieistniejący, kolor czerwony – wiatrak istniejący (oprac. M. Prarat)

Fig. 1. Distribution of windmills in the Chelmino land at the turn of the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> c. Legend: a triangle – a post mill, a circle – a Hollander, Paltrok; blue colour – a non-existent windmill, red colour – an existing windmill (made by M. Prarat)



Ryc. 2. Bierzglów. Mapa wsi z 1909 r. Czerwona obwódka – wiatrak istniejący; zielona obwódka – wiatrak nieistniejący. Oprac. M. Prarat na podstawie Topographische Karte, nr 2876 Bierglau 1909

Fig. 2. Bierzglów. Map of the village from 1909. A red ring – an existing windmill; a green ring – a non-existent windmill. Made by M. Prarat on the basis of Topographische Karte, no 2876 Bierglau 1909.



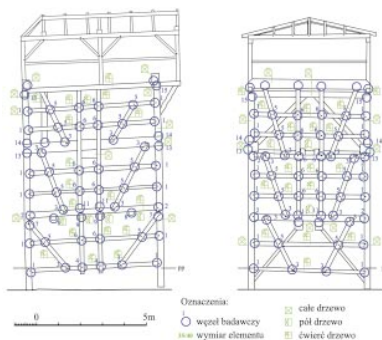
Ryc. 3. Bierzglów, wiatrak koźlak z 1867 r. Widok od strony lewej. Stan z kwietnia 2010 r. (fot. M. Prarat, 2010)

Fig. 3. Bierzglów, post mill from 1867. View from the left side. State in April 2010 (photo by M. Prarat, 2010)



Ryc. 4. Bierzglów, wiatrak koźlak z 1867 r. Rygiel ściany wejściowej na najwyższej kondygnacji. Napis kredką: Piotr Jasinowski 1867 (fot. M. Prarat, 2010)

Fig. 4. Bierzglów, post mill from 1867. Spandrel beam of the entrance wall on the top storey. Inscription in crayon: Piotr Jasinowski 1867 (photo by M. Prarat, 2010)



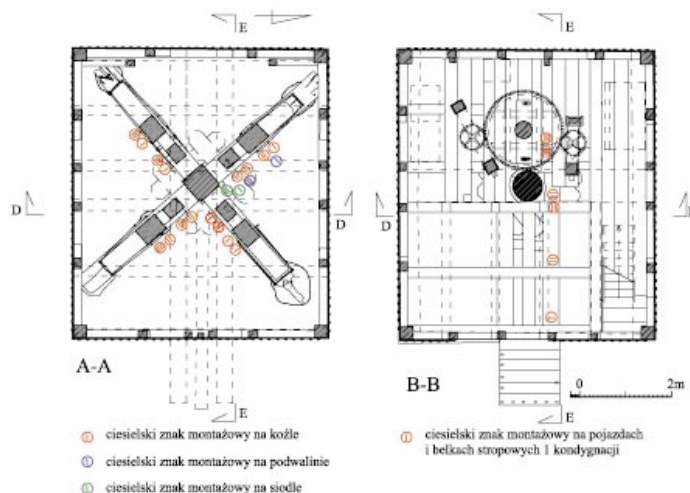
Ryc. 5. Bierzglów, wiatrak koźlak z 1867 r. Badania architektoniczne. Analiza. Ściana odwrotna i lewa od strony odwiązania bez odskowania z oznaczeniem rodzaju użytego budulca i węzłów konstrukcyjnych (oprac. M. Prarat, 2010)

Fig. 5. Bierzglów, post mill from 1867. Architectonic research. Analysis. The lee and left walls, from the side of fitting, without boarding and with marked types of building material used and construction joints (made by M. Prarat, 2010)



Ryc. 6. Bierzglów, wiatrak koźlak z 1867 r. Widok na pierwszą kondygnację ze sztembrem i mącznicą (fot. M. Prarat, 2010)

Fig. 6. Bierzglów, post mill from 1867. View onto the first storey with the sztember and mącznica (photo by M. Prarat, 2010)



Ryc. 7. Bierzglów, wiatrak koźlak z 1867 r. Badania architektoniczne. Analiza. Rzut przyziemia i pierwszej kondygnacji z oznaczeniem występujących znaków montażowych (oprac. M. Prarat, 2010)

Fig. 7. Bierzglów, post mill from 1867. Architectonic research. Analysis. Plan of the basement and the first storey with indicated occurring assembly marks (made by M. Prarat, 2010)

młyna wietrzego jest koźlak, zwany również wiatrakiem słupowym. Posiada on nieruchomą podstawę: podwaliny i słup zwany sztembrem. Na nim ustawiona jest pozioma belka – mącznica, na której osadzony jest główny korpus budynku. Drugim typem jest holender, zwany wiatrakami wieżowym. W tym wypadku obrotowa jest tylko głowica z dachem. Trzecim, najmłodszym jest paltrak. Zasadniczo działa w ten sam sposób, co koźlak, z tym, że zastosowano w nim system szyn i rolek, na których obraca się cały budynek<sup>4</sup>.

Najstarsze młyny napędzane były siłą wody. Znano je już na terenie Europy od VI w. n.e.<sup>5</sup> Na terenie ziem polskich również w pierwszej kolejności pojawiły się młyny wodne. Najstarsza wzmianka o wiatraku z północnej Polski pochodzi z 1271 r.<sup>6</sup> Na Śląsku wymieniane są one w 1149 r.<sup>7</sup> Koźlaki rozpowszechniły się na większą skalę od XIV w. Holendry liczniej występowały od końca XVIII w. Paltraki popularne stały się w XIX stuleciu, w okresie tym nastąpił także największy rozwój młynarstwa wietrzego. Jednym z terenów, na których wiatraki występowały najliczniej, były Kujawy<sup>8</sup>. Także na graniczącej z nią ziemi chełmińskiej stanowiły one ważny element przetwórstwa zbożowego. Na obrazie z widokiem Chełmna z około połowy XVII w. odnajdujemy sylwetkę wiatraka za murami miejskimi<sup>9</sup>. Nieco dokładniejsza ikonografia, na której bez problemu rozpoznać można wiatrak wieżowy – holender, pochodzi z 1708 r.<sup>10</sup>

Pierwszym i właściwie do tej pory jedynym opracowaniem, w którym przedstawiono młynarstwo wietrzne ziemi chełmińskiej, jest książka o etnografii tego terenu W. Łęgi<sup>11</sup>. W 1938 r. doliczył się on 72 wiatraków na tym obszarze, zaś analizując pruskie mapy sztabowe z początku XX w. zidentyfikował 106 koźlaków i 13 holendrów<sup>12</sup>. Mapy te, przejrane ponownie przez autora, dały nieco inne liczby, zważywszy na szerzej potraktowany obszar ziemi chełmińskiej<sup>13</sup>. Na początku XX w. zidentyfikowano 125 koźlaków oraz 17 holendrów, a być może i paltraków (ryc. 1). Daje to całościową liczbę ponad 140 młynów wietrznych, z tym że większa ich liczba znajdowała się na obszarze północno-wschodnim<sup>14</sup>.

Pojedyncze informacje na temat wiatraków odnajdujemy również w aktach katastralnych poszczególnych wsi<sup>15</sup>.

Do dnia dzisiejszego zachowały się tylko cztery młyny wietrzne na ziemi chełmińskiej. Trzy koźlaki: w Bierz głowie<sup>16</sup>, Kurkocinie<sup>17</sup>, Pułkowie i jeden murowany holender w Radzynie Chełmińskiej<sup>18</sup>. Wszystkie wiatraki są zdekompletowane i popadają w ruinę.

Na powrót do pełnej świetności ma szansę wiatrak w Bierz głowie, do którego sporządzono pełną dokumentację<sup>19</sup>, a obecnie prowadzone są już prace konserwatorskie<sup>20</sup>.

Wieś Bierz głowo położona jest w województwie kujawsko-pomorskim, w powiecie toruńskim, gminie Łubianka. W okresie średniowiecza była to zakonna osada czynszowa na prawie chełmińskim<sup>21</sup>. Po utworzeniu Prus Królewskich, w 1520 r. przeszła pod władzę miasta Torunia<sup>22</sup>. Pod koniec XVIII w. osada miała 15 włók czynszowych oraz 4 kościelne wolne. Zamieszkiwało ją 94 chłopów. Do końca XVIII w. nie odnaleziono żadnej

trestle post mill. It has an immobile base: the foundations and the vertical post called 'sztember'. A horizontal beam called 'mącznica' was fixed upon it, on which the main body of the building was mounted. The second type is the Hollander, also known as the tower mill. In its case only the cap with the roof can rotate. The third and youngest is the Paltrok mill. Basically it operates on the same principle as the post mill, although it is equipped with a system of rails and rollers on which the whole building rotates<sup>4</sup>.

The oldest mills were powered by water. They were known in Europe since the 6<sup>th</sup> c. A.D.<sup>5</sup> Water mills appeared first also in the lands of Poland. The oldest mention of a windmill in northern Poland came from 1271<sup>6</sup>. In Silesia windmills were mentioned in 1149<sup>7</sup>. Post mills became more popular in the 14<sup>th</sup> c. Hollanders occurred more commonly since the end of the 18<sup>th</sup> c. Paltroks became popular in the 19<sup>th</sup> century, and it was also the period when wind mills developed most rapidly. Kuyavia was one of the regions where windmills were most numerous<sup>8</sup>. They also constituted an important element of corn processing in the neighbouring Chełmno (Kulm) lands. In the painting showing a view of Chełmno from about the mid-17<sup>th</sup> c. we can discern a silhouette of a windmill outside the town walls<sup>9</sup>. A slightly more detailed iconography comes from 1708, in which the tower mill – a Hollander can be easily recognised<sup>10</sup>.

The first and so far the only study presenting the windmill industry in the Chełmno region is the book about the ethnography of the area by W. Łęga<sup>11</sup>. In 1938, he counted 72 windmills in the area, while analysing a Prussian military map from the beginning of the 20<sup>th</sup> c. he identified 106 post mills and 13 Hollanders<sup>12</sup>. Those maps, checked again by the author of this text, yielded slightly different numbers after taking into consideration more broadly treated area of Chełmno land<sup>13</sup>. At the beginning of the 20<sup>th</sup> century, 125 post mills and 17 Hollanders, or perhaps even Paltrok mills were identified (fig. 1). Altogether it resulted in the number of over 140 windmills, though a large number of them were located in the north-eastern area<sup>14</sup>.

Isolated pieces of information concerning windmills can also be found in the cadastral records of particular villages<sup>15</sup>.

Until today only four windmills have been preserved in the Chełmno region. Three post mills: in Bierz głowo<sup>16</sup>, Kurkocin<sup>17</sup>, Pułkowo and one masonry Hollander in Radzyna Chełmińska<sup>18</sup>. All the windmills are incomplete and falling into decay.

The windmill in Bierz głowo, for which a complete documentation has been collected<sup>19</sup> and conservation work is already being carried out<sup>20</sup>, has a chance to be restored to its former glory.

The village of Bierz głowo is located in the Kuyavia-Pomerania Voivodeship, in Toruń county, district of Łubianka. During the medieval period it was a monastic tenure according to the Kulm law<sup>21</sup>. After Royal Prussia was established in 1520, it was taken over by the city authorities in Toruń<sup>22</sup>. Towards the end of the 18<sup>th</sup> c. the settlement encompassed 15 rent 'włóka' (unit of area) and 4 free church ones, and was inhabited by 94 peasants. No mention concerning windmills was found un-



wzmianki dotyczącej wiatraków. Pod koniec XIX w. osadę zamieszkiwało 381 osób<sup>23</sup>. W 1909 r. znajdowały się tam trzy drewniane koźlaki (ryc. 2)<sup>24</sup>.

Interesujący nas wiatrak położony jest w południowej części wsi, na niewielkim wzniesieniu (ryc. 3). Od głównej drogi prowadzi do niego wjazd obok gospodarstwa należącego pierwotnie do młynarza. Po drugiej stronie drogi znajduje się kościół.

Wiatrak powstał w 1867 r. Wybudowany został najprawdopodobniej przez Piotra Jasinowskiego, o czym informuje nas napis kredką wykonany na ryglu ostatniej kondygnacji (ryc. 4). Ostatnim młynarzem był Władysław Walter. Wiatrak od początku znajdował się w rękach jednej rodziny. Zaprzestano w nim pracy w 1958 r.<sup>25</sup>

Zbudowany został na rzucie prostokąta zbliżonego do kwadratu. Składa się z dwóch kondygnacji, zwieńczonych wysoką ścianką kolankową z płaskim daszkiem trójspadowym<sup>26</sup>. Budynek jest oszalowany, dach zaś pokryty jest papą.

Główne wejście znajduje się na poziomie pierwszej kondygnacji od ściany wejściowej. Prowadzą do niego schody zewnętrzne. Na kondygnacji tej znajduje się górna część sztembra z mącznicą, czyszczarka i odsiewacz cylindryczny (ryc. 6). Na osi środkowej usytuowano wał sztorcowy z żeliwnym kołem trybowym, napędzającym dwa mniejsze żeliwne koła połączone z wrzecionami napędzającymi w wyższej kondygnacji złożenia kół młyńskich – tzw. francuzów. Wrzeciona osadzone są na ręcznym regulatorze, dzięki któremu możliwa była zmiana rozstawu kamieni.

Na drugi poziom prowadzą schody wewnętrzne. Znajduje się tam główny mechanizm napędowy, na który składa się wał skrzydłowy i koło pałeczne. Samo koło zbudowane zostało z sześciu par krążyn przenikających się w trzech warstwach połączonych drewnianymi kołkami i śrubami. Od góry obwód koła obejmuje stawidło, tworzące wraz z biczyskiem i prasą układ hamulcowy. Koło pałeczne wprawia w ruch żeliwne koło pionowego wału sztorcowego, który jak już opisano, przechodzi na niższą kondygnację napędzając złożenia kół młyńskich. Pomiędzy nimi znajduje się zachowany jeszcze fragment windy śrubowej do podnoszenia kół młyńskich. Na głównym wale od strony wejściowej znajdują się dwa koła. Służą do napędzania wału windy, który znajduje się tuż obok. Na wale tym znajdowały się dwa dodatkowe koła.

Głównym elementem nośnym jest sztember osadzony na podwalinach wzmocnionych podwójnymi zastrzałami zwanymi koźlakami. Od góry widoczne jest siodło, które spoczywa na dwóch pojazdach. Pomiędzy nimi znajdował się dyszel.

Konstrukcja ścian składa się z czterech głównych narożnych słupów. Ściana odwietrzna ma dwa słupy środkowe, na każdym zaś poziomie również dwa rygle, które wzmocnione są dodatkowo dwoma lub czterema zastrzałami (ryc. 5). Ściana wejściowa z trzema słupami pośrednimi w dolnej części ma jeden rygiel i dwa zastrzały, w górnej zaś tylko jeden zastrzał przechodzący przez pięć rygli. Ściany boczne, również podzielone ryglami pośrednimi i mącznymi na trzy strefy, posiadają dwa słupy środkowe przez całą wysokość wiatraka oraz po dwa zastrzały w każdej części.

til the end of the 18<sup>th</sup> c. At the end of the 19<sup>th</sup> c. the settlement was inhabited by 381 people<sup>23</sup>. In 1909, three wooden post mills could be found there (fig. 2)<sup>24</sup>.

The windmill we are interested in is located in the southern section of the village, on a small hill (fig. 3). From the main road it can be reached by an entrance situated next to a farmstead originally owned by the miller. The church is located on the other side of the road.

The windmill was erected in 1867. It seems to have been built by Piotr Jasinowski, which can be inferred from the crayon inscription found on the spandrel beam of the last storey (fig. 4). The last miller was Władysław Walter. Since the very beginning the windmill was in the hands of one family. It was abandoned in 1958<sup>25</sup>.

It was built on the plan of a rectangle resembling a square. It consisted of two storeys ended with a tall outer attic wall and a flat three-pitched roof<sup>26</sup>. The building was boarded, and the roof covered with tar paper.

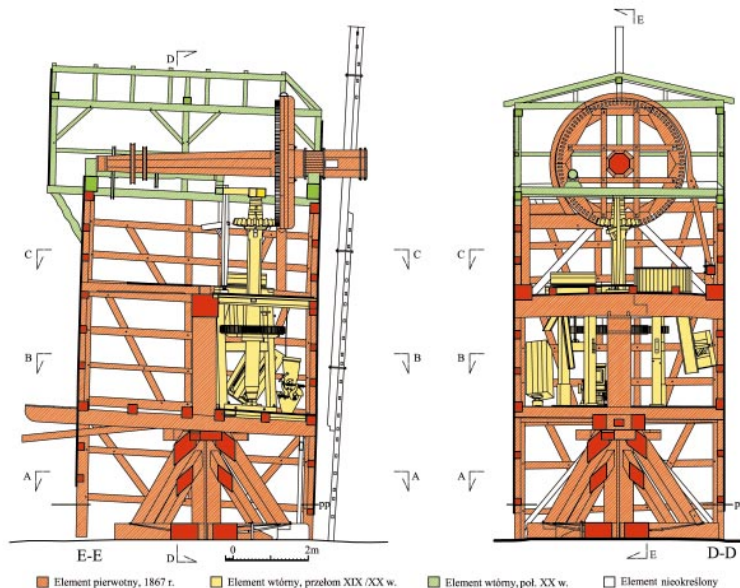
The main entrance was located on the level of the first storey from the entrance wall. It could be accessed by outside stairs. On this storey there was an upper part of the vertical post 'sztember' with the horizontal beam 'mącznica', a cleaner and a cylindrical sieve (fig. 6). On the central axle there was an upright shaft with a cast-iron cogwheel powering two smaller cast-iron wheels connected with spindles powering sets of mill wheels – the so called Frenchies – located on the upper storey. Spindles were set on a manual regulator, due to which it was possible to change the gauge of millstones.

The second level can be reached by inside stairs. The main drive consisting of a camshaft and a break wheel was located there. The wheel itself was made of six pairs of centrings merging in three layers and joined with wooden pegs and bolts. From the top the circumference encompasses the sluice-gate which, together with the whipstock and the press, makes up the brake system. The break wheel sets in motion the cast-iron wheel of the vertical upright shaft which, as has already been described, passes into the lower level where it powers the set of mill wheels. Between them there is a still preserved fragment of a winch for lifting mill wheels. On the main shaft from the entrance side there were two wheels which served to power the shaft of the lift located alongside. There used to be two additional wheels on that shaft.

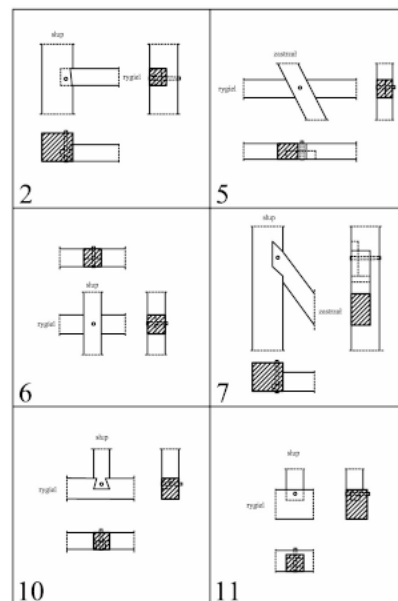
The main load bearing element is the vertical post 'sztember' mounted on the footings reinforced with double angle struts called trestles. Visible from the top is the saddle resting on two cars between which the drag pole was located.

The wall construction consists of four main corner posts. The windward wall has two central posts, with two spandrel beams on each level which are additionally reinforced with two or four angle struts (fig. 5). The entrance wall with three intermediate posts has one spandrel beam and two angle struts in its lower part, while in the upper part it has only one angle strut passing through five spandrel beams. Side walls, also divided by intermediate and flour spandrel beams into three sections, possess two central posts along the whole height of the windmill and two angle struts in each section.

In 2009, a complete measuring and drawing inventory of the windmill in the scale 1:20 was made, and all



Ryc. 8. Bierzłowo, wiatrak koźlak z 1867 r. Badania architektoniczne. Rozwarstwienie chronologiczne (oprac. M. Prarat, 2010)  
 Fig. 8. Bierzłowo, post mill from 1867. Architectonic research. Chronological stratification (made by M. Prarat, 2010)



Ryc. 9. Bierzłowo, wiatrak koźlak z 1867 r. Badania architektoniczne. Analiza. Podstawowe złącza ciesielskie (oprac. M. Prarat, 2010)  
 Fig. 9. Bierzłowo, post mill from 1867. Architectonic research. Analysis. Basic carpenters' joints (made by M. Prarat, 2010)



Ryc. 10. Bierzłowo, wiatrak koźlak z 1867 r. Rygiel ściany prawej z widocznym zacięciem – śladem po transporcie budulca (oprac. M. Prarat, 2010)  
 Fig. 10. Bierzłowo, post mill from 1867. Spandrel beam of the right-hand wall with a visible notch – a trace of transporting the building material (made by M. Prarat, 2010)



Ryc. 12. Bierzłowo, wiatrak koźlak z 1867 r. Fragment koła palecznego podczas prac konserwatorskich. Na krążynie zachowane dwa systemy ciesielskich znaków montażowych wykonanych dłutem i niebieską kredką (fot. M. Prarat, 2010)  
 Fig. 12. Bierzłowo, post mill from 1867. Fragment of the break wheel during conservation work. Two systems of carpenters' assembly marks made with chisel and blue crayon preserved on the centring (photo by M. Prarat, 2010)



Ryc. 11. Bierzłowo, wiatrak koźlak z 1867 r. Władysław Walter na tle wiatraka. Zdjęcie z lat 30. XX w. (zbiory prywatne)  
 Fig. 11. Bierzłowo, post mill from 1867. Władysław Walter with the windmill in the background. Photo from the 1930s. (a private collection)



Ryc. 13. Bierzłowo, wiatrak koźlak z 1867 r. Montaż wału głównego z kołem palecznym podczas prac konserwatorskich prowadzonych od sierpnia 2010 (fot. M. Prarat, 2010)  
 Fig. 13. Bierzłowo, post mill from 1867. Mounting of the main shaft with break wheel during conservation work carried out since August 2010 (photo by M. Prarat, 2010)

W 2009 r. wykonana została pełna inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa wiatraka w skali 1:20 z wprowadzeniem numeracji wszystkich elementów. Zawiera ona rzuty wszystkich kondygnacji włącznie z więźbą dachową, przekroje poprzeczny i podłużny, cztery elewacje oraz dodatkowo ściany konstrukcji szkieletowej bez odeskowania. Podczas wieloletniego nieużytkowania wiatrak uległ znacznemu przechyłowi w kierunku odwietrznej. Co ciekawe, przechył nastąpił tylko w konstrukcji szkieletowej, w pionie natomiast dalej pozostał główny słup – sztember. Charakter dokumentacji wymagał zatem odzwierciedlenia odchyłań i wypaczeń. Dlatego też na wszystkich kondygnacjach założono poziom zero (tam gdzie się dało, po jego linii również siatka). Odchył wszystkich słupów w poszczególnych kondygnacjach dodatkowo sprawdzany był z pionem. Sama ścianka kolankowa wraz z dachem została zrekonstruowana schematycznie na podstawie zachowanych fragmentów.

Podczas inwentaryzacji przeprowadzono również badania architektoniczne (ryc. 6, 7, 8). Objęły one analizę użytego budulca, sposobu jego obróbki, poszczególnych złączy oraz systemu ciesielskich znaków montażowych.

Całego drzewa użyto oczywiście do głównych elementów konstrukcyjnych, czyli sztembra o średnicy 70 cm i mącznicy o przekroju 70 na 70 cm. Z drzewa tego wykonano również pojazdy o wymiarach 36 na 40 cm. W ścianach szkieletowych z całego drzewa wykonano główne słupy narożne o średnim przekroju 26 na 26 cm, a także rygle mączne o średnim przekroju 45 na 45 cm. Półdrzewo wykorzystano przy belkach stropowych wszystkich kondygnacji o średnim przekroju 20 na 25 cm. Ćwierćdrzewo wykorzystano przy wszystkich innych elementach ścian, tj. rygli, zastrzałów i słupów pośrednich o wymiarze ok. 16 na 18 cm.

Wszystkie elementy ścian szkieletowych z całego drzewa, półdrzewa i ćwierćdrzewa obrobiono piłą mechaniczną. W pojedynczych przypadkach zachowały się również ślady po transporcie budulca w postaci małych trójkątnych zacięć na krawędzi budulca (ryc. 10). Elementy konstrukcyjne (sztember, koźły, mącznica itd.) oraz zespołu napędowego obrobiono wstępnie siekierą, po której pozostały pionowe ślady na powierzchni budulca, następnie zaś wygładzono toporem. Niektóre z nich posiadają oflis.

Analiza węzłów badawczych pozwoliła na wyodrębnienie złączy ciesielskich użytych przy wiatraku. Podwaliny połączone są na przekładkę. Na nie osadzono sztember z tzw. wąsami<sup>27</sup>. Podwaliny z zastrzałami połączone są na czop prosty. Od góry wchodzi one w gniazda sztembra całą szerokością. Cztery główne elementy siodła łączą się za pomocą przekładki prostej zaklinowanej. Mącznica z ryglami mącznymi połączona jest na wrąb o formie jaskółczego ogona. Słupy narożne przechodzą przez całą wysokość konstrukcji łącząc się z ryglami mącznymi na czop i dodatkową nakładką zakółkowaną.

Belki stropowe pierwszej kondygnacji łączą się z pojazdami na przekładkę prostą, z ryglami ścian bocznych na wrąb. Belki drugiej kondygnacji znajdują się tylko od strony wejściowej sięgając do mącznicy i opierając się na niej. Dalszą część podłogi, od strony odwietrznej, stano-

elements were properly numbered. It contains projections of all storeys including the roof truss, cross and longitudinal sections, four elevations and additionally walls of the framework construction without boarding. During the long period of neglect the windmill began to tilt downwind. What seems interesting is the fact that only the framework construction tilted, while the main post – sztember – remained vertical. Character of the documentation required reflecting all those deviations and deformations. That is why zero level was established on all storeys (and along its line a grid wherever it was possible). Deviation of all the posts on particular storeys was additionally checked with a plumb line. The outer attic wall with the roof were reconstructed schematically on the basis of preserved fragments.

During the inventory architectonic research was also carried out (fig. 6, 7, 8). It involved an analysis of the used building material, the manner of its processing, particular joints and a system of carpentry assembly marks applied.

Naturally, a whole trunk was used to make the main construction elements, namely the 'sztember' measuring 70 cm in diameter, and 'mącznica' measuring 70 by 70 cm in cross-section. This whole trunk was also used to make cars measuring 36 by 40 cm. In the framework walls a whole trunk was used to make the main corner posts with an average cross-section of 26 by 26 cm, and flour spandrel beams with an average cross-section of 45 by 45 cm. Half-a-trunk was used in floor beams on all stores, with their average cross-section of 20 by 25 cm. A quarter trunk was used in all other wall elements i.e. spandrel beams, angle struts and intermediate posts measuring approx. 16 by 18 cm.

All elements of framework walls made from the whole trunk, half-a-trunk and a quarter trunk were processed with a chainsaw. In a few cases traces of transporting the building material have also been preserved in the form of small triangular notches on the edge of the material (fig. 10). Construction elements (sztember post, trestles, mącznica beam, etc.) and those of the driving system were initially processed with an axe, which had left vertical traces on the surface of the building material, subsequently smoothed over with a hatchet. Some of them have rounded edges.

An analysis of research spots allowed for distinguishing carpenter's joints used in the windmill. Ground beams on which the sztember with the so called 'tendrils' was mounted are joined using plain scarf joints<sup>27</sup>. Ground beams with angle struts are joined using a mortise and tenon. From the top they enter the mortises in the 'sztember' post with their whole width. The four main elements of the saddle are joined using the a wedged lap joint. 'Mącznica' joins the flour spandrel beams by means of a dovetail lap joint. The corner posts run along the whole height of the construction, and join the flour spandrel beams using a mortise and tenon joint with an additional dowelled lap.

Floor beams of the first storey are joined to the carriages using a lap joint, and to the spandrel beams in side walls using dap joints. Beams of the second storey are only on the entrance side reaching the 'mącznica' beam and resting upon it. The further part of the floor, on the lee side, is made of trick planks running along the whole

wią grube deski przechodząc przez całą długość od mącznicy do rygła ściany odwietrznej. Ostatnim elementem ściany wejściowej i odwietrznej jest podwalnica i podwalniczka. Na nich opiera się główny wał skrzydłowy. Oba te elementy łączą się z ryglami dłuższych ścian na nakładkę prostą, dodatkowo połączonymi śrubami.

Wszystkie rygle pośrednie łączą się ze słupami naróżnymi na czop prosty kołkowany, ze słupami pośrednimi na przekładkę prostą. Zastrzały łączą się z ryglami na nakładkę płetwową kołkowaną oraz z ryglami pośrednimi na przekładkę skośną. Na czop prosty łączą się również słupy pośrednie z rygłem od góry i dołu.

Podsumowując należy stwierdzić, że konstrukcja ścian posiada jednorodny system z połączeniami na czop, nakładkę i przekładkę. Także obróbka i wielkość poszczególnych elementów jest zasadniczo jednorodna. Jedyne ostatni rygiel, będący podstawą ścianki kolankowej wraz z podwalnicą i podwalniczką, łączy się na nakładkę prostą, połączoną na śrubę. Inaczej rozwiązano także zamocowanie belek stropowych drugiej kondygnacji, opierających się jedynie na mącznicy.

Kolejnym elementem, jaki należy jeszcze omówić, jest system ciesielskich znaków montażowych (ryc. 7). Odnaleziono je na elementach głównej konstrukcji nośnej koźlaka, elementach systemu napędowego oraz konstrukcji szkieletowych ścian<sup>28</sup>. Wszystkie odnalezione znaki posiadają formę liczb rzymskich I, II, III IIII i wykonane zostały dłutem. Odnaleziono je na jednej części podwaliny oraz na wszystkich koźlakach. Znaki te są podwójne. Pierwszy oznacza numer podwaliny, drugi zaś numer koźlaka, np. dla podwaliny nr 1: I II, II II, III II, IIII II<sup>29</sup>. Ten sam układ, tyle że uproszony do jednego znaku, posiadają cztery elementy siodła. Oznakowane zostały także pojazdy i łączące się z nimi belki stropowe<sup>30</sup>. Kolejną grupę znaków odnaleziono na kole pałecznym i kole windy, o tym samym systemie oznakowania. Na kole pałecznym dodatkowo znajdują się znaki wykonane niebieską kredką. Tej samej formy znaków użyto przy podziale rygli ścian szkieletowych na poszczególnych kondygnacjach<sup>31</sup>.

Analiza ta pozwala wysnuć wniosek, że zachowane znaki ciesielskie są prawie w całości jednorodne tak pod względem formy, jak i systemu odwiązania<sup>32</sup>. Dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych i napędowych zastosowano niezależne systemy znaków, oddzielne dla podwalin, siodła czy koła pałecznego. Sposób wykonania i oznakowania świadczy, iż wykonywała je jedna osoba. Wszystkie elementy konstrukcyjne musiały być zatem pierwotnie odwiązane na placu budowy i pochodzą z tego samego okresu.

Podsumowując wyniki wszystkich analiz można stwierdzić, że elementem wtórnym jest ścianka kolankowa nakryta dachem trójspadowym wraz z ostatnim rygłem, podwalnicą i podwalniczką<sup>33</sup>. Potwierdza to również zachowana ikonografia (ryc. 11). Zmiana dachu musiała mieć zatem miejsce w połowie XX w. Jak pokazuje zdjęcie z lat 30. XX w., wcześniej wiatrak ten posiadał typowy, wysoki dach dwuspadowy. Kolejnymi elementami świadczącymi o przeprowadzonych zmianach jest osadzenie belek stropowych ostatniej kondygnacji. Biegają one od ściany wejściowej do mącznicy. Podłogę zaś po drugiej stronie (do ściany odwietrznej) wyznaczają grube deski. Zmiana ta musiała mieć miej-

length from the mącznica beam to the spandrel beam of the lee wall. The last elements of the entrance and the lee wall are called 'podwalnica' and 'podwalniczka' and they support the main vane shaft. Both elements are joined to the spandrel beams in the longer walls by means of plain scarf joint, additionally strengthened with bolts.

All intermediate spandrel beams are connected with corner posts using a mortise and tenon joints, and with intermediate posts by means of a lap joint. Angle struts are joined to the spandrel beams using a dowelled dovetail and to the intermediate spandrel beams using a plain scarf. Intermediate posts with a spandrel beam on the top and the bottom are also connected using a mortise and tenon joint.

In conclusion, it should be stated that the wall construction has a uniform system of joints such as a mortise and tenon joint, scarf and lap joints. Also the processing and the size of particular elements are basically uniform. Only the last spandrel beam constituting the base for the attic wall is joined to the 'podwalnica' and 'podwalniczka' using a plain scarf fixed with a bolt. Securing the floor beams in the second storey, resting merely on the horizontal beam of 'mącznica', was also solved differently.

The next element which should be discussed is the system of carpenter's assembly marks (fig. 7). They were found on the elements of the main load-bearing construction of the open trestle mill, elements of the driving system and of the wall framework construction<sup>28</sup>. All the discovered marks are in the form of Roman numerals I, II, III IIII and were made with a chisel. They were found on one section of the ground beam, and on all trestles. Those marks are double: the first indicates the number of ground beam, the other the number of the trestle, e.g. for the ground beam no 1: I II, II II, III II, IIII II<sup>29</sup>. The same system, though simplified to one mark, was found on four elements of the saddle. Carriages and the floor beams connected with them were also similarly marked<sup>30</sup>. Another set of marks was discovered on the break wheel and the lift wheel, using the same code system. Additionally, on the break wheel there are marks made with a blue crayon. The same form of marks was applied when dividing spandrel beams in framework walls on individual storeys<sup>31</sup>.

The analysis allows for drawing the conclusion that the preserved carpenter's marks are almost wholly homogeneous as far as their form and system of fitting are concerned<sup>32</sup>. Independent marking systems were applied for particular construction or propelling elements, separate for ground beams, saddle, or the break wheel. The manner of execution and marking proves that they were made by one person. All the construction elements must have been originally fitted on the building site and came from the same period of time.

Summing up the results of all the analyses, it can be concluded that the outer attic wall covered with a three-pitched roof, with the last spandrel beam, 'podwalnica' and 'podwalniczka' constitute secondary elements<sup>33</sup>. It is also confirmed by preserved iconography (fig. 11). The roof must have been replaced during the mid-20<sup>th</sup> c. A photograph from the 1930s shows that previously the windmill was covered with a typical, tall gable roof. Next element bearing evidence of introduced changes is the

sce w związku z montażem innego systemu transmisji i przemiału. Podczas tych prac zapewne zdemontowano koło paleczne (ryc. 12)<sup>34</sup>. Z racji zastosowania nowych urządzeń, m.in. młynika walcowego, należy uznać, że zmiany te musiały mieć miejsce na przełomie XIX i XX w., zatem w czterdzieści lat po postawieniu wiatraka. Także schody prowadzące na ostatnią kondygnację, choć w tym samym miejscu, posiadać musiały zapewne inne rozwiązanie, o czym świadczy gniazdo po czopie w ryglu mącznym.

Podsumowując wiedzę uzyskaną w trakcie przeprowadzonych badań architektonicznych należy stwierdzić, iż w niezmienionej postaci zachowały się szkieletowe ściany oraz główne elementy konstrukcyjne od podwalin, poprzez sztember i mącznicę do wału skrzydłowego i koła palecznego. Pochodzą one z 1867 r. Na przełomie wieków zmianie uległ system przemiału oraz częściowo napędu. Zamontowano pionowy wał napędowy z dwoma złożeniami kamieni młyńskich i wlewnikiem walcowym. Prace te doprowadziły do zmiany podłogi drugiej kondygnacji.

Unowocześnienie systemu przemiału, a przez to zwiększenie wydajności wiatraka, wiązało się zapewne z rozwojem gospodarki w omawianym okresie. Nie bez znaczenia były również sprzyjające warunki terenowe, dzięki którym można było zwiększyć wydajność<sup>35</sup>. Około połowy XX w. dokonano kolejnej zmiany w postaci nadbudowy ścianki kolankowej i powiększenia przestrzeni ostatniej kondygnacji. Młynarz najprawdopodobniej znów zamierzał unowocześnić system przemiału, co niestety już mu się nie udało.

Uzyskane w toku badań informacje powinny być podstawą opracowania koncepcyjnego projektu konserwatorskiego. Po przeprowadzeniu zabytkoznawczej analizy wartościującej należałoby określić zakres rekonstrukcji, wraz z zachowaniem lub odtworzeniem poszczególnych elementów.

W przypadku omawianego wiatraka należy pamiętać, iż jest on jednym z trzech zachowanych młynów wietrznych na terenie ziemi chełmińskiej. Jest także ważnym elementem ginącego krajobrazu kulturowego. Próba uchwycenia zmian, jakie nastąpiły podczas wieloletniej eksploatacji, obrazuje ogólną tendencję w rozwoju gospodarki i młynarstwa wietrzego. Jest on zarazem świadectwem zastosowania specyficznego mechanizmu wykorzystywanego w paltrakach i holendrach. Obecny stan nie pozwala również na jakąkolwiek interpretację układu zastosowanego wcześniej. Dlatego też prace powinny zasadniczo odtworzyć stan zastany, a więc z okresu lat 50. XX w., wykorzystując nowy budulec o tych samych wymiarach, sposobie obróbki i stosowanych złączach ciesielskich.

Przeprowadzone badania ważne są jeszcze z jednego punktu widzenia. Zły stan wielu drewnianych elementów podczas ich wymiany zatrze do końca ślady wcześniejszych przekształceń, uniemożliwiając w przyszłości jakąkolwiek ich interpretację.

Na zakończenie należy jeszcze w paru słowach odnieść się do rozpoczętych prac konserwatorskich (ryc. 13, 14, 15). Należy tu podkreślić, że mają one na celu nie tylko zachowanie zabytku w pierwotnym krajobrazie, ale również przywrócenia wszystkich mechanizmów

way in which the floor beams of the last storey were fastened. They run from the entrance wall to 'mącznica'. The floor on the other side (towards the lee wall) is made of thick planks. The change must have taken place in connection with the introduction of another system of transmission and grinding. During the work the break wheel must have been dismantled (fig. 12)<sup>34</sup>. Because of implementing new machinery, e. g. the cylindrical roller mill, it seems likely that the changes must have taken place at the turn of the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> c., therefore forty years after the windmill had been erected. Moreover, the staircase leading to the top storey, although still in the same place, must have had another solution the evidence of which is the mortise in the flour spandrel beam.

Summing up the knowledge acquired during the conducted architectonic research, it has to be stated that framework walls and the main construction elements, from ground beams through the sztember and mącznica to vane shaft and a break wheel, originating from 1867, have been preserved unchanged. At the turn of the centuries, the grinding system and partially the propulsion system were altered. A vertical propeller shaft with two sets of millstones and a cylindrical roller mill was mounted. The modernization work led to changing the floor on the second storey.

Modernisation of the grinding system, and thus increasing the productivity of the windmill, must have been connected with the development of economy in the discussed period. The favourable terrain conditions owing to which it was possible to improve productivity cannot be ignored either<sup>35</sup>. Around the mid-20<sup>th</sup> century another change was introduced in the form of a superstructure of the outer attic wall and increasing the space of the top storey. The miller must have intended to modernise the grinding system again, unfortunately he did not manage to do it.

Information obtained in the course of research should serve as the basis for preparing a conceptual conservation project. After conducting a historical evaluative analysis, the range of reconstruction should be determined together with preservation or recreation of particular elements.

In the case of the discussed windmill it ought to be remembered, that it is one of the three preserved windmills in the Chełmno land. It also constitutes a significant element of a vanishing cultural landscape. An attempt at grasping the changes that took place during many years of exploitation indicates the general tendency in the development of economy and windmill industry. It also bears evidence of applying a specific mechanism used in Paltroks and Hollanders. The present state of preservation does not allow for any interpretation of the system which had been used before. Therefore, the work should basically be aimed at recreating the state found i.e. from the period of the 1950s, using new building material with the same measurements, way of processing and applied carpenter's joints.

The conducted research is important from one more viewpoint. The poor state of preservation of many timber elements, which will result in their being replaced, will finally obliterate the traces of their previous transformations, thus making any future interpretation virtually impossible.

pracy, pozwalając na pełen przemiał<sup>36</sup>. Zaplanowano już nowy sposób użytkowania wiatraka. Służyć on będzie jako atrakcja turystyczna i miejsce edukacyjne. Warto by przy tym zwrócić uwagę również na otoczenie wiatraka. Już pruskie przepisy budowlane restrykcyjnie określały zasady bezpiecznego przebywania w okolicach młyna, który miał być odgradzony sztachetowym płotem<sup>37</sup>. Zważywszy na czas jego powstania można by pokusić się o rekonstrukcję tego elementu małej architektury.

W prowadzonych pracach konserwatorskich, o bardzo wysokim poziomie wykonawstwa, co wyraźnie należy tu podkreślić<sup>38</sup>, postanowiono przywrócić stan młyna z początku XX w. Zachowano zatem pierwotny układ ścian szkieletowych wraz z systemem transmisji i przemiału po przeprowadzonych już zmianach. Z tego też okresu odtworzono dwuspadowy dach z naczółkiem. Koncepcja ta przywraca zatem stan wiatraka z lat 30. XX w. Trochę tylko szkoda, że nie zdecydowano się na zachowanie ścianki kolankowej, która nadawała koźlakowi z Bierzysłowa indywidualnego charakteru.

Odnosząc zdobytą wiedzę do konstrukcji innych młynów wietrznych z tego terenu należy stwierdzić, że

In conclusion, a few words should be said concerning the already commenced conservation work (fig. 13, 14, 15). It ought to be emphasised that it is aimed not only at preserving the historic building in its original landscape, but also restoring all the working mechanisms, thus allowing for full grinding<sup>36</sup>. A new utility function has already been planned. The mill will serve as a tourist attraction and an educational site. It might also be worthwhile to pay attention to the windmill surroundings. Already the Prussian building regulations restrictively defined the safety rules for staying in the vicinity of the mill which had to be surrounded with a board fence<sup>37</sup>. Considering the time when it was built one could try to reconstruct this architectural feature.

During the carried out conservation work which, it should be emphasised, represented a very high level of execution<sup>38</sup>, it was decided that the mill should be restored to its state from the beginning of the 20<sup>th</sup> c. Therefore, the original layout of framework walls has been preserved as well as the transmission and grinding system after the already introduced changes. The gabled roof with a pediment from that period was also reconstructed. Thus the concept restored the windmill to the state



Ryc. 14. Bierzysłowo, wiatrak koźlak z 1867 r. Widok ściany odwietrznej po przeprowadzonych pracach konserwatorskich. Stan z listopada 2010 r. (fot. M. Prarat, 2010)

*Fig. 14. Bierzysłowo, post mill from 1867. View of the lee wall after carried out conservation work. State in November 2010 (photo by M. Prarat, 2010)*



Ryc. 15. Bierzysłowo, wiatrak koźlak z 1867 r. Widok ściany wejściowej po przeprowadzonych pracach konserwatorskich. Stan z listopada 2010 r. (fot. M. Prarat, 2010)

*Fig. 15. Bierzysłowo, post mill from 1867. View of the entrance wall after carried out conservation work. State in November 2010 (photo by M. Prarat, 2010)*

główna konstrukcja na pierwszy rzut oka przedstawia się podobnie w stosunku do wiatraka w Kurkocinie czy zachowanych wiatraków na Kujawach<sup>39</sup>. Niestety dopiero szczegółowe badania pozwoliłyby na uchwycenie zmian tak w konstrukcji, jak i systemie transmisji i przemiału. Należy także mieć na uwadze, że większość z nich powstała w podobnym okresie. Prowadzone w przyszłości badania wiatraków, poświęcone analizie materiału, jego obróbce, połączeń czy w końcu stosowanego systemu ciesielskich znaków montażowych, pozwolą nie tylko na dokumentację wszystkich zmian, ale także bardziej precyzyjne określenie wytycznych konserwatorskich. Badania takie, o szerszym zasięgu chronologicznym i terenowym, powinny dać możliwość sformułowania większej liczby wniosków dotyczących także sposobu pracy specyficznej grupy cieśli, jaką byli tzw. wiatracznicy.

from the 1930s. It is only a pity that the outer attic wall has not been preserved, as it invested the open trestle post mill from Bierzgłowo with its individual character.

Applying the acquired knowledge to construction of other windmills from that area it has to be admitted that, at first sight, the main construction seems to resemble the windmill from Kurkocin or the preserved windmills in Kuyavia<sup>39</sup>. Unfortunately only detailed research would allow for grasping alterations both in the construction and in the system of transmission and grinding. It should be also taken into consideration that the majority of those windmills were built during the same period. The future research on windmills, devoted to the analysis of material, its processing, joint or finally the applied system of carpenters' assembly marks, will allow not only for documenting all the changes, but also for defining conservation guidelines more precisely. Such research, though with a much wider chronological and spatial range, should offer an opportunity to formulate a greater number of conclusions concerning also the working manner of this specific group of carpenters constituted by the windmill builders.

- 
- <sup>1</sup> W. Kalinowski, *Dokumentacja zabytków techniki wiejskiej*, „Materiały Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku”, 1978, nr 24, s. 39-42; J. Pazdur, *Ideologiczne aspekty ochrony zabytków techniki (głos w dyskusji)*, „Materiały Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku”, 1978, nr 24, s. 73-75; I. Pieczul, *Dokumentacja młynów i wiatraków na przykładzie prac związanych z organizacją Muzeum Wsi Kieleckiej*, „Materiały Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku”, 1978, nr 24, s. 47-53; K. Uszyński, *Formy społecznego zagospodarowania zabytkowych młynów i wiatraków*, „Materiały Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku”, 1978, nr 24, s. 33-39; W. Chodkowska, *W krainie wiatraków [w:] X Polsko-Niemiecka Konferencja Architektura ryglowa – wspólne dziedzictwo, 22-24 września 2009, Szczecin 2009, s. 73-100; J. Adamczewski, Młynarstwo magiczne*, Wrocław 2005.
- <sup>2</sup> J. Świąch, *Paltraki. Przyczynki do młynarstwa wietrznego na Kujawach*, „Rocznik Muzeum Etnograficznego w Toruniu”, t. 2, Toruń 1999, s. 169-191; idem, *Wiatraki. Młynarstwo wietrzne na Kujawach*, Włocławek 2001; idem, *Tajemniczy świat wiatraków*, Łódź 2005.
- <sup>3</sup> U. Schaaf, *Uwagi do metod badań architektonicznych konstrukcji drewnianych na przykładzie osiemnastowiecznej wieżby mansardowej dworu Studzienka w Gdańsku*, [w:] *Problemy konserwacji i badań zabytków architektury*, red. A. Kociałkowska, Studzienka 2007, s. 151-165; D. Mączyński, *Znaki, inskrypcje i ślady na powierzchni drewna w zabytkowych konstrukcjach dachowych*, „Wiadomości Konserwatorskie” 2009, nr 25, s. 28-37; M. Prarat, U. Schaaf, *Wyniki badań historyczno-architektonicznych zagrody nr 4 w Niedźwiedziu, pow. Świecie – przyczynek do dyskusji nad metodyką badań drewnianej architektury wiejskiej dla celów konserwatorskich*, [w:] *Wobec zabytku... tradycje i perspektywy postaw. Studia dedykowane pamięci prof. Jerzego Remera*, red. J. Raczkowski, E. Pilecka, Toruń 2010, s. 277-295.
- <sup>4</sup> J. Świąch, *Tajemniczy świat ...*, s. 39-40.
- <sup>5</sup> B. Baranowski, *Polskie młynarstwo*, Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk 1977, s. 17.
- <sup>6</sup> W. Łęga, *Obraz gospodarczy Pomorza Gdańskiego w XII i XIII w.*, Poznań 1949, s. 130.
- <sup>7</sup> H. Wesołowska, *Etnograficzne badania nad młynarstwem wiejskim Opolszczyzny*, Opole 1961, s. 3.
- <sup>8</sup> J. Świąch, *Wiatraki. Młynarstwo ...*, idem, *Tajemniczy świat ...*
- <sup>9</sup> *Katalog zabytków sztuki w Polsce. Dawne województwo bydgoskie*, t. XI, red. T. Chrzanowski, M. Kornecki, z. 4, *Dawny powiat chełmiński*, oprac. T. Mroczo, Warszawa 1976, fig. 239.
- <sup>10</sup> Ibidem, fig. 240.
- <sup>11</sup> W. Łęga, *Ziemia chełmińska*, Wrocław 1961.
- <sup>12</sup> Pruskie mapy sztabowe dość dokładnie określają położenie, rodzaj jak i konstrukcję młynów. Kolorem czarnym oznaczono wiatraki murowane, konturem zaś drewniane. Przyjęte oznaczenia podzielono na trójkąt dla koźlaka, kółko zaś dla holen-dra lub paltraka.
- <sup>13</sup> Łęga ograniczył zasięg do terenu ówczesnych powiatów: toruńskiego, wąbrzeskiego i grudziądzkiego. Zob. W. Łęga, op.cit., s. 14. Autor przyjął tu granice województwa chełmińskiego z okresu Prus Królewskich (bez ziemi lubawskiej).
- <sup>14</sup> Topographische Karte: nr 2578, Graudenz 1911; nr 2676, Culm 1906; nr 2677, Wabcz 1911; nr 2775, Rasmushausen 1906; nr 2776, Unislaw 1906; nr 2777, Papau 1911; nr 2778, Lissewo 1909; nr 2876, Birglau 1909; nr 2877, Culmsee 1909; nr 2878, Kielbasin 1910; nr 2976, Pensau 1940; nr 2977, Thorn 1909; nr 2978, Gramtschen 1944; nr 2479, Roggenhausen 1909; nr 2480, Lessen 1910; nr 2579, Okonin 1900; nr 2679, Rehden 1909; nr 2779, Briesen 1911; nr 1353, Wrotzk 1911; nr 1178, Skarlin 1928; nr 1268, Lemberg 1911; nr 2581, Gr. Płowenz 1926; nr 2780, Wittenburg 1911; nr 2580, Kgl. Lindenau 1911; nr 2680, Gosslershausen 1911; nr 2782, Strasburg Westpr. 1911; nr 2682, Pokrzydowo 1911.
- <sup>15</sup> Akta te zawierają podstawową charakterystykę młyna wietrznego: *Bockwindmühle* – koźlak oraz paltrak. Przy niektórych podano dokładniejszy opis z konstrukcją *Fachwerk mit Bretterbeschlag* – szkieletowy odeskowany, oraz ilością kamieni młyńskich i dodatkowych urządzeń jak mlewnik. Zob. Archiwum Państwowe w Toruniu [dalej: APT], Akta Urzędu Katastralnego w Toruniu [dalej: UKT], sygn. 1049, s. 20, sygn. 35, nr 26 (Zławieś Mała), sygn. 45, nr 44, 50 (Toporzyska), sygn. 1031, nr 22 (Gutowo). W niektórych wypadkach, np. we wsi Rzęczkowo w jednym gospodarstwie znajdował się tak młyn wietrzny jak i tartak parowy. APT, UKT, sygn. 548, nr 40, sygn. 1004, s. 25 (Rzęczkowo).

- <sup>16</sup> Wiatrak „koźlak”, Bierzgłowo, Karta Ewidencji Zabytków Architektury i Budownictwa [dalej: KEZAiB], oprac. Z. Zgierun, mps, Toruń 1998 r., w zbiorach Archiwum Muzeum Etnograficznym w Toruniu [dalej: MET].
- <sup>17</sup> Wiatrak „koźlak”, Kurkocin, KEZAiB, oprac. Z. Zgierun, mps, Toruń 1997 r., w zbiorach Archiwum MET.
- <sup>18</sup> Wiatrak „holender”, Radzyń Wybudowanie, Karta Ewidencji Zabytków Architektury i Budownictwa, KEZAiB, oprac. Z. Zgierun, mps, Toruń 1997 r., w zbiorach Archiwum MET.
- <sup>19</sup> B. Soldenhoff, *Opinia o stanie zachowania i program prac konserwatorskich drewnianego wiatraka w Bierzgłowie gmina Łubianka woj. kujawsko-pomorskie*, mps, Toruń 2008, w zbiorach parafii Bierzgłowo; M. Prarat, *Inwentaryzacja pomiarowo-rysunkowa wiatraka w Bierzgłowie*, mps, Toruń 2009, w zbiorach Parafii Bierzgłowo.
- <sup>20</sup> Prace rozpoczęto w sierpniu 2010 r.
- <sup>21</sup> Maercker H., *Geschichte der ländlichen ortschaften und der drei kleineren Städte des Kreises Thorn in seiner früheren ausdehnung von der abzweigung des Kreises Briesen in Jahre 1888*, Danzig 1899-1900, s. 182.
- <sup>22</sup> *Historia Torunia*, red. M. Biskup, t. 2, Toruń 1992, cz. 1, s. 77.
- <sup>23</sup> *Słownik Geograficzny Królestwa Polskiego i innych Krajów Słowiańskich*, t. 1, red. F. Sulimierski, B. Chlebowski, W. Walewski, Warszawa 1880, s. 221.
- <sup>24</sup> Topographische Karte, nr 2876, Birglau 1909.
- <sup>25</sup> B. Soldenhoff, op.cit., s. 1.
- <sup>26</sup> Opis podany został dla stanu zastanego podczas inwentaryzacji w pierwszej połowie 2009 r.
- <sup>27</sup> Własmi nazwiemy cztery nakładki wychodzące w narożach sztembra, które nachodzą na całą wysokość podwaliny. Zob. J. Świąch, *Tajemniczy...*, s. 49.
- <sup>28</sup> Nie udało się niestety zanalizować systemu ciesielskich znaków montażowych ścian szkieletowych. Podczas inwentaryzacji, z powodu oszalowania ścian było to niemożliwe. Analiza

- poszczególnych zachowanych elementów po rozbiórce na placu budowy pozwoliła jednak na wyciągnięcie podstawowych wniosków, choć jest ona niepełna.
- <sup>29</sup> Podwaliny były często flekowane, stąd nie na wszystkich zachował się system znaków.
- <sup>30</sup> Numer na każdej belce stropowej odpowiada numeracji przy gnieździe prawego pojazdu: I I, II II, itd.
- <sup>31</sup> Czy oznakowanie to było bardziej rozbudowane, np. dla poszczególnych ścian, nie wiadomo.
- <sup>32</sup> Inny system zastosowano przy wtórnym oznakowaniu koła pałecznego niebieską kredką.
- <sup>33</sup> Na ścianie kolankowej nie odnaleziono systemu ciesielskich znaków montażowych. Większość elementów dodanych lub wymienionych w późniejszym czasie posiada inną wielkość budulca (choć ten sam sposób obróbki piłą mechaniczną) oraz prosty system połączeń jedynie na nakładki proste, skręcone śrubami (rygle i podwalnice).
- <sup>34</sup> Świadczy o tym wtórny system znaków wykonanych kredką. Poza połączeniem na kołki dodatkowo połączone są one śrubami.
- <sup>35</sup> Mowa tu oczywiście o silnych wiatrach. Przekonał się o tym sam autor przebywając w wiatraku przez dwa tygodnie w marcu 2009 r.
- <sup>36</sup> J. Adamczewski, *Koźlak reaktywacja – finał blisko*, „Nowości”, z dnia 7.10.2010, s. IV; R. Ponczek, *Wiatrak wkrótce zaskrzypi...*, „Nowy informator gminny. Magazyn mieszkańców gminy Łubianka”, październik 2010, nr 7 (195), s. 1-2.
- <sup>37</sup> Przepisy te regulowały również odległość wiatraka od drogi i głównych zabudowań. Zob. Rönne L., *Die Bau-Polizei des Preußischen Staates*; Breslau 1854 r., s. 563-565.
- <sup>38</sup> Bardzo wysoki poziom wykonywanych prac jest tym istotniejszy, że wymianie ulec musiała znaczna część zabytkowej substancji.
- <sup>39</sup> J. Świąch, *Tajemniczy...*

## Streszczenie

Tekst dotyczy badań architektonicznych drewnianego wiatraka z Bierzgłowa na ziemi chełmińskiej. Obecny stan badań nad konstrukcjami ciesielskimi pozwala na nowe spojrzenie również na tego typu zabytek. Na podstawie inwentaryzacji pomiarowo-rysunkowej przeprowadzono analizę węzłów badawczych, rodzaju zastosowanego budulca oraz systemu ciesielskich znaków montażowych. Na ich podstawie możliwe było rozwarstwienie chronologiczne poszczególnych elementów. I tak do oryginalnych zaliczono główne elementy konstrukcyjne, takie jak sztember z podwalinami i mącznica, czy praktycznie wszystkie ściany szkieletowe. Przekształceniom uległ natomiast system transmisji i przemiału, a także konstrukcja dachu.

Wiedza ta pozwala na wyartykułowanie podstawowych wniosków konserwatorskich. Powinny one być podstawą wszelkich prac przy zabytku, które w omawianym przypadku są bardzo zaawansowane. Bardzo zły stan spowodował wymianę większości substancji zabytkowej podczas prowadzonych prac. W przypadku architektury drewnianej, przy której dokonuje się tego rodzaju zabiegów, zdobytą podczas badań architektonicznych wiedza jawi się zatem jako jedyne źródło rejestrujące nie tylko warsztat cieśli, ale i wszelkie późniejszych zmiany w zabytkowej strukturze.

## Abstract

The article concerns architectonic research conducted in the wooden windmill in Bierzgłowo, in the Chełmno region. The present state of research on carpentry constructions allows for a new outlook also on this type of historic building. On the basis of a measuring and drawing inventory, an analysis of research spots was carried out concerning kinds of building material used and a system of carpentry assembly marks. On its basis it was possible to chronologically stratify particular elements. And so the main construction elements, such as 'sztember' with its footings, and 'mącznica', or practically all framework walls, were recognized as original. However, the system of transmission and grinding as well as the roof construction have been transformed.

Such knowledge allows for articulating the essential conservation conclusions that should be the basis of all work carried out in the historical building, which in the case in question is fairly advanced. The poor state of preservation resulted in replacing the most of historical substance during the conducted work. In the case of wooden architecture to which such treatment is applied, the knowledge obtained during architectonic research appears to be the sole source registering not only the carpenter's workmanship but also all changes introduced later into the historic structure.



Łukasz Bednarz, Dorota Gryczewska

## Konserwacja i rewitalizacja dzwonnicy przy bazylice pw. św. Jakuba Starszego Apostoła i św. Agnieszki Dziewicy i Męczennicy w Nysie

### Conservation and revitalisation of the bell tower at the basilica of St. James the Greater, Apostle and St. Agnes, Virgin and Martyr, in Nysa

#### 1. Wstęp

Obiekty zabytkowe stanowią stały element europejskiego krajobrazu. Niestety większość z nich wymaga koncepcji rewitalizacji, która może uchronić obiekty zaniedbane i będące w złym stanie technicznym. Brak pomysłu na zagospodarowanie, brak dokumentacji konstrukcyjnej, informacji o warunkach posadowienia oraz – co najważniejsze – środków finansowych prowadzi do ich degradacji. Zespół kościoła farnego pw. św. Jakuba Starszego Apostoła i św. Agnieszki Dziewicy i Męczennicy oraz dzwonnicy w Nysie jest żywą historią dziejów architektury i sztuki na ziemiach dawnego biskupstwa wrocławskiego i jednym z najwybitniejszych późnogotyckich obiektów Europy Środkowej. O ile po zniszczeniach wojennych kościoł remontowano i pomimo wielu jeszcze potrzeb spełnia on swoje funkcje, o tyle sąsiadująca z kościołem dzwonnica pozostawała przez kilkadziesiąt lat zaniedbana. Działania wojenne, doraźne remonty oraz brak koncepcji i wieloletni niedostatek środków finansowych doprowadziły do zniszczeń okazałego obiektu. Urządzona w ostatnich latach we wnętrzu dzwonnicy galeria ekspozycyjna, tzw. *Skarbiec św. Jakuba*, oraz trwająca konserwacja elewacji doprowadziły do stanu, w którym niepowtarzalna sylweta kościoła i dzwonnicy, jak w przeszłości, tak i obecnie wyraźnie dominują w panoramie Nysy i stanowią atrakcję turystyczną.

#### 2. Historia zespołu kościoła farnego

Dzwonnica przy kościele farnym – bazylice pod wezwaniem św. Jakuba Starszego Apostoła i św. Agnieszki Dziewicy i Męczennicy w Nysie (ryc. 1, 2) jest monumentalną późnogotycką wieżą o charakterze włoskiej kampanili. Usytuowana jest w sąsiedztwie północno-za-

#### 1. Introduction

Historic objects constitute a permanent element of European landscape. Unfortunately most of them require a concept of revitalisation which might protect neglected objects and those in poor technical condition. Lack of concept for development or construction documentation, shortage of information concerning foundation conditions and, even more importantly, no financial means – lead to their degradation. The complex of the parish church dedicated to St. James the Greater, Apostle and St. Agnes Virgin and Martyr, and the bell tower in Nysa is a living history of architecture and art in the lands of the former Wrocław bishopric and one of the most outstanding late-Gothic objects in central Europe. While after the war damage the church was renovated so that it could still serve its function despite many shortages, the adjacent bell tower remained neglected for several decades. Military activities, temporary repairs and no concept or sufficient financial means for many years, led to serious damage to the imposing object. The exhibition gallery realised inside the bell tower during the recent years, known as the *Treasury of St. James*, and the ongoing conservation of the elevation have led to the situation when the unique silhouette of the church and bell tower distinctly dominate the panorama of Nysa, like they did in the past, and constitute a tourist attraction.

#### 2. History of the parish church complex

The bell tower by the parish church – a basilica dedicated to St. James the Greater, Apostle and St. Agnes Virgin and Martyr in Nysa (fig. 1, 2) is a monumental late-Gothic tower resembling an Italian campanile. It is situated in the vicinity of the north-west corner of the basilica,



Ryc. 1. Widok z wieży ratuszowej na zespół kościoła farnego i fragment zabudowy Rynku (lata ok. 1920–1930)  
 Fig. 1. View from the town hall tower onto the parish church complex and a fragment of the Market Square (app. 1920–1930)



Ryc. 2. Widok z płyty Rynku, od południowego zachodu na zespół kościoła farnego (rok 2011)  
 Fig. 2. View from the Market Square, from the south-west, onto the parish church complex (2011)



Ryc. 3. Przejście między bazyliką a dzwonicą (rok 2011)  
 Fig. 3. Passage between the basilica and the bell tower (2011)



Ryc. 4. Panorama Nysy przedstawiona w Liber chronicarium („Kronice świata”) Hartmanna Schedla z 1493 roku  
 Fig. 4. Panorama of Nysa presented in the Liber chronicarium (“The Nuremberg Chronicle”) by Hartmann Schedl from 1493



Ryc. 5. Zniszczenia kościoła farnego i dzwownicy oraz otaczających zabudowań (początek lat 50. XX w.)  
 Ryc. 5. Damage to the parish church, bell tower and the surrounding buildings (beginning of the 1950s)



Ryc. 6. Odbudowa kościoła farnego i dzwownicy (rok 1956)  
 Fig. 6. Rebuilding the parish church and bell tower (1956)



Ryc. 7. Widok na dzwonicę i wejście główne do kościoła od strony południowo-wschodniej (lata ok. 1925–1935)  
 Fig. 7. View of the bell tower and main entrance to the church from the south-east (app. 1925–1935)



Ryc. 8. Widok na dzwonicę od strony północno-wschodniej (przed rokiem 1925)  
 Fig. 8. View of the bell tower from the north-east (before 1925)



Ryc. 9. Tablica fundacyjna nad wejściem do dzwownicy – widok przed konserwacją (rok 2004)  
 Fig. 9. Foundation tablet over the entrance to the bell tower – view before conservation (2004)



Ryc. 10. Tablica fundacyjna pod głównym oknem dzwonnicy – widok przed konserwacją (rok 2004)  
 Fig. 10. Foundation tablet below the main window of the bell tower – view before conservation (2004)



Ryc. 11. Tablica fundacyjna nad wejściem do dzwonnicy – widok po konserwacji (rok 2011)  
 Fig. 11. Foundation tablet over the entrance to the bell tower – view after conservation (2011)



Ryc. 12. Tablica fundacyjna pod głównym oknem dzwonnicy – widok po konserwacji (rok 2011)  
 Fig. 12. Foundation tablet below the main window of the bell tower – view after conservation (2011)



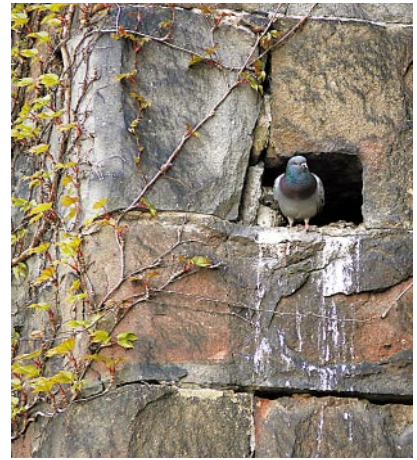
Ryc. 17. Uszkodzona i odnowiona dekoracja rzeźbiarska elewacji przypór południowych (rok 2011)  
 Fig. 17. Damaged and renovated sculpting decoration of the elevation and southern buttresses (2011)



Ryc. 13. Elewacja południowo-wschodnia (rok 2011)  
 Fig. 13. South-eastern elevation (2011)



Ryc. 14. Elewacja północno-zachodnia (rok 2011)  
 Fig. 14. North-western elevation (2011)



Ryc. 18. Gniazdujące ptaki oraz porastające elewację dzwonnicy rośliny (rok 2011)  
 Fig. 18. Nesting birds and plants growing on the elevation of the bell tower (2011)



Ryc. 15. Elewacja południowo-zachodnia (rok 2011)  
 Fig. 15. South-western elevation (2011)



Ryc. 16. Elewacja północno-wschodnia (rok 2011)  
 Fig. 16. North-eastern elevation (2011)



Ryc. 19. Portal wejściowy do dzwonnicy – widok przed konserwacją (rok 2004)  
 Fig. 19. Entrance portal to the bell tower – view before conservation (2004)

chodniego narożnika bazyliki, w odległości kilku metrów od niej – oddzielona wąskim przejściem (ryc. 3). Aby zrozumieć, dlaczego właśnie w Nysie wzniesiono tak interesującą budowlę, należy przedstawić kontekst historyczny.

Przez kilka wieków Nysa należała do najważniejszych ośrodków kulturalnych i politycznych Śląska. Po Wrocławiu była najbardziej rozwiniętym i najpiękniejszym miastem regionu, stąd nosiła przydomek *Śląski Rzym*. Jej znaczenie wiązało się z pełnieniem funkcji stolicy biskupiego Księstwa Nyskiego. Nysa opisana była jako jedno z trzech miast obecnej Polski (po Wrocławiu i Krakowie) w *Liber chronicarium* („Kronice świata”) Hartmanna Schedla z 1493 roku. Przedstawiono tu również panoramę miasta (ryc. 4). Nyski kościół farny cieszył się szczególną pieczę biskupów wrocławskich – suwerenów księstwa oraz miejscowych rodów mieszczańskich. Jego imponująca bryła, wspaniałe wyposażenie i wysokiej klasy rzeźba sepulkralna (mieści się tu największa po katedrze wrocławskiej nekropolia biskupów wrocławskich) jednoznacznie manifestowały wyjątkową pozycję tych grup społecznych oraz samego obiektu.

Pod względem układu architektonicznego bazylika przedstawia trzynawową świątynię halową w stylu późnogotyckim z wieńcem bocznych kaplic ukształtowaną przez mistrza Piotra z Ząbkowic w latach 1424–1430, który, gdy przystąpił do budowy świątyni w Nysie, cieszył się już znaczną sławą w architektonicznym świecie. Budowa cysterskiego kościoła w Kamieńcu Ząbkowickim wyrobiła mu dobre imię i opinię śmiałego architekta. Pod koniec wieku XIX kościół przeszedł regotycyzację, w ramach której zmieniono rysunek sklepień, ściany pokryto neogotycką polichromią, wybudowano kruchtę z bogatą dekoracją w kamieniu. W tym stanie architektonicznym kościół przetrwał do tragicznego dnia 21 marca 1945 roku, w którym świątynia została straszliwie okaleczona na skutek ostrzału artyleryjskiego. Płomienie strawiły drewnianą konstrukcję olbrzymiego dachu świątyni, płonący dach rozżarzył sklepienia do tego stopnia, że spalił się średniowieczny krzyż na tęczy i barokowe organy, liczące 80 głosów, zawalił się również fragment szczytu zachodniego. Uszkodzone zostały maswerki, witraże, wypaliły się też wnętrza bocznych kaplic. Dużo szkód spowodowały również późniejsze niepogody, zanim kościół nie został zabezpieczony. Odbudowę zakończono 15 sierpnia 1959 roku. W wyniku działań wojennych i okresu powojennego okaleczony został również kontekst urbanistyczny kościoła (ryc. 5, 6). Pierwotnie fara i dzwonnica były ściśle otoczone przez zwarte pierzeje kamienic (ryc. 7, 8).

Obecnie perspektywa wnętrza jest naprawdę imponująca. Przy prawej nawie liczy 10 kaplic i 1 portal, a przy lewej 9 kaplic, 1 portal i dwie zakrystie. Bazylika ma plan podłużny, a wysokie, wykonane z czerwonej cegły i jasnoszarego kamienia filary, pozbawione specjalnych ozdób i kapiteli, przyczyniają się do wzmocnienia wrażenia wysokości naw i całego wnętrza. Rozpięte na filarach (24 razem z dwoma w ścianie zachodniej), potężne sklepienie krzyżowo-żebrowe nie przytłacza lekkości architektonicznej całej świątyni. Długość kościoła wynosi 68,90 m, szerokość 25,56 m, wysokość murów 25,30 m. Przed rokiem 1945 wysokość kościoła z dachem i wie-

a few meters from it – separated by a narrow passage (fig. 3). To understand why such an interesting building was erected in Nysa, one has to present the historical context.

For a few centuries Nysa belonged to the most important cultural and political centres in Silesia. After Wrocław, it was the best developed and the most beautiful city in the region, therefore it was nicknamed *Silesian Rome*. Its importance was connected with its function of the capital of the Duchy of Nysa bishopric. Nysa was one of the three cities in contemporary Poland (beside Wrocław and Krakow) described in *Liber chronicarium* (“The Nuremberg Chronicle”) by Hartmann Schedl in 1493. The panorama of the city was also presented there (fig. 4). The parish church in Nysa enjoyed a particular attention of the Wrocław bishops – sovereigns of the Duchy, as well as of the local burgesses. Its imposing bulk, magnificent furnishings and high class sepulchral sculptures (after the cathedral in Wrocław the second largest necropolis of bishops of Wrocław is located here) uniformly manifested the unique standing of those social classes and of the object itself.

Considering the aspect of its architectonic layout, the basilica represents a three-nave hall church in the late-Gothic style surrounded by numerous side chapels, shaped by master Piotr from Ząbkowice in the years 1424–1430 who, when he started to build the church in Nysa, had already enjoyed great renown in the world of architecture. The construction of the Cistercian church in Kamieniec Ząbkowicki made his name as a daring architect. Towards the end of the 19<sup>th</sup> century, the church underwent the process of re-Gothicisation, within which the outline of vaults was altered, the walls were covered with neo-Gothic polychrome, and a porch with rich decorations in stone was built. In such architectonic state the church survived until the tragic day of March 21, 1945, when it was terribly damaged by shellfire. Flames consumed the timber construction of the huge church roof, and the burning roof heated up the vaults so much that the medieval crucifix on the rood beam and the Baroque organ numbering 80 ranks were burnt, and a fragment of the west gable collapsed. Tracery and stained-glass elements were damaged, and interiors of two side chapels were burnt out. Serious damage was also caused by bad weather later on, before the church was protected. Rebuilding was completed on August 15, 1959. As a result of military action and the after-war period the urban context of the church was also mutilated (fig. 5, 6), since originally the parish church and the bell tower were surrounded by compact frontages of tenement houses (fig. 7, 8).

At present the interior perspective is really impressive. By the right side aisle it numbers 10 chapels and 1 portal, and by the left side aisle 9 chapels, 1 portal and two vestries. The basilica is laid on an elongated plan, and the tall columns made from red brick and light-grey stone, but deprived of any special ornaments or capitals, contribute to enhancing the loftiness of the naves and of the whole interior. The mighty cross-ribbed vault supported on columns (24 together with the two in the western wall) does nothing to overwhelm the architectonic lightness of the entire church. The church is 68.90 m long, 25.56 m wide, and the walls are 25.30 m high. Before 1945, the church with the roof and spire reached up

życzką sięgała 75,90 m, obecnie jest o ok. 15 metrów mniejsza. Wysokość wnętrza nawy głównej dochodzi do 28 m, naw bocznych do 27,45 m. Całość bryły architektonicznej bazyliki zajmuje w stosunku do otaczających budowli i biegu ulic położenie ukośne.

### 3. Dzwonnica

Budowę dzwonnicy przy bazylice rozpoczęto w 1474 roku w okresie panowania biskupa wrocławskiego i księcia nyskiego Rudolfa von Rüdeshaim (1468–1482). Przyjęty do realizacji projekt zakładał wzniesienie budynku o wysokości ok. 120 m. Budowniczym pierwszymi dwóch kondygnacji (o wysokości ok. 22 m) był Mikołaj Hirz, mistrz budowlany sprowadzony prawdopodobnie z Nadrenii. Nazwiska biskupa i budowniczego zachowane są na tablicach fundacyjnych nad wejściem i pod głównym oknem dzwonnicy (ryc. 9, 10, 11, 12).

Trzecią kondygnację (o wysokości ok. 8 m) wybudowano w roku 1493 za rządów biskupa Jana IV Rotha (1482–1506). Kondygnację czwartą – ostatnią (o wysokości ok. 8 m), wzniesiono w 1516 roku z fundacji kolejnego biskupa – Jana V Thurzo (1506–1520). W początkach XVI wieku kończył się jednak *gotycki zapal budowlany*, zmieniały się kanony estetyczne, a gotyk ustępował miejsca architekturze renesansowej. Nastąpiły również poważne trudności związane z kryzysem monetarno-gospodarczym. Spowodowało to niedobór funduszy na kontynuowanie inwestycji. Rozstrzygającym powodem zakończenia budowy była jednak niestabilność gruntu, znacznie większa niż pierwotnie przewidywano. Dzwonnica zaczęła osiadać i niebezpiecznie się przechylać. W takiej sytuacji zdecydowano o zakończeniu prac i przykryto około 40-metrową budowlę dachem, pomimo że dzwonnica była trzykrotnie niższa niż planowano. Pierwotnych zamierzeń nigdy potem nie próbowano zrealizować. Zgromadzone już materiały na piątą i szóstą kondygnację przeznaczono w połowie XVI wieku na budowę kamiennego mostu rzece Nysie Kłodzkiej, zlokalizowanego niedaleko Bramy Wrocławskiej.

Do roku 1945 wnętrze dzwonnicy zabudowane było drewnianą konstrukcją nośną, na której poszczególnych piętrach wisiały dzwony. Wśród dzwonów największy *Święty Jakub* ważył 8 200 kg, miał średnicę 225 cm i wydawał dźwięki w tonacji B (odlany w Nysie w 1494 roku przez nyskiego ludwisarza Bartłomieja Lindenrada). To jeden z najstarszych wielkich dzwonów Śląska, swymi rozmiarami niewiele ustępował największym dzwonom ówczesnej Europy. W latach 1941–1942 władze III Rzeszy zarekwirowały wszystkie dzwony z wyjątkiem *Świętego Jakuba*, który spadł, roztrzaskał się i stopił w czasie pożaru dzwonnicy w 1945 roku. W latach 60. XX wieku na czwartej kondygnacji oddzielonej stropami (ceramicznymi na belkach stalowych) od niższych części oraz wyższej – stropodachu – tarasie widokowym znajduje się konstrukcja nośna dla dziewięciu dzwonów. Na tym poziomie usytuowano również zegar z kurantem ufundowany w 2003 roku. W poziomie stropów niższych kondygnacji zamontowano tylko nieliczne dźwigary stalowe – bez wypełnienia.

Pod względem konstrukcyjnym dzwonnica jest wolnostojącą, murowaną z cegły, z okładziną kamienną,

to 75.90 m high, currently it is app. 15 m lower. The height of the nave interior reaches up to 28 m, and of side aisles up to 27.45 m. The whole architectonic bulk of the basilica is positioned diagonally in relation to the surrounding buildings and the streets.

### 3. The bell tower

Construction of the bell tower by the basilica commenced in 1474, during the rule of the Bishop of Wrocław and duke of Nysa Rudolf von Rüdeshaim (1468–1482). The project approved for realisation involved erecting a building app. 120 m high. The builder of the first two storeys (app. 22 m high) was Nicholas Hirz, master builder who might have been brought from Rhineland. Names of the bishop and the builder have been preserved on foundation tablets over the entrance and below the main window of the bell tower (fig. 9, 10, 11, 12).

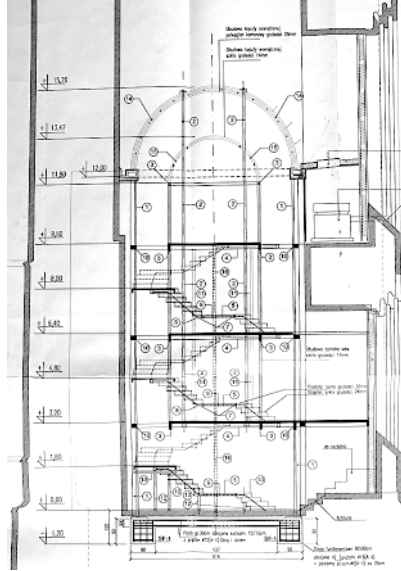
The third storey (app. 8 m high) was built in the year 1493 during the rule of the bishop Jan IV Roth (1482–1506). The fourth storey – the last one (app. 8 m high), was erected in 1516 founded by another bishop, Jan V Thurzo (1506–1520). At the beginning of the 16<sup>th</sup> century, the *Gothic building enthusiasm* diminished, esthetic canons changed, and Gothic was replaced by Renaissance architecture. There were also serious difficulties connected with a monetary and economic crisis, which resulted in insufficient funds for continuing the investment. However, the paramount reason for finishing the building process was instability of foundation, considerably larger than had been expected. The bell tower began to sink and lean dangerously. In such a situation it was decided that the work should cease, and the app. 40-metre tall building was covered with a roof, although the bell tower was three times lower than had been planned. Never again was the original design attempted to realise. The materials already collected for the fifth and sixth storey in the mid-16<sup>th</sup> century were used for building a stone bridge on the Nysa Kłodzka river, located in the vicinity of the Wrocław Gate.

Until 1945, the interior of the bell tower was filled by a timber load-bearing structure, with a bell hanging on each storey. The largest among the bells, *Saint James* weighed 8 200 kg, measured 225 cm in diameter, and produced sounds in key B (it was cast in Nysa in 1494 by the local bell-maker Bartłomiej Lindenrad). It was one of the oldest great bells in Silesia, and its size was not much smaller than the largest bells in contemporary Europe. In the years 1941–1942, the authorities of the Third Reich requisitioned all the bells except the *Saint James* which fell down, shattered and melted during the fire of the bell tower in 1945. Since the 1960s, on the fourth storey separated by floors (ceramic on steel beams) from lower sections, and from the higher – a flat roof – a viewing terrace, there is a suspension structure for nine bells. A chiming clock founded in 2003 was also situated on that level. At the floor level of lower storeys only few steel girders were fixed – without filling.

As far as its construction is concerned, the bell tower is a free-standing, square, four-storey tower, built from



Ryc. 20. Portal wejściowy do dzwonnicy – widok po częściowej konserwacji z 2004 roku  
Fig. 20. Entrance portal to the bell tower – view after partial conservation in 2004



Ryc. 23. Rysunek projektowanej konstrukcji galerii wystawienniczej  
Fig. 23. Sketch of the designed construction of the exhibition gallery



Ryc. 26. Zwieńczenie konstrukcji galerii wystawienniczej przeszklonymi kopułami  
Fig. 26. Glass domes topping the construction of the exhibition gallery



Ryc. 21. Portal wejściowy do dzwonnicy – ostateczny widok po konserwacji (rok 2011)  
Fig. 21. Entrance portal to the bell tower – final view after conservation (2011)



Ryc. 24. Fragment stalowej konstrukcji galerii wystawienniczej wraz z usztywnieniem  
Fig. 24. Fragment of the steel construction of the exhibition gallery with bracing



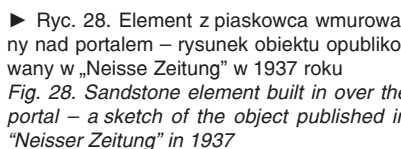
Ryc. 25. Spiralne schody z podestami spoczynkowymi o stalowej konstrukcji jednobelkowej ze stopnicami wykonanymi z klejonego warstwowo szkła hartowanego  
Fig. 25. Spiral stairs with steel one-beam construction landings and treads made from laminated tempered glass



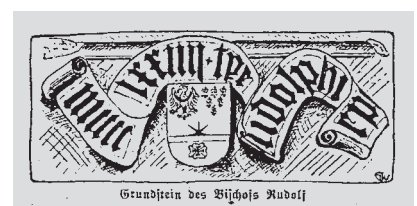
Ryc. 22. Najniższa kondygnacja galerii wystawienniczej, widoczna samonośna konstrukcja stalowa, schody oraz wymieniona posadzka wykonana jako brukowana z kostek granitowych (rok 2011)  
Fig. 22. The lowest storey of the exhibition gallery, with visible self-supporting steel construction, stairs and replaced flooring made from granite cobblestones (2011)



Ryc. 27. Element z piaskowca wmurowany w dolną kondygnację elewacji południowo-wschodniej – rysunek części obiektu opublikowany w „Neisse Zeitung” w 1937 roku  
Fig. 27. Sandstone element built into the lower storey of the south-eastern elevation – a sketch of a part of the object published in “Neisser Zeitung” in 1937



Ryc. 28. Element z piaskowca wmurowany nad portalem – rysunek obiektu opublikowany w „Neisse Zeitung” w 1937 roku  
Fig. 28. Sandstone element built in over the portal – a sketch of the object published in “Neisser Zeitung” in 1937





Ryc. 29. Zdjęcie dzwonnicy z zaznaczeniem zakresu prac konserwatorskich przeprowadzonych w 2009 roku  
*Fig. 29. Photo of the bell tower with marked range of conservation work carried out in 2009*



Ryc. 30. Zrekonstruowany w sztucznym kamieniu element przypory wschodniej (wraz z zabezpieczeniem przeciw ptakom, konserwacja w 2009 roku)  
*Fig. 30. Element of the eastern buttress reconstructed in artificial stone (together with the mesh protecting it against birds, conservation in 2009)*

► Ryc. 31. Zniszczony element dekoracji rzeźbiarskiej poddany konserwacji w 2010 roku – widok przed podjęciem prac  
*Fig. 31. Destroyed element of sculpting decoration which underwent conservation in 2010 – view before treatment*



Ryc. 32. Elewacja poddana konserwacji w 2010 roku – widok po zakończeniu 50% inwestycji (górną część)  
*Fig. 32. Elevation undergoing conservation in 2010 – view after completing 50% of the investment (upper section)*



Ryc. 33. Wątek ceglany poddany konserwacji w 2010 roku. Widoczne zniszczenia cegieł i spoin oraz gniazdo ptasie wraz ze szkodliwymi odchodami w miejscu dużego ubytku wątku – obraz przed konserwacją  
*Fig. 33. Brick bond which underwent conservation treatment in 2010. Visible damage to bricks and joints, and a bird nest with harmful droppings in the place where a large section of bond is missing – view before conservation*

kwadratową, czterokondygnacyjną wieżę opiętą w narożnikach parami wydatnych uskokowych przypór (ryc. 13, 14). Przy przyporze od strony południowo-wschodniej usytuowano wieloboczną wieżyczkę (ryc. 15, 16) z kamienną klatką schodową sięgająca aż na taras dzwonnicy. Grubość murów dzwonnicy przekracza u podstawy 3,5 m. Brak jest szczegółowych danych na temat posadowienia konstrukcji; podczas prac przy tworzeniu konstrukcji wystawienniczej na początku XXI wieku fundament określono jako ceglano-kamienny o trzech, a może nawet czterech poziomach odsadzek. Na elewacjach wzrok przyciągają ostrołukowe okna, kondygnacje oddzielone gzymsami, profilowane obramowania okien. Uwagę zwraca również dość znacznie uszkodzona piękna dekoracja rzeźbiarska elewacji (ryc. 17) w postaci żabek, kwiatonów, kartuszy itp. Zniszczeń dokonują również gniazdujące w wielu załomach elewacji ptaki oraz porastające dzwonicę rośliny (ryc. 18). Jedynym wejściem są ozdobione kamiennym portalem drzwi usytuowane na poziomie terenu (ryc. 19, 20, 21).

Puste na trzech kondygnacjach wewnątrz od wielu lat stanowiło dla wielu osób inspirację. Pod koniec XX wieku powzięto decyzję, aby udostępnić dzieła sztuki należące do parafii współczesnym nysanom i odwiedzającym miasto turystom. Jedynym miejscem możliwym i właściwym na taką galerię wydawała się być dzwonnica.

Zaproponowana koncepcja rewitalizacji tej przestrzeni i przygotowania jej jako galerii wystawienniczej stanowiła szansę dla wprowadzenia dodatkowej funkcji w wieży, która od ponad pięciu stuleci niemal nieprzerwanie pełniła swą podstawową funkcję dzwonnicy. Taka koncepcja zagospodarowania wypalonego wnętrza była nowatorskim podejściem. Należy jednak nadmienić, że nie pierwszym rozszerzającym podstawową funkcję wieży – w XIX wieku funkcjonowało na szczycie dzwonnicy obserwatorium astronomiczne.

#### 4. Wnętrze dzwonnicy – galeria ekspozycyjna, tzw. *Skarbiec św. Jakuba*

Po wielu latach przygotowań planów i koncepcji architektonicznych, kompletowania dokumentacji oraz, co najważniejsze w tego rodzaju inwestycjach, poszukiwania sponsorów gotowych sfinansować prace, udało się w 2001 roku doprowadzić fazę projektową do końca. Prace budowlane i konserwatorskie we wnętrzu przeprowadzono w następnych kilku latach i otwarcie galerii ekspozycyjnej pod nazwą *Skarbiec św. Jakuba* nastąpiło 2 kwietnia 2005 roku.

W ramach prac budowlano-konserwatorskich wykonanych wewnątrz dzwonnicy oczyszczono kamienne i ceglane powierzchnie licowe ścian z nawarstwień brudu i kurzu, uzupełniono fragmenty elementów murowych kamiennych i ceglanych, uzupełniono ubytki w spoinowaniu zaprawami wapienno-piaskowymi oraz zabezpieczono powierzchnie ścian preparatami hydrofobowymi.

W kolejnym etapie usunięto nawarstwione w poziomie posadzki parteru warstwy gruzu oraz innych materiałów – poziom ten od wielu lat służył jako magazyn materiałów budowlanych i tzw. rupieciarnia. Wymieniono warstwy podłoża, a posadzkę wykonano jako brukowaną z kostek granitowych (ryc. 22). Jedyną ingerencją

brick with stone facing, encompassed with pairs of prominent offset buttresses in the corners (fig. 13, 14). By the buttress on the south-east side a polygonal turret was added (fig. 15, 16) with a stone stairwell leading up to the terrace on the bell tower. The thickness of the bell tower walls exceeds 3,5 m at the base. There is no detailed data regarding its foundations, during the work on creating the exhibition structure at the beginning of the 21<sup>st</sup> century the foundation was defined as made of brick and stone, with three or even four levels of offsets. In the elevations attention is drawn by ogival windows, stores separated by cornices and profiled window framings. The eye is also caught by badly damaged but beautiful sculpting decoration of the elevation (fig. 17) in the form of crockets, finials, cartouches etc. Damage has been done by birds nesting in many recesses of the elevation, and plants overgrowing the bell tower (fig. 18). The only entrance leads through the door decorated with a stone portal, situated on the ground level (fig. 19, 20, 21).

The interior with its empty three stores has for years served as inspiration for many people. Towards the end of the 20<sup>th</sup> century, it was decided that the works of art belonging to the parish should be made available to the inhabitants of Nysa as well as tourists visiting the city. The bell tower seemed to be the only possible and proper place for such a gallery.

The proposed concept of revitalisation of this space and preparing it for an exhibition gallery was an opportunity to introduce an additional function in the tower, which for over five hundred years almost incessantly fulfilled its basic function of the bell tower. Such a concept for developing the burnt out interior was a novel approach. It has to be mentioned, however, that it was not the first attempt to expand the basic function of the tower – in the 19<sup>th</sup> century an astronomical observatory functioned on the roof of the tower.

#### 4. The bell tower interior – exhibition gallery known as *Treasury of St. James*

After many years of preparing plans and architectural concepts, completing documentation and, what is most important in such investments, finding sponsors ready to finance the work, in 2001 the designing work was successfully completed. The building and conservation work inside was carried out during the next few years, and the exhibition gallery called the *Treasury of St. James* was opened on April 2, 2005.

During the building and conservation work carried out inside the bell tower, stone and brick faces of the walls were cleaned from accumulated dirt and dust, fragments of masonry stone and brick elements were filled in, gaps in joints were repaired with lime and sand mortar, and wall surfaces were treated with waterproof substances.

At the next stage layers of rubble and other materials accumulated on the level of the ground floor were removed – that level has for many years served as storage for building materials and the so called junk room. Layers of soil were replaced and the floor was made from granite cobblestone (fig. 22). The only interference into the historical matter of the bell tower was laying 4 spot



w zabytkową materię dzwonnicy było wykonanie 4 stóp fundamentowych potrzebnych dla przeniesienia obciążeń z nowo projektowanej, samonośnej stalowej struktury (ryc. 23). Zaproponowano, aby stalowo-szklana konstrukcja nie była związana z konstrukcją dzwonnicy poza nielicznymi usztywnieniami 3 podestów wystawienniczych (ryc. 24). Konstrukcję galerii wystawienniczej wykonano jako lekką konstrukcję stalową, słupowo-wieszakowo-ryglową, spawaną z zamkniętych przekrojów prostokątnych. Komunikację pomiędzy poszczególnymi podestami wystawienniczymi zapewniają spiralne schody z podestami spocznikowymi, o konstrukcji jednobelkowej z dwuwspornikowymi stopnicami wykonanymi z klejonego warstwowo szkła hartowanego (ryc. 25). Z tego samego rodzaju szkła wykonano również podesty wystawiennicze. Całość konstrukcji postanowiono wykończyć od góry, na poziomie +15,26 m dwiema przeszklonymi kopułami – wewnętrzną i zewnętrzną (ryc. 26).

W nowoczesnie urządzonej wnętrze ustawiono gabloty z cennymi, zabytkowymi dziełami sztuki. Zgromadzono tutaj między innymi unikatowe, odnalezione pod prezbiterium bazyliki św. Jakuba i w piwnicy plebanii wyroby nyskich złotników, wyroby artystyczne miejscowej sztuki sakralnej, a także ornaty, meble oraz inne eksponaty. Mnogość wspaniałych dzieł sztuki sakralnej – przede wszystkim złotniczej – znajdujących się w posiadaniu parafii w końcu mogła zostać udostępniona szerszemu gronu. Tak duża liczba wyrobów złotniczych wiąże się z faktem, że Nysa była ongiś na Śląsku centrum sztuki złotniczej. Do końca XIX wieku funkcjonowało w Nysie 176 rzemieślników pracujących w złocie i srebrze. Nyscy złotnicy, poprzez kontakty z europejskimi centrami sztuki złotniczej (np. w Augsburgu czy Wiedniu), reprezentowali prawdziwie europejski poziom. Zamawiającymi i pierwszymi odbiorcami dzieł nyskich złotników byli przede wszystkim biskupi wrocławscy rezydujący w Nysie – stolicy swego księstwa, jak również członkowie dworu biskupiego, wyższe duchowieństwo, kanonicy kapituły kolegiackiej św. Mikołaja oraz bogaty patrycjat nyski i różne bractwa.

Koszt rewitalizacji wnętrza dzwonnicy i przystosowania dla zwiedzających, wykonania prac konserwatorskich oraz wykonania i montażu stalowej konstrukcji galerii wystawienniczej wyniósł około 1 mln złotych.

## 5. Elewacje dzwonnicy – prace konserwatorskie

Po wielu latach oczekiwań prace konserwatorskie przy elewacjach dzwonnicy rozpoczęły się w 2004 roku. Początkowo były finansowane wyłącznie ze środków własnych parafii. Ograniczony budżet pozwolił na odnowienie portalu (ryc. 19, 20, 21) oraz dwóch elementów architektonicznych z dolnej kondygnacji elewacji południowo-wschodniej (ryc. 9, 10, 11, 12). Wszystkie konserwowane w 2004 roku elementy zostały wykonane z piaskowca, co jest dość wyjątkową sytuacją w przypadku nyskiej dzwonnicy, gdyż większość dekoracji architektonicznych wykuto z granitu.

Zabiegi konserwatorskie rozpoczęto od usunięcia nawarstwień oraz odsolenia kamieni. Uzupełnienia ubytków wykonano z zapraw mineralnych barwionych w masie.

footings necessary to transfer the load from the newly designed self-supporting steel structure (fig. 23). It was suggested that the steel and glass construction should not be tied to the bell tower structure, except for few bracings of the 3 exhibition platforms (fig. 24). The construction of the exhibition gallery was made as a light steel structure, post – suspension rod – and beam welded together from closed right sections. Traffic between particular exhibition landings is ensured by spiral staircase with one-beam construction landings and two-bracket treads made from laminated tempered glass (fig. 25). The same kind of glass was used to make the exhibition platforms. The whole structure was completed from the top – at the level of +15.26 m – with two glass domes: an inner and outer one (fig. 26).

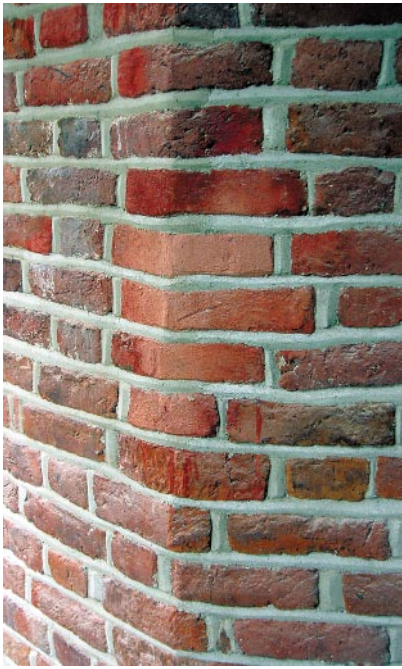
In the modernised interior showcases with valuable, historic art masterpieces were placed. Among other things unique articles of goldsmiths from Nysa found under the presbytery of the Basilica of St. James and in the vicarage cellar, artistic products representing local church art, as well as chasubles, furniture and other artefacts were all collected here. Many magnificent works of church art – first of all goldsmithery – belonging to the parish could finally be made available to the wider public. Such a large number of goldsmith's products is connected with the fact that Nysa was once a centre of goldsmithery in Silesia. Until the end of the 19<sup>th</sup> century, 176 craftsmen working in silver and gold functioned in Nysa. Nysa goldsmiths, through their contacts with European centres of jewellery making (e.g. in Augsburg or Vienna), represented truly European level. The first to commission and to purchase works made by the goldsmiths from Nysa were bishops of Wrocław residing in Nysa – the capital of their duchy, as well as members of the bishop's court, higher clergy, canons of the chapter of the collegiate church of St. Nicholas, the more and more affluent patricians of Nysa and various brotherhoods.

The cost of revitalising the interior of the bell tower and adapting it for visitors, carrying out conservation work and making and assembly of the steel structure of the exhibition gallery reached app. 1 million PLN.

## 5. Bell tower elevations – conservation work

After many years of waiting, conservation work on the bell tower elevations commenced in 2004. Initially it was finance solely from own means of the parish. The limited budget allowed for renovating the portal (fig. 19, 20, 21) and two architectonic elements on the lower storey of the south-eastern elevation (fig. 9, 10, 11, 12). All the elements which underwent conservation in 2004 were made from sandstone, which is quite a unique situation in the case of the bell tower in Nysa where the majority of architectonic decorations were made from granite.

Conservation treatment began by removing the accumulations and desalination of the stones. Missing fragments were filled in with coloured mineral mortars. In case of doubts regarding the previous shape of some elements, their form was reconstructed to a limited extent.



Ryc. 34. Fragment wstępu ceglanego konserwowanego w 2010 roku – widok po zakończeniu prac

Fig. 34. Fragment of brick bond renovated in 2010 – view after completing the work



Ryc. 35. Fragment wstępu ceglanego konserwowanego w 2010 roku – widok po zakończeniu prac

Fig. 35. Fragment of brick bond renovated in 2010 – view after completing the work



Ryc. 36. Elewacja od strony północno-zachodniej – prace konserwatorskie prowadzone w 2010 roku

Fig. 36. Elevation on the north-western side – conservation work carried out in 2010

W przypadku wątpliwości co do wcześniejszego kształtu niektórych elementów rekonstrukcja formy została przeprowadzona w ograniczonym zakresie. Bardzo pomocna okazała się rysunkowa inwentaryzacja wykonana i opublikowana w „Neisser Zeitung” w 1937 roku (ryc. 27, 28).

Ostatnim elementem prac na tym etapie była wymiana drzwi wejściowych oraz założenie nowoczesnego zabezpieczenia antywłamaniowego. Stare drzwi zostały przeniesione do wnętrza i wystawione jako jeden z eksponatów.

Przez kolejne lata pozyskanie środków finansowych na ratowanie elewacji dzwonnicy okazało się niemożliwe. Jedynym wyjątkiem w tym dość długim okresie był rok 2006. Gmina Nysa sfinansowała wtedy remont tarasu będącego zwieńczeniem dzwonnicy. Głównym celem było uszczelnienie tarasu i ułatwienie odpływu wód opadowych.

W 2008 roku powstał wniosek o dofinansowanie prac skierowany do Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego, obejmujący konserwację elewacji przypory wschodniej od strony plebanii. Parafia zadeklarowała wkład własny w wysokości około 30% wartości. Wniosek ten został rozpatrzony pozytywnie, co umożliwiło wiosną 2009 roku rozpoczęcie konserwacji przypory z bogatą dekoracją maswerkową (ryc. 29, 30).

Prowadzenie zabiegów konserwatorskich byłoby niemożliwe bez ustawienia wokół przypory rusztowań o wysokości ok. 40 m. Ich całkowita powierzchnia wynosiła ok. 240 m<sup>2</sup>. Zrealizowany program prac obejmował usunięcie nawarstwień, odsolenie kamienia, zabiegi wzmacniające i całkowitą rekonstrukcję zarówno powierzchni płaskich, jak i dekoracji maswerkowych oraz gzymsów międzykondygnacyjnych. Założono też zabezpieczenia zapobiegające zagnieżdżaniu się ptaków.

The sketch inventory made and published in the “Neisser Zeitung” in 1937 (fig. 27, 28) proved very helpful.

The last element at that stage of work was replacing the entrance door and installing a modern anti-burglar system. The old door was moved inside and displayed as one of the exhibits.

In the next years acquiring financial means for protecting the bell tower elevation turned out to be impossible. The only exception during that long period was the year 2006. The district of Nysa financed then the renovation of the terrace on top of the bell tower. The main aim was insulating the terrace and facilitating the outflow of precipitation water.

In 2008, a request for subsidizing the work concerning the conservation of the elevation of the eastern buttress on the side of the vicarage was sent to the Minister of Culture and National Heritage. The parish declared their own input of about 30% of the total value. The request was approved which, in spring 2009, allowed for starting the conservation of the buttress with a rich tracery decoration (fig. 29, 30).

Carrying out conservation treatment would have been impossible without putting up a scaffolding reaching up to app. 40 m high round the buttress. Its total surface equalled app. 240 m<sup>2</sup>. The realised program of work involved removal of accumulations, desalinating the stone, strengthening treatment and a complete reconstruction of both flat surfaces, tracery decoration and cornices between storeys. Measures protecting the object against birds were also implemented.

Accumulations were removed using various methods: chemical, grinding using a jet of water and aggregate, and dry grinding. Small fragments covered with particularly thick layers of accumulations were cleaned

Usuwanie nawarstwień prowadzono kilkoma metodami: chemiczną, ścierną z użyciem strumienia wody i kruszywa oraz metodą ścierną na sucho. Niewielkie fragmenty pokryte szczególnie grubymi nawarstwieńmi oczyszczano wykorzystując delikatne skuwanie. Większość przypory wykonano z granitu. Materiał wykorzystany do budowy wieży charakteryzuje się bardzo niską odpornością na działanie czynników atmosferycznych. W szczególnie drastycznych przypadkach dezintegracja warstw przypowierzchniowych sięgała kilku centymetrów. Konieczne więc było przeprowadzenie zabiegów właściwych dla materiałów porowatych – odsalania i wzmacniania strukturalnego. Odsalanie prowadzono metodą swobodnej migracji soli do rozszerzonego środowiska. Do wzmacniania wykorzystano preparaty krzemooorganiczne. Do klejenia oraz podklejania użyto żywic epoksydowych i akrylowych. Ubytki, po wcześniejszym uzbrojeniu prętami, uzupełniono masami mineralnymi oraz epoksydowymi. Zaprawy epoksydowe zostały pozbawione nadmiaru utwardzacza oraz pokryte filtrami chroniącymi przed promieniami UV mogącymi powodować żółknięcie mas. Spoiny uzupełniono zaprawami wapiennymi modyfikowanymi dodatkiem trasowym. W oryginalnych spoinach w warstwie rozdzielającej bloki granitu znajdują się kawałki łupka. Nawet w zniszczonych spoinach kamień ten zachował się w dobrym stanie, nie było więc konieczności wymiany. Zabiegiem końcowym było zabezpieczenie elewacji środkami hydrofobowymi.

Parafia, zachęcona nastawieniem MKiDN, złożyła w 2009 roku kolejny wniosek do Programu MKiDN „Dziedzictwo kulturowe”. Wniosek ten, swoim zakresem obejmujący konserwację część elewacji przypory wschodniej od strony Rynku, klatkę schodową i ścianę południowo-wschodnią, został rozpatrzony pozytywnie, co umożliwiło w 2010 roku dokończenie prac przy południowej elewacji dzwonnicy (ryc. 31, 32).

Wkład własny w wysokości 30% inwestycji zapewniła parafia oraz Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego. Ponownie inwestycję rozpoczęto od ustawienia wysokich na ok. 40 m rusztowań. Program prac przy granitowych częściach fasad pozostał niezmienny. Tym razem jednak zabiegi objęły także duże partie wątku ceglanego (ryc. 33).

Do oczyszczania wykorzystano metody identyczne ze stosowanymi do usuwania nawarstwień z granitu. Ze względu na brak grubych, skorupiastych nawarstwień oraz inny charakter oczyszczanego materiału nie używano jedynie metody skuwania, w tym przypadku niedopuszczalnej. Wątek uzupełniono zaprawami mineralnymi barwionymi w masie oraz ceglami o wymiarach i właściwościach fizyko-mechanicznych zbliżonymi do oryginału. Do spoinowania wykorzystano zaprawę wapienną z dodatkiem trasowym. Podczas prac starano się pozostawić jak najwięcej spoin oryginalnych. Wzmocnienie wykonano preparatem krzemooorganicznym o właściwościach hydrofobowych. Zabieg przeprowadzono na całości elewacji ceglanych (ryc. 34, 35).

Dofinansowanie MKiDN nie było jedynym, które umożliwiło prowadzenie prac w 2010 roku. Granitowa ściana od strony północno-zachodniej, leżąca pomiędzy przyporami, została uratowana dzięki dotacji Gminy

by means of delicate hacking. Most of the buttress was made from granite. The one used for building the tower is characterised by very low resistance to weather conditions. In particularly drastic cases disintegration of subsurface layers reached a few centimetres. It was necessary then to perform treatment appropriate for porous materials – desalination and structural reinforcement. Desalination was carried out using the method of free migration of salt to an expanded environment. Organosilicon compounds were used for reinforcement. Epoxy and acrylic resins were used for gluing and lining. After previous reinforcement with rods, holes and gaps were filled in with mineral and epoxy masses. Epoxy mortars were deprived of hardener excess and coated with filters protecting against UV radiation which could cause the mass to yellow. Joints were filled with lime mortars modified by trass addition. Pieces of slate could be found in original joints in the layer separating granite blocks. The stone pieces were very well preserved even in damaged joints, so there was no need to replace it. Finally the elevation was treated with waterproof substances.

The parish, encouraged by the attitude of the MCNH, in 2009 submitted another application to the MCNH Programme “Cultural heritage”. The application concerning the partial conservation of the elevation of the eastern buttress from the side of the Market Square, the stairwell and the south – eastern wall was approved, which allowed for completing the work on the southern elevation of the bell tower in 2010 (fig. 31, 32).

Own input of 30% of the investment cost was provided by the parish and the Marshall Office of Opole Voivodeship. Again the enterprise commenced by putting up the 40 m tall scaffolding. The program of work on the granite parts of facades remained unchanged. This time, however, the treatment was also applied to large sections of brick bond (fig. 33).

Methods identical to those used for removing accumulations from granite were applied for cleaning. Because there were no thick, crust-like accumulations and the character of the cleaned material was different only the method of hacking was not applied, as it would have been impermissible in this case. The bond was filled in with coloured mineral mortars and with bricks whose dimensions and physical-mechanical properties resembled the original. Lime mortar with trass addition was used for repairing joints, while trying to leave as many original joints as possible. An organosilicon compound with hydrophobic properties was used for reinforcement. The treatment was applied to all the brick elevations (fig. 34, 35).

The subsidy from the MCNH was not the only one that allowed for carrying out conservation work in 2010. The granite wall on the north – west side, situated between the buttresses, was saved owing to the grant from the District of Nysa, which amounted to almost 50% of the total value of the investment (fig. 36).

Unfortunately, the year 2011 turned out to be yet another stoppage in the process of saving the valuable monument. The application for subsidizing conservation work on the bell tower, submitted by the parish to the MCNH in 2010, was rejected.

Nysa wynoszącej ok. 50% wartości inwestycji (ryc. 36).

Niestety, rok 2011 okazał się kolejnym przestojem w realizacji ratowania tego cennego zabytku. Wniosek parafii o dofinansowanie prac konserwatorskich przy dzwonnicy skierowany do MKiDN, złożony w 2010 roku, został rozpatrzony negatywnie.

Do początku roku 2011 prace związane z konserwacją elewacji dzwonnicy kosztowały ok. 1 mln złotych.

## 6. Zakończenie

Obecnie nyska dzwonnica jest jedną z nielicznych ocalałych średniowiecznych, wolnostojących dzwonnicy w Polsce (poza np. Przasnyszem, Czerwińskiem, Wiślicą), jednak o wiele większą i okazalszą od innych. Funkcjonująca w jej wnętrzu galeria z ekspozycją, tzw. *Skarbiec św. Jakuba*, jest interesującym przykładem rewitalizacji zniszczonego i niewykorzystywanego wnętrza do celów wystawienniczych. Prace konserwatorskie przy obiekcie, choć z przerwami, nadal trwają, pomimo niewystarczających środków finansowych. Systematycznie oczyszczane i poddawane konserwacji są kolejne elewacje. Zespół bazyliki wraz z dzwonnica zaliczany jest do najcenniejszych zabytków miasta Nysy oraz całego regionu, a 28 lutego 2011 roku został uznany za pomnik historii.

Until the beginning of 2011 the work on the conservation of the bell tower elevation cost about 1 million PLN.

## 6. Conclusion

Currently the bell tower in Nysa is one of the few surviving medieval detached bell towers in Poland (beside e.g. Przasnysz, Czerwińsk, Wiślica), but much larger and more imposing. The exhibition gallery functioning in its interior, so called *Treasury of St. James*, is an interesting example of revitalizing a ruined and unused interior to serve exhibition purposes. Conservation work in the object is still continued, on and off, despite insufficient financial means. Subsequent elevations are systematically cleaned and subjected to conservation treatment. The complex of the basilica and the bell tower is regarded as one of the most valuable historical monuments in the city of Nysa and the whole region, and on February 28, 2011 it was acknowledged as the monument of history.

---

## Literatura

- [1] Bednarz Ł., *Projekt zabezpieczenia przeciwwilgociowego zabytkowego kościoła św. Jakuba w Nysie*, praca magisterska, Politechnika Wroclawska, Wrocław 2002.
- [2] Gryczewski J., *Program prac konserwatorskich wolnostojącej dzwonnicy przy kościele św. Jakuba w Nysie*, 2005.
- [3] Jochelson A., *Uległem jej urokowi*, „Słowo Powszechne”, nr 107, 1954.
- [4] Łoza S., *Architekci i budowniczowie w Polsce*, Warszawa 1954.
- [5] Mróz M. ks., *Skarbiec św. Jakuba w Nysie*, Wydawnictwo AGA, Wrocław 2006.
- [6] Przygoda J., *Katedra św. Jakuba Apostoła w Nysie w rozwoju historycznym i architektonicznym*, Nysa 1955.
- [7] Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 28 lutego 2011 r. w sprawie uznania za pomnik historii „Nysa – zespół kościoła farnego pod wezwaniem św. Jakuba Starszego Apostoła i św. Agnieszki Dziewicy i Męczennicy” (Dz. U. z 2011 r., nr 54, poz. 279).
- [8] Urban W. bp, *Kościół pod wezwaniem świętego Jakuba w Nysie*, Wydawnictwo Księży Misjonarzy „Nasza Przyszłość”, nr XXXVI, 1971.
- [9] Weisser G., *Der Blockenturm von St. Jakobus und seine Zeit*, „Neisser Zeitung”, nr 283 z 14 października 1937.
- [10] Zalewski Z. ks., *Parafia świętego Jakuba w Nysie w latach 1945-1956*, Nyskie Towarzystwo Społeczno-Kulturalne, Nysa 1998.

---

## Streszczenie

Praca dotyczy rewitalizacji dzwonnicy znajdującej się przy kościele farnym pw. św. Jakuba Starszego Apostoła i św. Agnieszki Dziewicy i Męczennicy w Nysie. Przedstawiono zrealizowaną w ostatnich latach we wnętrzu galerię ekspozycyjną tzw. *Skarbiec św. Jakuba* oraz zakres trwających prac konserwatorskich elewacji tej okazałej, późnogotyckiej wieży.

## Abstract

The work concerns the issue of revitalisation of the bell tower located by the parish church dedicated to St. James the Greater, Apostle and St. Agnes Virgin and Martyr in Nysa. It presents the exhibition gallery known as the *Treasury of St. James*, realised in the interior during the recent years, and the range of ongoing conservation work on the elevation of this impressive late-Gothic tower.

Jerzy Jasieńko, Olga Mierzejewska, Katarzyna Hamrol, Witold Misztal

# Utrwalanie koron murów obiektów historycznych przeznaczonych do ekspozycji w formie trwałej ruiny

## Fixing the wall crests in historic building structures to be exhibited as permanent ruin

### 1. Wstęp

Ruiny to relikty dzieł architektury i inżynierii, które wraz z upływem czasu uległy znacznej destrukcji. Z uwagi na fakt, iż ruiny stanowią niezwykle wartość estetyczną w krajobrazie kulturowym, pojawiają się (często poddyktowane źle pojętą troską o zabytek) próby rekonstrukcji obiektów. W Karcie Weneckiej czytamy: „Restauracja jest zabiegiem, który powinien zachować charakter wyjątkowy. Ma ona za cel zachowanie i ujawnienie estetycznej i historycznej wartości zabytku oraz polega na poszanowaniu dawnej substancji i elementów stanowiących autentyczne dokumenty przeszłości. Ustaje ona tam, gdzie zaczyna się domysł” [15]. W większości przypadków nie dysponujemy danymi o wystarczającym stopniu pewności, aby rekonstrukcję przeprowadzić, należy więc przede wszystkim podejmować działania o charakterze zachowawczym.

Za obiekty historyczne, do których zagadnienie to odnosi się w sposób szczególny, uznać należy mury kamienne lub ceglane stanowiące pozostałości budowli takich jak zespoły pałacowe, zamkowe lub fortyfikacje w formie murów obwodowych. Ze względu na wartość estetyczną, wrażenie artystyczne, a co za tym idzie, walory turystyczne murów obiektów historycznych powstaje problem ich konserwacji w celu ekspozycji w formie trwałej ruiny. Jednym z podstawowych problemów w konserwacji zachowawczej ruin murów obiektów historycznych zostaje zagadnienie utrwalania korony muru w sposób zgodny z doktryną konserwatorską, przy jednoczesnym zapewnieniu pożądanego efektu zabezpieczenia przed dalszą degradacją substancji zabytkowej. W pracy przedstawiono najczęstsze przyczyny powstawania uszkodzeń

### 1. Introduction

Ruins are the relics of works of architecture and engineering, which over time have undergone considerable degradation. Since ruins constitute an unusual aesthetic value in the cultural landscape, attempts (often dictated by ill-conceived care) are made to reconstruct the historic building structures. In the Venice Charter it is written: “Restoration is a treatment which should preserve the exceptional character. Its aim is to preserve and bring out the aesthetic and historic value of a historic building structure and it consists in respecting the ancient substance and elements constituting authentic documents of the past. It stops there where guesswork begins” [15]. In most cases, no sufficiently certain data are available in order to carry out reconstruction. Then first of all preservation measures should be taken.

The above applies mainly to historic perimeter stone or brick walls, being the remains of such building structures as palace and castle complexes or fortifications. Because of their aesthetic value and artistic impression, and consequently their tourist qualities, the question arises how to conserve the walls of historic building structures in order to display them in the form of permanent ruins. One of the major problems in the conservation of the walls of historic building structures is the fixing of the wall crest, aimed at protecting the historic substance against further degradation, in accordance with the conservation doctrine. The paper presents the most frequent causes of damage to the crests of walls designated to be preserved in the form of ruins and a comparative analysis of the methods used to conserve such building structures.

koron murów proponowanych do zachowania w formie ruiny oraz analizę porównawczą dostępnych metod stosowanych przy konserwacji tego typu obiektów.

## 2. Przyczyny degradacji obiektów murowych pozostających w ruinie

Współczesne metody konserwacji murów wymagają wiedzy na temat stosowanych w przeszłości technik budowlanych oraz kompleksowego rozpoznania przyczyn powstawania uszkodzeń substancji historycznej. Proces destrukcji koron murów w ruinie powodowany jest przez naturalne czynniki degradujące oraz niszczącą działalność człowieka. Głównymi przyczynami degradacji murów są: wilgoć, zasolenie, korozja biologiczna oraz czynniki mechaniczne [11]. Niekorzystne zmiany mają charakter dynamiczny i intensywny, ściśle powiązany z materiałami i technologią wzniesienia muru, a zatem właściwościami fizykochemicznymi budulca, jakością wykonania obiektu oraz agresywnością środowiska, w którym powstał. W dalszej części pracy zaprezentowano niszczące mechanizmy działania omówionych wyżej czynników.

Do podstawowych przyczyn uszkodzeń zaliczyć należy działanie wody. Nadmierne zawilgocenie ma bezpośredni i pośredni wpływ na zjawisko degradacji muru. Zwiększenie ilości wody w przestrzeni muru powoduje zaostrenie procesów związanych z korozją biologiczną, solną oraz mrozową. Skutki zawilgocenia mają negatywny wpływ na większość materiałów budowlanych, a zatem w przypadku murów na cegłę, kamień i zaprawę.

Podstawowym źródłem wilgoci zagrażającej bezpośrednio koronom murów jest woda opadowa. Deszcz jest mieszaniną kwasów o słabym stężeniu. W jego skład wchodzi krople tworzące się w atmosferze wraz z rozpuszczonymi w nich związkami chemicznymi oraz wszystkie cząstki, pyły i składniki gazowe zebrane z atmosfery w trakcie opadania kropel deszczu. Degradację substancji historycznej zwiększa oddziaływanie wiatru powodując, wraz z wodą opadową, ścieranie i niszczenie zaprawy w spoinach muru [2]. Proces ten wpływa na obniżenie nośności pozbawionych spoin fragmentów muru. Następuje systematyczne oddzielanie się cegieł i kamieni od muru, co w konsekwencji powoduje degradację konstrukcji. Zbyt duże zawilgocenie wpływa na obniżenie wytrzymałości na ściskanie zarówno cegły, jak i zaprawy, co jest kolejnym czynnikiem prowadzącym do obniżenia trwałości muru.

Inną przyczyną niszczenia korony muru jest cykliczne zamarzanie i odmarzanie wody gromadzącej się w drobnych zagłębieniach lub wnękach. Woda zamarzając zwiększa swoją objętość powodując tym samym niszczenie materiału. Zjawisko to jest szczególnie widoczne na elewacjach południowych, gdzie proces zamarzania i odmarzania powtarza się wielokrotnie.

Kolejnym czynnikiem powodującym obniżenie trwałości murów i prowadzącym do ich degradacji jest krystalizacja soli łatwo rozpuszczalnych w wodzie. Szczególnie narażone na wysolenia są miejsca o podwyższonej wilgotności, ponieważ nośnikiem soli w materiałach budowlanych jest właśnie woda. Do podstawowych źródeł zasolenia obiektów historycznych można zaliczyć sole podciągane z gruntu w postaci rozpuszczonej, przede

## 2. Causes of degradation of masonry structures remaining in ruin

Current methods of conserving masonry require knowledge of the building techniques used in the past and a comprehensive identification of the causes of damage to the historic substance. The degradation of the wall crests in a ruin is caused by natural degrading factors and the destructive human activity. The main causes of masonry degradation are moisture, salinization, biological corrosion and mechanical factors [11]. The adverse changes have a dynamic and intensive character closely linked with the materials and the technology used to erect the masonry and so with the physico-chemical properties of the building materials, the workmanship and the aggressiveness of the environment. The destructive mechanisms of the above factors are presented later in the paper.

Water action belongs to the main causes of damage. Excessive accumulation of moisture has a direct and indirect effect on the degradation of masonry. As the amount of water inside the masonry increases, the processes of biological, saline and frost corrosion intensify. Moisture accumulation has an adverse effect on most building materials, including bricks, stones and mortar.

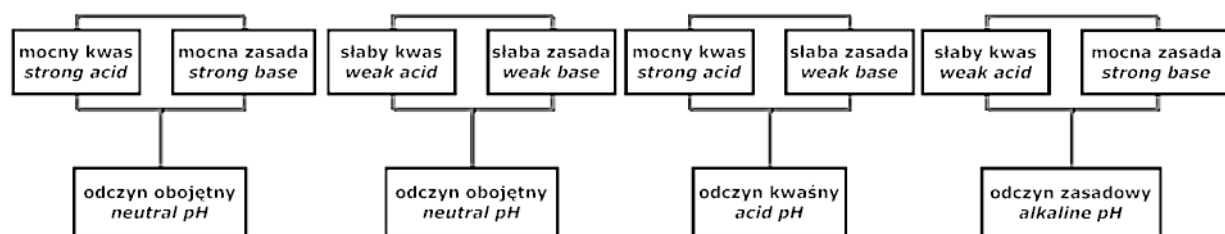
The main source of moisture which has a direct detrimental effect on wall crests is rainfall water. Rain is a mixture of low-concentration acids. It contains drops (formed in the atmosphere) with dissolved chemical compounds and all kinds of particles, dust and gaseous components collected from the atmosphere by the falling raindrops. The degradation of the historic substance is compounded by wind action which combined with rainwater abrades and destroys the mortar in the masonry's joints [2]. As a result, the load capacity of the wall parts without joints deteriorates, bricks and stones separate from the wall whereby the structure undergoes degradation. Excessive dampness leads to the deterioration in the compressive strength of both the bricks and the mortar and consequently, to the deterioration of the masonry's durability.

Another factor responsible for the degradation of the masonry wall crest is the repeated freezing and unfreezing of the water collecting in small hollows or cavities. While freezing, water increases its volume and thereby causes damage to the material. This is particularly visible on southern elevations where the freezing-unfreezing process repeats itself many times.

Another factor responsible for the degradation of masonry walls and leading to their degradation is the crystallization of salts readily soluble in water. Places with an elevated moisture content are especially susceptible to this process since it is water which is the carrier of salts in building materials. Among the principle sources of salinity in historic building structures there are dissolved salts, mainly nitrites and chlorides, rising by capillary action from the ground. The concentration of these compounds in the ground increases due to, among other things, the decomposition of dead plants close to building structures or the neighbourhood of farm buildings and the associated contamination. As

wszystkim azotany i chlorki. Na podwyższenie stężeń tych związków w gruncie wpływa m.in. rozkład obumarłej roślinności w zasięgu obiektów lub sąsiedztwo zabudowań inwentarskich i związane z tym zanieczyszczenia. Dodatkowo, jeżeli chodzi o chlorki, to źródłem ich występowania w gruncie jest stosowanie soli w okresie zimowym. Przyczyną obecności soli z grupy siarczanów w obiektach są opady atmosferyczne, zwłaszcza tzw. kwaśne deszcze oraz reakcje materiałów z zanieczyszczonym powietrzem. Degradacja murów wynika z wnikania w głąb kamienia, cegły i zaprawy wody deszczowej wraz z tlenkami kwasowymi występującymi w zanieczyszczonej atmosferze. Kolejną przyczyną zasolenia obiektów zabytkowych leży w źle dobranych środkach i metodach używanych w pracach konserwatorskich i impregnacyjnych, zwłaszcza stosowaniu środków zawierających kwasy, zasady lub nieorganiczne związki krzemu.

Sole powstają na skutek reakcji zobojętniania kwasu zasadą. Odczyn soli jest zależny od rodzaju substancji biorących udział w procesie jej tworzenia, ryc. 1.



Ryc. 1. Zależność odczynu powstałej soli od rodzaju użytych substratów  
Fig. 1. Dependence between salt's pH and kind of substrates

Wspomniane już siarczany, chlorki, azotany oraz węglany sodu, potasu, wapnia, amonu i żelaza należą do najbardziej rozpowszechnionych soli występujących w obiektach budowlanych. Pod względem mineralogicznym najczęściej występują: chlorki (halit NaCl, sylwin KCl), azotany (nitronatryt NaNO<sub>3</sub>, nitrokalit KNO<sub>3</sub>, nitromagnezyt Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), siarczany (mirabilit Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, epsomit gSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, tenardyt Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, gips CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O), węglany (termonatryt Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O, natron Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·10H<sub>2</sub>O) [11]. W obiektach budowlanych bardzo rzadko obserwuje się występowanie tylko jednego rodzaju soli, zwykle spotyka się kryształy o mieszanej budowie. Skład chemiczny soli wprost wpływa na siłę i dynamikę procesów niszczących w materiałach budowlanych. Zgodnie z [12] klasyfikacja poziomów zasolenia murów jest zgodna z tabelą 1.

regards chlorides, an additional cause of their presence in the ground is the use of salt for de-icing in the winter period. The source of sulphate salts in building structures is atmospheric precipitation, especially acid rain, and reactions of the materials with polluted air. The degradation of masonry walls is the consequence of the penetration of rain water with acid oxides (present in the polluted atmosphere) into the stone, the brick and the mortar. Another cause of salt accumulation in historic buildings are improper agents and methods used in conservation and wet-proofing work, especially the use of agents which contain acids, bases or inorganic silicon compounds.

Salts form as a result of the neutralization of an acid with a base. A salt's pH depends on the kind of substances participating in its formation, fig. 1.

The above mentioned sulphates, chlorides and sodium, potassium, ammonium and iron carbonates belong to the most common salts which occur in building structures. In terms of mineralogy, the most common are: chlorides (halite NaCl, sylvine KCl), nitrates (nitronatron NaNO<sub>3</sub>, nitrokalite KNO<sub>3</sub>, nitromagnesite Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), sulphates (mirabilite Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, epsomite MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, thenardite Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, gypsum CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O) and carbonates (thermonatron Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O, natron Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·10H<sub>2</sub>O) [11]. In building structures the occurrence of only one kind of salt is very rare – usually crystals with a mixed structure are found. The chemical composition of a salt has a direct bearing on the strength and dynamics of destructive processes in building materials. According to [12], masonry salinity levels are classified as shown in table 1.

Tab. 1. Klasyfikacja poziomów zasolenia murów, [12]  
Tab. 1. Classification of masonry salinity levels [12]

| Poziom zasolenia / Salinity level | Chlorki / Chlorides [%] | Siarczany / Sulphates [%] | Azotany / Nitrates [%] |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------|------------------------|
| wysoki / high                     | >0.5                    | >1.5                      | >0.3                   |
| średni / medium                   | 0.2 – 0.5               | 0.5 – 1.5                 | 0.1 – 0.3              |
| niski / low                       | <0.2                    | <0.5                      | <0.1                   |

Sole krystalizują podczas odparowywania wody zawartej w murach. Krystalizacja powoduje zwiększenie objętości soli. Na skutek tego procesu w murze powstają na-

Salts crystallize as the water contained in masonry walls evaporates. As a result of crystallization the volume of the salts increases whereby tensile stresses and

prężenia rozciągające, wytwarza się ciśnienie krystalizacji, hydrostatyczne ciśnienie krystalizacji, ciśnienie hydratacji oraz ciśnienie osmotyczne [5], powodujące degradację obiektu. Powstające ciśnienie jest na tyle duże, iż doprowadza do pęknięcia ścianek porów i rozluźniania warstw powierzchniowych w materiale, w konsekwencji powodując rozpad ziarnisty, łuszczenie się i pęknięcie. Ponadto destrukcyjne działanie soli zwiększa się, gdy płaszczyzna odparowywania wody znajduje się wewnątrz przekroju muru. Krystalizacja soli odbywa się wtedy wewnątrz lub na styku materiałów w przypadku murów wielowarstwowych. Efekty degradacji zaczynają być widoczne dopiero po pewnym czasie. Wtedy to obserwuje się zniszczenie lub odspojenie zewnętrznych partii muru.

Niepożądanym procesem jest również krystalizacja soli na powierzchni muru. Co prawda bezpośrednio zagrożenie zniszczeniem jest w tym przypadku mniejsze, jednak zjawisko to znacznie pogarsza estetykę obiektu. Następstwem krystalizacji soli na powierzchni materiału są plamy, przebarwienia, wykwity, zacieki, puszyste naloty i szkliste powłoki [11]. Powierzchniowa krystalizacja soli może przebiegać wielokrotnie. Sole po krystalizacji są nadal łatwo rozpuszczalne i po otrzymaniu określonej ilości wilgoci przechodzą do roztworu. Po odparowaniu wody krystalizują po raz kolejny powodując dodatkowe zniszczenia.

Następstwem występowania soli w murach jest również zwiększenie zdolności higroskopijnego wchłaniania wilgoci. W mocno zasolonych murach występuje wzrost zawilgocenia wskutek sorpcji wilgoci z powietrza. Efektem tego procesu są lokalne zawilgocenia w postaci plam widocznych na murach. Ilość wilgoci pobieranej z otoczenia zależy od rodzaju i stężenia soli występującej w materiale oraz wilgotności względnej powietrza.

Podobnie jak w przypadku krystalizacji soli, jedną z głównych przyczyn pojawienia się korozji biologicznej w murach jest wilgoć. Jej podwyższony poziom jest warunkiem występowania szkodników biologicznych odpowiedzialnych za niszczenie elementów budowli. Do tych organizmów zalicza się przede wszystkim bakterie, porosty, grzyby pleśniowe, grzyby domowe, owady oraz rośliny zielone.

Procesy odpowiedzialne za korozję materiałów budowlanych można zaklasyfikować w dwie grupy: chemiczną, asymilacyjną biodeteriorację oraz chemiczną dysymilacyjną biodeteriorację [1]. Pierwsza z nich występuje wówczas, gdy materiał jest degradowany z powodu swojej wartości odżywczej. W przypadku murów ma to miejsce tylko, jeśli w obiektach wykorzystywane są elementy drewniane lub jeżeli drewno zastosowano do budowy elementów komunikacji, czyli schodów, pomostów, punktów widokowych na koronie murów bądź jako konstrukcję zadaszenia. Chemiczna dysymilacyjna biodeterioracja ma miejsce, gdy metabolity drobnoustrojów uszkadzają materiał budowlany. Powoduje to korozję, pigmentację oraz wydzielanie toksycznych produktów metabolizmu do materiału. Przykładem jest mikrobiologiczna korozja elementów murowych i zapraw. Warto podkreślić, iż sama obecność organizmów żywych węgietujących na powierzchni materiału budowlanego jest dla niego i jego właściwości niekorzystna. W literaturze przedmiotu zjawisko to nosi nazwę *biofouling*. Przykładem

crystallization pressure, hydrostatic crystallization pressure, hydration pressure and osmotic pressure arise in the masonry and cause its degradation [5]. The pressure builds up so much that the walls of pores burst and the surface layers in the material loosen, which results in granular disintegration, scaling and cracking. Moreover, the destructive action of salts intensifies when the water evaporation plane is inside the masonry wall cross section. Then salt crystallization takes place solely inside the materials or at the interfaces between them (in the case of multi-layer masonry walls). The effects of the degradation become visible only after some time and manifest themselves in the destruction or separation of the external parts of the masonry wall.

Also the crystallization of salts on the surface of masonry is undesirable. Although in this case the immediate danger of damage is smaller, the aesthetics of the building structure suffer considerably. The crystallization of salts on the surface of a material results in stains, colour variations, patches of efflorescence, water marks, fluffy blooms and glassy coatings [11]. Surface salt crystallization can occur repeatedly. After crystallization the salts are still readily soluble and when they absorb a certain amount of moisture, they pass to the liquid state. When the water evaporates, they crystallize again, causing further damage.

Another consequence of the presence of salts in masonry walls is their increased hygroscopic moisture absorption capacity. The dampness of strongly saline masonry walls increases due to the sorption of moisture from the air. As a result, local damp areas in the form of stains appear on them. The amount of moisture absorbed from the environment depends on the kind and concentration of the salt present in the material and on the relative air humidity.

Similarly as in the case of salt crystallization, one of the main causes of biological corrosion in masonry walls is moisture. Its elevated level results in the occurrence of biological pests responsible for the destruction of building structure components. These organisms include primarily bacteria, lichens, mildews, house fungi, insects and green plants.

The processes responsible for the corrosion of building materials can be classified into two groups: chemical assimilative biodeterioration and chemical dissimilative biodeterioration [1]. As regards the former group, the material is degraded because of its nutritional value. In the case of masonry walls this occurs only when the masonry structure includes wooden components or if wood was used to build circulation path elements (such as stairs, walkways and beauty spots on the crest of the walls) or roofings. Chemical dissimilative biodeterioration occurs when microorganisms' metabolites damage the building material, which leads to corrosion, pigmentation and the secretion of toxic products of metabolism into the material. An example here is the microbiological corrosion of masonry components and mortars. It should be noted that even the mere presence of organisms living on the surface of a building material is detrimental to the latter and its properties. In the literature on the subject this is referred to as *biofouling*. An exam-



dem może być obrastanie całych ścian przez zróżnicowaną grupę organizmów [1].

Niekorzystne działanie szkodników biologicznych ma wielorakie konsekwencje, jednak dla murów w ruinie największe znaczenie mają skutki techniczne. Polegają one na obniżeniu wytrzymałości elementów i nośności konstrukcji, prowadząc do stopniowego niszczenia obiektu. Inne zagrożenie niosą ze sobą skutki estetyczne. Obniżenie walorów estetycznych porażonych elementów, a więc przebarwienia, łuszczenie wpływają negatywnie na odbiór obiektów historycznych.

Rośliny zielone porastające powierzchnię murów wykazują działanie niszczące. Ich rozwój zapoczątkowuje pojawienie się humusu w szczelinach i na koronie muru. Wzrost roślin jest szczególnie intensywny w miejscach o podwyższonej wilgotności. Rośliny działają na kamień (cegłę) niszcząco, wydzielając agresywne substancje, np. kwas humusowy [9] powodujący rozkład węgla wapnia. Mechaniczne oddziaływanie roślin objawia się rozwarstwianiem muru na skutek rozrastającego się systemu korzeniowego. Roślinność, która stale porasta zawilgocony materiał, stwarza zwartą powłokę uniemożliwiającą swobodne odparowywanie wody. Nawet w okresach silnego nasłonecznienia na obszarach porośniętych przez rośliny utrzymuje się stały cień utrzymujący wilgoć w materiale [9].

### 3. Metody konserwacji, wzmocnienia i napraw

Strukturę korony murów można poddawać konserwacji za pomocą związków chemicznych lub poprzez fizyczną ingerencję w budowę korony muru. Do współcześnie używanych metod należy między innymi zastosowanie zapraw na bazie żywic syntetycznych chroniących przed penetracją wody w głąb przekroju murowego. Rozwiązanie to jest kontrowersyjne z punktu widzenia doktryny konserwatorskiej oraz trwałości murów w warstwach niższych, stąd musi być stosowane w wyjątkowych przypadkach, w sposób wyjątkowo ostrożny, przemyślany, podyktowany wyjątkowymi warunkami ekspozycji obiektu.

Żywice epoksydowe są to związki mało- i średnio-cząsteczkowe, które zawierają co najmniej dwie grupy funkcyjne w postaci trójczłonowych pierścieni zwanych grupami epoksydowymi. Prawie 90% globalnej produkcji żywic stanowią żywice dianowe otrzymane z epichlorohydryny i dianu (ryc. 4).

W Polsce żywice epoksydowe są produkowane pod nazwą Epidian. Epidiany nie zawierają rozpuszczalników, rozcieńczalników, wypełniaczy ani innych dodatków. Zależnie od warunków kondensacji oraz stosunku molowych substratów (epichlorohydryny i dianu) otrzymuje się Epidiany zróżnicowane pod względem wielkości cząstek, ilości grup epoksydowych i grup hydroksylowych, [3].

Żywice epoksydowe charakteryzują się zdolnością do polireakcji zwanych reakcjami utwardzania. W ich wyniku powstają produkty usieciowane, nietopliwe w normalnych temperaturach i nierozpuszczalne. Żywice wykazują niewielki, całkowity skurcz objętościowy przy utwardzaniu. Zwłaszcza mieszaniny wytworzone na ich bazie przy dodaniu np. mączki kwarcowej. Są odporne na działanie wody, czynników atmosferycznych i mikroorgani-

ple here are entire walls overgrown with a diversified group of organisms [1].

The adverse effect of biological pests has various consequences, but for masonry walls in ruin the most critical are the technical consequences. These consists in the deterioration of the strength of the components and the load-bearing capacity of the structure, leading to the gradual destruction of the latter. Another consequence may be the deterioration of the aesthetic qualities of the affected components, which has a negative impact on the reception of historic building structures.

Green plants growing on the surface of masonry walls have a destructive effect on the latter. Their growth leads to the appearance of humus in crevices and on the wall crests. The growth of plants is especially intensive in places with elevated dampness. Plants act destructively on the stones (bricks), secreting aggressive substances, such as humus acid [9] which causes the decomposition of calcium carbonate. The mechanical action of plants manifests itself in the delamination of masonry as a result of the expansion of the root system. Vegetation which permanently overgrows a damp material forms a dense coat which does not allow water to evaporate freely. Even during periods of strong insolation there is constant shade in the areas overgrown with plants whereby the material remains damp [9].

### 3. Methods of conserving, strengthening and repairing

The structure of the wall crest can be conserved using chemical compounds or through physical intervention into its structure. One of the current methods consists in the use of mortars based on synthetic resins preventing water from penetrating into the masonry cross section. This solution is controversial from the point of view of the conservation doctrine and the durability of the masonry in the lower layers and therefore it should be used in exceptional cases and in a well-though-out and careful way dictated by the exceptional exposure conditions.

Epoxy resins are low- and medium-molecular compounds which contain at least two functional groups in the form of three-member rings referred to as epoxy groups. BPA resins obtained from epichlorohydrin and bisphenol A (fig. 4) constitute nearly 90% of the total production of resins.

In Poland, epoxy resins are produced under the label Epidian. Epidians do not contain solvents, diluters, fillers or other additives. Depending on the condensation conditions and the molar ratio of the substrates (epichlorohydrin and BPA), Epidians differing in the size of their molecules and the number of epoxy groups and hydroxyl groups are obtained [3].

Epoxy resins are capable of polyreactions, called setting reactions. The latter yield cross-linked products which are infusible at normal temperatures and insoluble. Epoxy resins (especially epoxy resin-based mixtures with an addition of, e.g., quartz dust) show slight total volumetric shrinkage while setting. They are resistant to the action of water, atmospheric agents and microorganisms. They are characterized by good hydrophobic prop-

zmów. Cechują się wysokimi właściwościami hydrofobowymi. Są odporne na zmiany temperatury i mrozy w zakresie od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ . Wszystkie te cechy czynią żywice epoksydowe doskonałym dodatkiem do zapraw, poprawiającym ich właściwości wytrzymałościowe oraz odporność na niekorzystne działanie środowiska zewnętrznego.

Powyższą tezę potwierdzają m.in. wyniki badań przeprowadzonych w Instytucie Budownictwa Politechniki Wrocławskiej. Ich celem było opracowanie technologii i zaproponowanie materiałów do wykonywania spoin łączących formatowane kostki granitowe, narażone na wpływy atmosferyczne w okresie całego roku, w obiektach historycznych i destrukcjach budowlanych w Muzeum Gross-Rosen. Z formatowanych kostek granitowych w Gross-Rosen wykonane były w przeszłości, obecnie w części zachowane, cokoły baraków obozowych o konstrukcji drewnianej. Obóz w Gross-Rosen, obecnie muzeum, jest położony w otwartym terenie (Rogoźnica, woj. dolnośląskie), gdzie wpływy atmosferyczne oddziałują szczególnie negatywnie na wszystkie zachowane obiekty. Wcześniejsze prace konserwatorskie, wielokrotnie prowadzone na cokołach przy użyciu zapraw cementowych (co należy uznać za błąd konserwatorski), ale również zapraw wapiennych, nie dały rezultatu. Po ok. 2 latach występowała kolejna destrukcja polegająca na separacji przekrojów.

W trakcie realizacji prac badawczych przebadano następujące materiały przeznaczone do spoinowania kostek granitowych:

- zaprawa cementowa M12 na cemencie CEM I 32,5 – zaprawa 1,
- zaprawa na żywicy poliuretanowej Harz PU 94 BM firmy UNI HARZ – zaprawa 2,
- zaprawa na żywicy epoksydowej GI 194 DICHT firmy UNI HARZ – zaprawa 3,
- zaprawa na żywicy epoksydowej GI 194 DICHT wzbogacona dodatkiem żywicy Epidian 5 – zaprawa 4,
- zaprawa na żywicy epoksydowej GI 166TW firmy Gremmler Bauchemie GmbH – zaprawa 5,
- zaprawa na żywicy epoksydowej GI 165 firmy Gremmler Bauchemie GmbH – zaprawa 6.

Opracowano również dwie receptury zapraw do spoinowania kostek granitowych na bazie żywicy epoksydowej Epidian 5 z utwardzaczami TĘCZA (Z-1) – zaprawa 7 i PAC – zaprawa 8, produkowanymi przez Zakłady Chemiczne „Organika – Sarzyna” SA w Nowej Sarzynie. Jako wypełniacze zastosowano piasek kwarcowy o uziarnieniu 0/2 mm, mączkę kwarcową oraz cement portlandzki.

Do tworzenia modeli spoin użyto formatowanych kostek granitowych w kształcie zbliżonym do sześcianu o boku około 10 cm, dostarczonych przez Muzeum Gross-Rosen. Były to zarówno kostki historyczne, jak i wykonane współcześnie, pochodzące z tego samego górotworu.

Badania zapraw do spoinowania kostek granitowych obejmowały:

- oznaczenie wytrzymałości na zginanie i wytrzymałości na ściskanie według normy PN-EN 196-1 na próbkach  $4 \times 4 \times 16$  cm,
- oznaczenie mrozoodporności po 50 cyklach zamrażania w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$  i odmrażania w temperaturze  $20^{\circ}\text{C}$  na próbkach  $4 \times 4 \times 16$  cm,

erties and are resistant to frost and temperature variation in a range from  $-5^{\circ}\text{C}$  to  $+50^{\circ}\text{C}$ . All these characteristics make epoxy resins an excellent addition to mortars, improving their strength properties and resistance to the adverse effects of the environment.

The above statement has been corroborated by, among other things, the results of the research carried out in the Institute of Building Engineering at Wrocław University of Technology. The aim of the research was to develop a technology and propose materials for making joints which would bind formatted granite setts exposed all year round to atmospheric influences in historic building structures and in the reclaimed building structures in the Gross-Rosen Museum. In the past in Gross-Rosen the base courses (partially preserved today) of the concentration camp timber barracks were made from formatted granite setts. The Concentration Camp in Gross-Rosen (today a museum) is located in open terrain (Rogoźnica, Lower Silesian Province) where the atmospheric influences particularly adversely affect the surviving building structures. The earlier conservation (repeated several times) of the base courses by means of cement mortars (which should be regarded as a wrong conservation decision) and also lime mortars was unsuccessful. After about 2 years another damage consisting in the separation of the cross sections occurred.

In the course of the research the following materials for joining granite setts were tested:

- cement mortar M12 based on cement CEM I 32,5 – mortar 1,
- mortar based on polyurethane resin Harz PU 94 BM made by UNI HARZ – mortar 2,
- mortar based on epoxy resin GI 194 DICHT made by UNI HARZ – mortar 3,
- mortar based on epoxy resin GI 194 DICHT enriched with an addition of Epidian 5 resin – mortar 4,
- mortar based on epoxy resin GI 166TW made by Gremmler Bauchemie GmbH – mortar 5,
- mortar based on epoxy resin GI 165 made by Gremmler Bauchemie GmbH – mortar 6.

Two compositions of mortars for joining granite setts, based on epoxy resin Epidian 5 with curing agents: TĘCZA (Z-1) – mortar 7 and PAC – mortar 8, produced by the Chemical Plant „Organika – Sarzyna” SA in Nowa Sarzyna, were developed. Quartz sand with a grading of 0/2 mm, quartz dust and Portland cement were used as the fillers.

Formatted granite setts with a shape close to a cube with an approx. 10 cm side, delivered by the Gross-Rosen Museum, were used to create models of the joints. The granite setts included historic setts and currently made setts, but originating from the same quarry.

The testing of the mortars for joining granite setts covered:

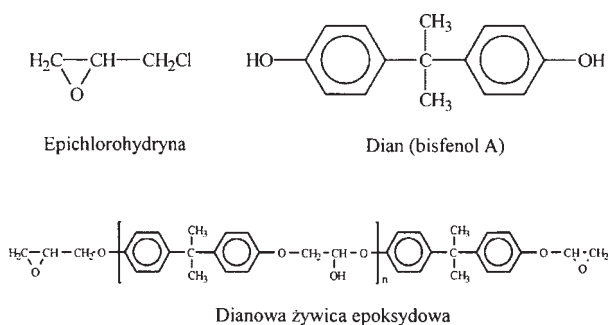
- determination of bending strength and compressive strength for  $4 \times 4 \times 16$  cm specimens in accordance with standard PN-EN 196-1,
- determination of frost-resistance after 50 cycles of freezing at a temperature of  $-20^{\circ}\text{C}$  and unfreezing at a temperature  $20^{\circ}\text{C}$  for  $4 \times 4 \times 16$  cm specimens,



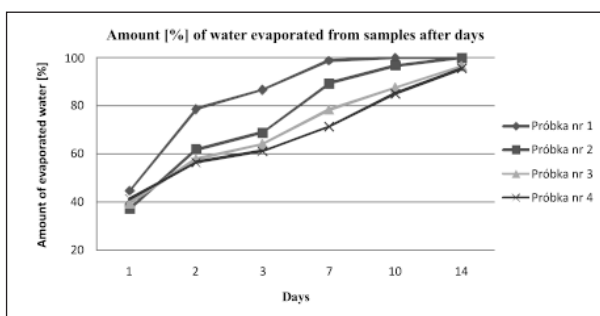
Ryc. 2. Uszkodzenia spoin muru obwodowego Niemczy, woj. dolnośląskie, spowodowane rozwojem roślinności (fot. W. Misztal)  
 Fig 2. Damage to joints in perimeter wall of Niemcza (Lower Silesian Province) caused by growth of vegetation (photo by W. Misztal)



Ryc. 3. Ubytki kamiennych elementów murowych korony muru obwodowego Niemczy, woj. dolnośląskie (fot. W. Misztal)  
 Fig. 3. Loss of masonry components in crest of perimeter wall of Niemcza (Lower Silesian Province; photo by W. Misztal)



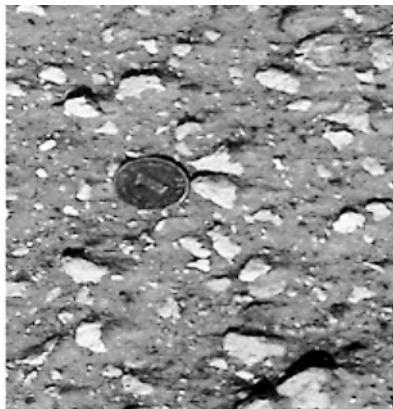
Ryc. 4. Wzory strukturalne epichlorohydryny, dianu i dianowej żywicy epoksydowej [3]  
 Fig. 4. Structural formulas of epichlorohydrin, bisphenol A and BPA epoxy resin [3]



Ryc. 6. Wykres ilości odparowanej wody [%] w czasie dla próbek ceglanych poddanych w różnym stopniu hydrofobizacji, na podstawie [4]  
 Fig. 6. Diagram showing amount of evaporated water [%] over time for brick samples subjected to different degrees of hydrophobization, based on [4]



Ryc. 5. Badania właściwości spoin łączących formatowane kostki granitowe  
 Fig. 5. Testing of properties of joints between formatted granite sets



Ryc. 7. Złóża trassu w Brohtal (Niemcy) [14]  
 Fig. 7. Trass deposits in Brohtal (Germany) [14]

- wykonanie spoin o szerokości 3 cm między kostkami granitowymi i oznaczenie wytrzymałości na ścinanie takiej spoiny,
- oznaczenie mrozoodporności modeli spoin przez zamrażanie w temperaturze  $-20^{\circ}\text{C}$  i odmrażanie w temperaturze  $20^{\circ}\text{C}$ , poddając próbki 50 cyklom,
- oznaczenie czasu przydatności do stosowania (czasu „życia”) poszczególnych kompozycji.

Zaprawa cementowa – zaprawa 1 – była traktowana jako zaprawa porównawcza. Zaprawy żywiczne 2 i 3 miały zbyt małą zwilżalność w stosunku do granitu, okazały się również nieodporne na mróz. Gotową zaprawę epoksydową (zaprawa 3) zmodyfikowano dodatkami żywicy Epidian 5 z utwardzaczem Z-1 w celu poprawienia jej właściwości. Wzbogacenie mieszanki dodatkową ilością żywicy w ilości 5% masy zaprawy znacznie podwyższyło wytrzymałości na zginanie i na ściskanie oraz zapewniło zaprawie mrozoodporność. Znacznie też poprawiło zwilżalność kamienia. Wyniki tych oznaczeń zawarto w tabeli 3. Zaprawa 5 na żywicy epoksydowej miała bardzo dobrą zwilżalność granitu, dobre właściwości mechaniczne i mrozoodporność, jednak jej wygląd (barwa, tekstura) bardzo odbiegał od wyglądu tradycyjnej zaprawy historycznej użytej w przeszłości. Nie było takich zastrzeżeń co do wyglądu zaprawy 6, przypominała ona barwą i fakturą zaprawę historyczną.

Po obserwacjach poczynionych na zaprawach 2, 3 i 4 zdecydowano się na opracowanie receptur zapraw na bazie krajowych składników. W zaproponowanych recepturach spoiwem była żywica epoksydowa Epidian, utwardzana utwardzaczem Z-1 lub utwardzaczem PAC, wypełniaczem był zaś piasek kwarcowy o uziarnieniu 0/2 mm, mączka kwarcowa oraz cement portlandzki, stanowiący jednocześnie drobnoziarnisty wypełniacz oraz składnik nadający mieszance szarą barwę, zbliżoną do barwy zaprawy historycznej. Składy tych zapraw podano w tabeli 2.

Tab. 2. Składy zapraw opracowywanych w trakcie badań  
Tab. 2. Mortar compositions developed in course of tests

| Zaprawa<br>Mortar | Piasek<br>Sand<br>[g] | Mączka kwarcowa<br>Quartz dust<br>[g] | Cement<br>Cement<br>[g] | Epidian 5<br>Epidian 5<br>[g] | Utwardzacz Z-1<br>Curing agent<br>[g] | Utwardzacz PAC<br>Curing agent PAC<br>[g] |
|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---|
| 7                 | 1000                  | 200                                   | 50                      | 250                           | 30                                    | –   |
| 8                 | 1000                  | 200                                   | 50                      | 150                           | –                                     | 150                                       |

Wyniki badań wytrzymałościowych na zginanie, na ściskanie oraz mrozoodporności zapraw przedstawiono w tabeli 3.

Wybrane zaprawy zostały użyte do wykonania spoin między kostkami granitowymi. Przyjęto szerokość spoin równą 3 cm, co odzwierciedlało historyczne warunki wykonania spoin w obiekcie. Spoiny te poddano badaniu wytrzymałościowemu na ścinanie oraz badaniom mrozoodporności, poddając je 50 cyklom zamrażania i odmrażania jak dla próbek zapraw. Wyniki badań zestawiono w tabeli 4.

Zawarte w tabeli 3 wyniki badań wykazują, że zarówno właściwości mechaniczne, jak i mrozoodporność zależą od zawartości żywicy w mieszance. Gotowe zaprawy na żywicy poliuretanowej Harz PU 94 BM (zaprawa

- making 3 cm wide joints between granite setts and determination of the shear strength of such a joint,
- determination of the frost-resistance of the joint models through freezing at a temperature of  $-20^{\circ}\text{C}$  and unfreezing at a temperature of  $20^{\circ}\text{C}$  for 50 cycles,
- determination of the expiry date (lifetime) of the particular compositions.

The cement mortar (mortar 1) was used as the reference. In comparison with granite, resin mortars 2 and 3 were characterized by too low wettability and they were also found to be not frost-resistant. The ready-made mortar (mortar 3) was modified with an addition of Epidian 5 resin with curing agent Z-1 in order to improve its properties. The enrichment of the mixture with the resin addition in the amount of 5% of the mortar mass considerably increased the mortar's bending strength and compressive strength and made it frost-resistant.

After observations made for mortars 2, 3 and 4 it was decided to develop mortar compositions based on domestic components. The binder in the compositions was epoxy resin Epidian cured with agent Z-1 or agent PAC while quartz sand with a grading of 0/2 mm, quartz dust and Portland cement (performing the role of both a fine-grained filler and a component endowing the mixture with a grey colour similar to that of the historic mortar) constituted the filler. The compositions of the mortars are shown in table 2.

The results of the bending tests, the compression tests and the frost-resistance tests for the mortars are shown in table 3.

The selected mortars were used to make joints between granite setts. The joint width of 3 cm was adopted, which was consistent with the historic conditions in which the joints in the building structure had been made. The joints made were subjected to shear strength tests and frost-resistance tests (50 freezing-unfreezing cycles similarly as for the mortar specimens). The obtained results are shown in table 4.

The data presented in table 3 indicate that both mechanical properties and frost-resistance depend on the resin content in the mixture. The ready-made mortars based on polyurethane resin Harz PU 94 BM (mortar 2)

wa 2) oraz na żywicy epoksydowej GI 194 DICHT (zaprawa 3) były zbyt porowate z powodu małej zawartości żywicy, przez co nie wykazują adekwatnej mrozoodporności oraz miały słabą przyczepność do kamienia. Dodatek żywicy Epidian 5 znacznie poprawił właściwości zaprawy 3. Zaprawy epoksydowe GI 166TW – zaprawa 5 oraz GI 165 – zaprawa 6 wykazały natomiast bardzo dobre właściwości mechaniczne oraz mrozoodporność, jednak wygląd zaprawy GI 166TW bardzo odbiega od wyglądu tradycyjnej zaprawy historycznej.

Zaprawa 7 na żywicy Epidian 5, utwardzana utwardzaczem Z-1 ma mniejszą wytrzymałość na zginanie niż zaprawa 8 – utwardzana utwardzaczem PAC. Takie zachowanie mieszanek żywicznych z tymi utwardzaczami było zgodne z danymi literaturowymi. Zaprawa 8 miała wyższą przyczepność do granitu, wyrażoną przez wytrzymałość na ścinanie spoiny, jednak mrozoodporność połączenia „zaprawa – granit” była mniejsza. Zaprawa 7 miała gorszą przyczepność do granitu natomiast mrozoodporność jej połączenia z granitem była wyższa. Wytrzymałość na ścinanie połączeń wykonanych z zapraw

and on epoxy resin GI 194 DICHT (mortar 3) were too porous because of the low resin content whereby they showed inadequate frost-resistance and poor adhesion to stone. The addition of Epidian 5 resin considerably improved the properties of mortar 3. Epoxy resin mortars GI 166TW (mortar 5) and GI 165 (mortar 6) showed very good mechanical properties and high frost-resistance, but the appearance of mortar GI 166TW differed much from that of the traditional historic mortar.

Mortar 7 based on Epidian 5 resin, cured with agent Z-1, has a lower bending strength than mortar 8 cured with agent PAC. This behaviour of the resin mixtures with the above curing agents was consistent with the literature reports. Mortar 8 was characterized by better adhesion to granite, expressed by the shear strength of the joint, but the frost-resistance of the mortar-granite bond was worse. Mortar 7 was characterized by poorer adhesion to granite, but the frost-resistance of its bond to granite was higher. The shear resistance of the joints made from mortars 5, 6, 7 and 8 after the frost-resistance test was found to be similar.

Tab. 3. Właściwości mechaniczne i mrozoodporność badanych zapraw  
Tab. 3. Mechanical properties and frost-resistance of tested mortars

| Zaprawa       | Wytrzymałość na zginanie | Wytrzymałość na ściskanie   | Mrozoodporność   | Uwagi  |
|---------------|--------------------------|-----------------------------|--|--|
| <i>Mortar</i> | <i>Bending strength</i>  | <i>Compressive strength</i> | <i>Frost-resistance</i>                                  | <i>Notes</i>   |
|               | [MPa]                    | [MPa]                       | $R_{c\text{ mroz}} / R_{c\text{ świadki}}$<br>[%]        |  |
| 1             | 3,4                      | 12,1                        | nie badano / <i>not tested</i>                           | –  |
| 2             | 6,1                      | 19,5                        | zniszczenie po 7 cyklach<br><i>damage after 7 cycles</i> | Zaprawa bardzo sypka, mała zwilżalność granitu<br><i>very loose mortar, low wettability of granite</i>   |
| 3             | 15,4                     | 30,6                        | 51,6   | Zaprawa dość sucha, mała zwilżalność granitu<br><i>quite dry mortar, low wettability of granite</i>  |
| 4             | 34,0                     | 77,0                        | 98,7   | Optymalna lepkość zaprawy, bez wydzielania się żywicy, dobra zwilżalność granitu<br><i>optimum viscosity of mortar, no resin separation, good wettability of granite</i> |
| 5             | 37,0                     | 65,1                        | 89,4   | Optymalna lepkość zaprawy, dobra zwilżalność kamienia, barwa beżowa<br><i>optimum viscosity of mortar, good wettability of stone, beige colour</i>                       |
| 6             | 35,2                     | 61,9                        | 112,4  | Optymalna lepkość zaprawy, dobra zwilżalność kamienia, barwa szara<br><i>optimum viscosity of mortar, good wettability of stone, grey colour</i>                         |
| 7             | 16,1                     | 76,1                        | 101,1  | Optymalna lepkość zaprawy, dobra zwilżalność kamienia, barwa szara<br><i>optimum viscosity of mortar, good wettability of stone, grey colour</i>                         |
| 8             | 35,6                     | 76,4                        | 102,8  | Optymalna lepkość zaprawy, dobra zwilżalność kamienia, barwa szara<br><i>optimum viscosity of mortar, good wettability of stone, grey colour</i>                         |

Tab. 4. Wytrzymałość na ścinanie i mrozoodporność budowanych spoin  
 Tab. 4. Compressive strength and frost-resistance of joints made

| Zaprawa       | Wytrzymałość na ścinanie    | Uwagi  | Wytrzymałość na ścinanie po mrożeniu       | Mrozoodporność   | Uwagi   |
|---------------|-----------------------------|--|--|--|---|
| <i>Mortar</i> | <i>Shear strength</i> [MPa] | <i>Notes</i>   | <i>Shear strength after freezing</i> [MPa] | $R_{c\text{ mroz}}/R_{c\text{ Świadki}}$<br><i>Frost-resistance</i><br>$R_{c\text{ frost}}/R_{c\text{ ref}}$ [%] | <i>Notes</i>  |
| 1             | 0.2                         | Odspojenie granicy spoina-granit podczas badania<br><i>de-bonding at joint/granite interface during test</i>       | –  |  |   |
| 2             | –                           |  | –  | brak / NA  | Po 5 cyklach odspojenie zaprawy od granitu<br><i>after 5 cycles mortar de-bonded from granite</i>   |
| 3             | 1.8                         | Odspojenie na granicy spoina-granit podczas badania<br><i>de-bonding at joint/granite interface during test</i>    | –  | brak / NA  | Po 10 cyklach odspojenie zapraw od granitu<br><i>after 10 cycles mortar de-bonded from granite</i>  |
| 5             | 2.3                         | Zniszczenie w warstwie granitu podczas badania<br><i>failure in granite and mortar layer during test</i>           | 1.8  | 78.3   | Zniszczenie na granicy zaprawy i granitu podczas badania po mrożeniu<br><i>failure at mortar/granite interface during test after freezing</i> |
| 6             | 4.0                         | Zniszczenie w warstwie granitu i zaprawy podczas badania<br><i>failure in granite and mortar layer during test</i> | 1.5  | 37.5   | Zniszczenie na granicy zaprawy i granitu podczas badania po mrożeniu<br><i>failure at mortar/granite interface during test after freezing</i> |
| 7             | 2.5                         | Zniszczenie w warstwie granitu i zaprawy podczas badania<br><i>failure in granite and mortar layer during test</i> | 1.6  | 64.4   | Zniszczenie w warstwie granitu i zaprawy podczas badania po mrożeniu<br><i>failure in granite and mortar layer during test after freezing</i> |
| 8             | 5.0                         | Zniszczenie w warstwie granitu i zaprawy podczas badania<br><i>failure in granite and mortar layer during test</i> | 1.6  | 32.7   | Zniszczenie w warstwie granitu i zaprawy podczas badania po mrożeniu<br><i>failure in granite and mortar layer during test after freezing</i> |

5, 6, 7 i 8 po zakończeniu badania mrozoodporności okazała się zbliżona.

Wyniki badań potwierdziły zasadność stosowania dodatków żywicy epoksydowej do zapraw celem poprawy ich parametrów wytrzymałościowych oraz odporności na niekorzystne działanie środowiska zewnętrznego.

Podobne rozwiązania, polegające na zastosowaniu polimerozapraw na spoiny murów, zastosowano podczas prac konserwatorskich ruin zamku Lenno we Włeniu [5]. Raz jeszcze należy podkreślić wymaganą wyjątkową ostrożność w stosowaniu zapraw z dodatkiem żywic syntetycznych do stabilizacji koron murów obiektów pozostających w ruinie (wspomniano o tym wcześniej).

Ze względów technicznych (trwałość) jest to niewątpliwie korzystne, jednak ze względów doktrynalnych, konserwatorskich (działania odwracalne) i estetycznych należy opisać wyżej rozwiązania stosować wyłącznie w przypadkach, kiedy inne, tradycyjne metody zawodzą. Dodatkowo należy rozważyć możliwość „ukrycia” spoin łączących, wytwarzanych z użyciem zapraw na bazie żywic syntetycznych, w objętości muru wykonując równocześnie zewnętrzną estetyzującą spoinę przy użyciu materiałów zbliżonych do materiału

The test results have confirmed the validity of the use of epoxy resin additions to mortars, aimed at improving their strength parameters and resistance to the adverse action of the environment.

Similar solutions, consisting in the use of polymer mortars for masonry joints, were used in the conservation of the Lenno Castle ruins in Wleń [5]. It should be stressed again that one should take exceptional care when using mortars with synthetic resin additions to stabilize the crest of the walls of building structures remaining in ruin.

For technical reasons (durability) it is undoubtedly advantageous, but for doctrinal, conservation (reversible measures) and aesthetic reasons the solutions proposed above should be used only in cases when other, traditional methods are unsuccessful. Moreover, one should consider “hiding” the joints made using mortars based on synthetic resins, by making an outer aestheticizing joint using materials (lime mortars, puzzolan mortars, trass mortars, etc.) similar to the material of the historic joints.

If it is necessary to ensure the reversibility of the conservation treatment involving the use of synthetic resin-

spoin historycznych (zaprawy wapienne, pucolanowe, trasowe etc.).

W przypadku konieczności zachowania odwracalności zabiegów konserwatorskich z użyciem mieszanin na bazie żywic syntetycznych należy przywołać możliwość wprowadzenia do przekroju podwyższonej temperatury, 60–80°C.

Jednym z koniecznych do rozważenia sposobów ochronny zarówno koron murów pozostających w ruinie, jak i całej substancji muru jest strukturalne wzmocnienie i/lub hydrofobizacja substancji konserwowanej z użyciem organicznych związków krzemu.

Z uwagi na fakt, iż związki krzemu stanowią składniki wielu naturalnie występujących skał, w toku badań nad możliwością strukturalnego wzmocnienia kamienia pojawiła się koncepcja ich zastosowania. Początkowe badania i realizacje ukierunkowano na zastosowanie nieorganicznych związków krzemu (alkaliczne krzemiany) [7], celem wzmocnienia kamienia i zapewnienia odporności na niszczące działanie wilgoci. Wraz z upływem czasu zaprzestano tego rodzaju praktyk z uwagi na fakt, iż w procesie koagulacji krzemianów, oprócz pożądanego żelu krzemianowego, który oddając wodę uzupełnia strukturę kamienia, powstają sole łatwo rozpuszczalne w wodzie. Są to najczęściej sole kwasu węglowego i siarkawego (np.:  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) mające destrukcyjny wpływ na strukturę elementu murowego. Tlenki siarki i węgla biorą udział w reakcji, będąc składnikiem bądź zanieczyszczeniem powietrza atmosferycznego [7].

Z biegiem czasu uwaga zaczęła koncentrować się wokół związków krzemooorganicznych, m.in. tetraetoksylanu, produktem ubocznym hydrolizy którego (oprócz pożądanego krzemionki) jest alkohol etylowy nie powodujący wykwitów i uszkodzeń struktury porowatej. W [7] zaproponowano podział preparatów na bazie związków krzemooorganicznych z uwagi na przeznaczenie w procesie strukturalnego wzmocnienia kamieni – tab. 5.

Preparaty na bazie wyżej opisanych związków mogą być aplikowane powierzchniowo lub w głąb przekroju murowego (najczęściej 3–8 cm). Aplikacja powierzchniowo

based mixtures, one should provide for the possibility of introducing elevated temperature (60–80°C) into the cross section.

One of the ways of protecting both the crest of masonry walls remaining in ruin and the whole masonry substance can be the structural upgrading and/or hydrophobization of the substance being conserved by means organic silicone compounds.

Considering the fact that silicon compounds are present in many naturally occurring rocks, the idea of using them emerged in the course of the studies on the structural upgrading of stone masonry. The initial research and implementations were focused on the use of inorganic silicon compounds (alkaline silicates) for the strengthening of stone masonry and ensuring its resistance to the destructive action of moisture. But this was later discontinued due to the fact that as silicates coagulate, besides the desirable silica gel (which when giving up water fills in the missing parts in the stone masonry structure) also salts readily soluble in water form. These are usually carbonic acid salts and sulphurous acid salts (e.g.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) having a destructive effect on the structure of masonry walls. Sulphur and carbon oxides, being a component or an atmospheric air pollutant, take part in this reaction [7].

Then our attention began to concentrate on organosilicone compounds, such as tetraethoxysilane, the by-product (besides the desirable silica) of the hydrolysis of which is ethyl alcohol which does not cause efflorescences or damage to the pore structure. In [7] a classification of preparations based on organosilicone compounds, depending on their intended use in the structural upgrading of stone masonry structure, was proposed (table 5).

The preparations based on the above compounds can be applied to the surface of masonry or into it (typically 3–8 cm down). Surface application can be effected through mechanical application or spraying. In order to ensure the effective penetration of the preparations into the cross section one must use gravitational injection,

Tab. 5. Związki krzemooorganiczne wchodzące skład preparatów o określonym działaniu [7]  
Tab. 5. Organosilicone compounds in preparations with specific intended effect [7]

|   | preparaty o działaniu wzmocniającym<br><i>preparations having strengthening effect</i> | preparaty o działaniu wzmocniającym i hydrofobizującym<br><i>preparations having strengthening and hydrophobizing effect</i> | preparaty o działaniu hydrofobizującym<br><i>preparations having hydrophobizing effect</i>                 |
|---|--|--|--|
| Związki wchodzące w skład środków do strukturalnego wzmocnienia i hydrofobizacji kamieni  | tetraetoksylan i jego oligomery  | Metylotrietoksylan, traetoksylan i ich oligomery – roztwory żywic epoksydowych   | Roztwory alkilosilanów i alkilosiloksanów i ich oligomerów – roztwory żywic alkilopolisiloksanowych        |
| <i>Compounds in agents for structural upgrading and hydrophobization of stone masonry</i> | <i>tetraethoxysilane and its oligomers</i>   | <i>methyltriethoxysilane, tetraethoxysilane, and their oligomers</i><br>– epoxy resin solutions                              | <i>alkylsilanes and alkylsiloxane solutions and their oligomers</i><br>– alkylpolysiloxane resin solutions |

wa może się odbywać poprzez nanoszenie mechaniczne lub natrysk. Aby zapewnić skuteczne przeniknięcie preparatów do wnętrza przekroju, konieczne jest zastosowanie iniekcji: grawitacyjnej, próżniowej (VVG) lub niskociśnieniowej. Iniekcje polegają na wypełnieniu pustek i zarysowań w strukturze muru na głębokość 3–8 cm z użyciem systemu przewodów i pompy próżniowej. Przewody wprowadzane są w strukturę muru poprzez sieć otworów średnicy około 25 mm. Z uwagi na wartość historyczną obiektu zaleca się wprowadzanie przewodów przez spoiny murowe.

Często wykorzystywanym rozwiązaniem ochrony koron murów są hydrofobizacje powierzchni uniemożliwiające lub ograniczające migrację wody opadowej w głąb przekroju murowego. Dostępne na rynku preparaty powstają najczęściej na bazie takich krzemoorganicznych związków, jak alkilosilany, alkilosiloksany lub żywice alkilopolisiloksanowe. Mankamentem jest tu konieczność okresowego powtarzania zabiegu hydrofobizacji.

Przy nadawaniu właściwości hydrofobowych powierzchniom zabytkowych konstrukcji murowych powstaje problem związany z dyfuzją pary wodnej związanej z wilgocią zalegającą w strukturze muru lub podciąganej kapilarnie z poziomu terenu. Należy pamiętać, że powłoka zabezpieczająca przed penetracją wody opadowej w głąb struktury chronionej w pewnym stopniu pogarsza jej dyfuzyjność. Jest to jednak zależne od grubości powłoki oraz zastosowanej substancji. Przykładem mogą tu być żywice metylopolisiloksanowe, które z uwagi na swoją budowę molekularną zapewniają ochronę przed penetracją wody przy jednoczesnym umożliwieniu przenikania cząsteczek pary wodnej, które są mniejsze niż odległości między grupami alkilowymi tworzącymi strukturę związku. [7]

Poniżej zaprezentowano wyniki badań przedstawione w [4], obrazujące prędkość wysychania wilgotnych próbek cegły poddanych powierzchniowej hydrofobizacji. Warstwy hydrofobizujące nanoszono za pomocą pędzla (próbka nr 1 – świadkowa, próbka nr 2 – jedna warstwa hydrofobizująca, próbka nr 3 – dwie warstwy, próbka nr 4 – trzy warstwy).

Poza metodami chemicznymi dążącymi do strukturalnego wzmocnienia lub hydrofobizacji ruin murów historycznych należy wspomnieć o technologiach zabezpieczenia korony muru przed penetracją wilgoci z użyciem nowo projektowanych warstw ochronnych. Podstawowym problemem pozostaje także zabezpieczenie korony muru, aby zgodnie z doktryną konserwatorską zapewnić jego odwracalność i nie odbierać zabytkowi wartości autentyczności. Mur powinien zachować swoją plastyczność oraz charakterystyczne dla niego rozwiązania historyczne w zakresie materiałowym i technicznym.

Najbardziej zachowawcza w tym zakresie wydaje się być tzw. „angielska szkoła konserwacji ruin”. Dotyczy ona głównie murów kamiennych. Utrwalanie korony muru odbywa się tutaj przy wprowadzeniu minimalnej ilości nowych elementów i nie zakłada aplikacji izolacji poziomej. Efekt ochronny uzyskuje się poprzez przemurowanie kilku ostatnich warstw na odpowiedniej zaprawie (bezcementowej, zachowującej odpowiednią elastyczność, ewentualnie hydrofobizowanej). Warstwy przemurowane powinny zostać wykonane w identycznym cha-

vacuum void grouting (VVG) or low-pressure injection. The injections consist in filling voids and cracks in the structure of masonry to a depth of 3–8 cm, using a system of pipes and a vacuum pump. The pipes are inserted into the structure of masonry through a network of holes each approximately 25 mm in diameter. Having in mind the historic value of the building structure, it is recommended to insert the pipes through the joints in the masonry.

A solution which is frequently used to protect the crests of masonry walls consists in the hydrophobization of their surface, preventing or limiting the migration of rainfall water into the masonry cross section. The preparations available on the market are usually based on such organosilicone compounds as alkylsilanes, alkylsiloxanes or alkylpolysiloxane resins. The drawback here is the necessity of repeating the hydrophobization treatment periodically.

When endowing the surfaces of historic masonry structures with hydrophobic properties one must deal with the diffusion of water vapour connected with moisture accumulated in the structure of masonry or rising by capillary action from the ground. One should bear in mind that the coating preventing rainfall water from penetrating into the protected structure, to a certain degree lowers the diffusivity of the latter. This depends, however, on the thickness of the coating and the substance used. An example here can be methylpolysiloxane resins, which, owing to their molecular structure ensure protection against the penetration of water and at the same time allow the penetration of water vapour particles which are smaller than the distances between the alkyl groups forming the structure of the compound [7].

The test results reported in [4], illustrating the rate of drying for wet brick samples subjected to surface hydrophobization, are presented below. The hydrophobizing layers were applied using a brush. Sample no. 1 is the reference sample, sample no. 2 – one hydrophobizing layer, sample no. 3 – two layers and sample no. 4 – three layers.

Besides the chemical methods aimed at the structural upgrading or hydrophobization of the ruins of historic masonry walls one should mention the technologies used for protecting the crest of the masonry wall against moisture penetration by means of novel protective coatings. The main problem is still the reversible (in compliance with the conservation doctrine) protection of the masonry wall crest, which does not deprive the historic building structure of its authenticity. The masonry wall should retain its plasticity and its characteristic historic material and technical features.

The English school of the conservation of ruins (mainly of stone masonry walls) seems to be the most conservative in this respect. The fixing of the wall crest consists here in the introduction of a minimum number of new components and no horizontal damp-proof course. The protective effect is obtained by re-laying a few of the top courses on a suitable (noncementitious, hydrophobized if necessary) mortar which retains proper elasticity. The re-laid courses should have the same character as the historic part and the border between



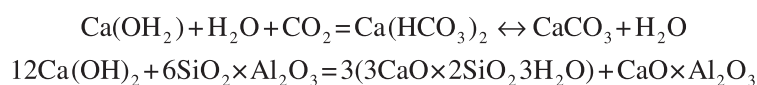
rakterze jak część historyczna, przy jednoczesnym zaznaczeniu w formie spoiny lub elementów w niej ukrytych (np. blachy ołowianej) granicy między nową a historyczną częścią konstrukcji [10].

Malowniczą koronę o wiele trudniej jest uzyskać w przypadku murów ceglanych. W celu zabezpieczenia przed wodą przenikającą do wnętrza w obiektach tych wprowadza się czasami izolację poziomą. Nad nią nadmurowuje się do 5 warstw cegieł. Są one przeznaczone z góry do okresowej wymiany. Również w tym przypadku styk nowych i starych warstw powinien być zaznaczony. Należy pamiętać o prawidłowym dopasowaniu kolorystycznym cegieł w murach ceglanych oraz o odpowiednim doborze ich przekrojów do historycznych warstw. Problem uczynienia w murach ceglanych niejako rozwiązuje się sam, gdyż cegły maszynowe stosowane do nadmurowań patynują się powoli i odmiennie, co wyraźnie ukazuje granicę nadbudowań. Należy podkreślić, iż zakres domurowań niezasadnych co do wymagań technicznych powinien być ograniczony do minimum [10].

Innym sposobem ochrony korony murów jest zabezpieczenie poprzez naniesienie warstwy zaprawy pucolanej lub trassowej. Wykorzystanie zapraw cementowych i betonu ze względów chemicznych, wytrzymałościowych i konserwatorskich, zwłaszcza w przekrojach nieosłoniętych w sposób trwały jest niezalecane. Materiały te cechują się małą odkształcalnością oraz znaczną różnicą w module Younga w stosunku do pozostałej części muru. Ponadto zwięźczenie z użyciem zapraw cementowych i betonu jest trudne do usunięcia bez uszkodzenia materii zabytkowej, co stoi w sprzeczności z doktryną konserwatorską.

Trass jest to tuf wulkaniczny o składzie chemicznym zbliżonym do pucolany. Jest on drobno zmieloną martwicą wulkaniczną. Materiał ten jest stosowany od ponad 2000 lat, co czyni go jednym z najstarszych dodatków hydraulicznych do wapna [13].

Zastosowanie trassu polepsza właściwości urabialności zapraw budowlanych. Zwiększa ich odporność na niepożądane reakcje chemiczne oraz zmniejsza przepływ wody w strukturach zaprawy. Trass składa się z kwasu krzemowego  $\text{SiO}_2$  oraz tlenku glinu  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Krzemionka zawarta w trassie nadaje zaprawie wiele korzystnych właściwości, między innymi dzięki niej zaprawa zyskuje cechy hydrauliczne. Poza tym stosowanie zapraw zawierających trass zmniejsza ryzyko wystąpienia wylugowań wapiennych. Występują one w postaci zabeleń spowodowanych transportem przez wodę zarobową wodorotlenku wapniowego na lico muru w czasie wiązania zaprawy. Wolne wapno, czyli główna przyczyna wylugowań jest wiązane podczas twardnienia zaprawy trassowej w krystaliczny, trwały i odporny na kwaśne środowisko krzemian, obrazują to przedstawione poniżej reakcje chemiczne, [14]:



Zaprawy trassowe charakteryzują się minimalnym skurczem (posiadają prawie pięciokrotnie mniejszy skurcz niż zaprawy cementowo-wapienne), odpornością na sole, opty-

malizacją i wytrzymałością. Nowa część i część historyczna powinny być oznaczone w formie spoiny lub elementów (np. arkusze ołowiane) [10] ukrytych w murze.

A picturesque crest is much more difficult to obtain in the case of brick walls. Sometimes horizontal damp-proof course is introduced into such structures in order to protect them against water penetrating into them. Up to five courses of brick (which are to be periodically replaced) are laid above the horizontal dpc. Also in this case the interface between the new courses and the old part should be marked. One should also remember to match the bricks colourwise and to match their cross sections to that of the historic courses. The demarcation problem here solves itself since the machine-made bricks in the added part patinate slowly and differently whereby the boundary between the two parts is clearly distinguishable. It should be stressed that the extent of technically unjustified additions should be kept to minimum [10].

Another way of protecting the crest of masonry walls is by putting a coat of puzzolan or trass on it. For chemical, strength and conservation reasons the use of cement mortars and concrete is not recommended (particularly in the case of cross sections which are not permanently covered). These materials are characterized by low deformation capacity and their Young modulus differs considerably from that of the masonry wall itself. Moreover, the cement mortar or concrete topping on a masonry wall is difficult to remove without damaging the historic substance, which is at odds with the conservation doctrine.

Trass is volcanic tuff whose chemical composition is similar to that of puzzolan. It is a fine-ground volcanic sinter. This material has been used for over 2000 years, which makes it one of the oldest hydraulic additions to lime [13].

Trass improves the workability of masonry mortars, increases their resistance to undesirable chemical reactions and reduces the flow of water in the structure of mortar. Trass consists of silicic acid  $\text{SiO}_2$  and aluminium oxide  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . The silica contained in trass endows mortar with many beneficial properties, e.g. hydraulic properties. Moreover, the use of mortars which contain trass reduces the risk of the occurrence of calcareous lixiviations (in the form of white spots). The latter are caused by the transport of calcium hydroxide by the make-up water to the face of the masonry wall during mortar setting. Free calcium, i.e. the main cause of the lixiviations, in the course of the setting of trass mortar is fixed into stable crystalline silicate resistant to the acid environment. This is illustrated by the chemical reactions presented below [14].

Trass mortars are characterized by minimal shrinkage (their shrinkage is nearly five times smaller than that of cement-lime mortars), resistance to salts, optimal

malną wytrzymałością i nasiąkliwością. Szczelność i odporność na działanie wysokiej temperatury czynią je użytecznymi w zabezpieczeniach koron zabytkowych murów narażonych na stały kontakt z wodą lub zalegającym śniegiem. Cechują się ponadto właściwościami solochłonnymi.

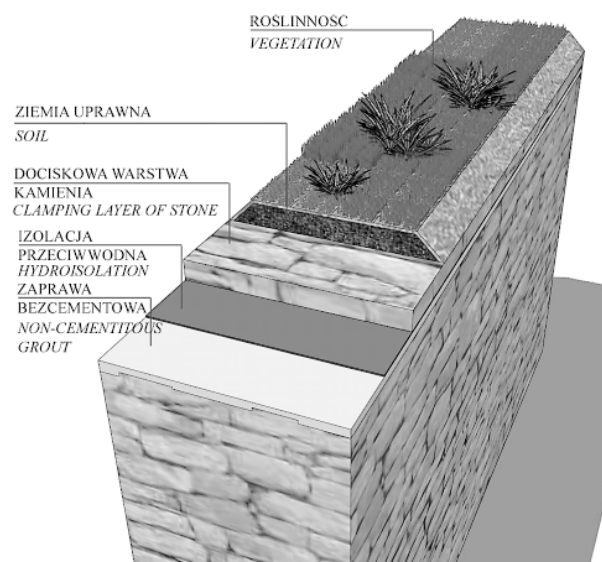
Zaprawy z dodatkiem trassu znajdują szczególne zastosowanie w murach z kamieni naturalnych. Przeciwdziałają one powstawaniu przebarwień na wrażliwych kamieniach, jak np. marmury i granity.

Technologią, która znalazła szerokie zastosowanie w Polsce, jest

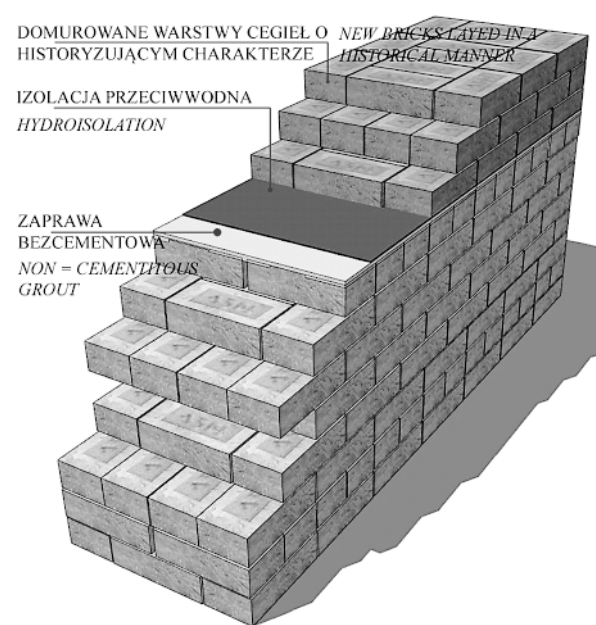
strength and absorbability. Tightness and resistance to high temperature makes them suitable for protecting the crests of historic masonry walls and masonry walls constantly exposed to water or long lying snow. Trass mortars also have salt-absorbing properties.

Mortars with a trass addition are especially suitable for walls made of natural stones. They prevent discolorations from appearing on sensitive stone, such as marble and granite.

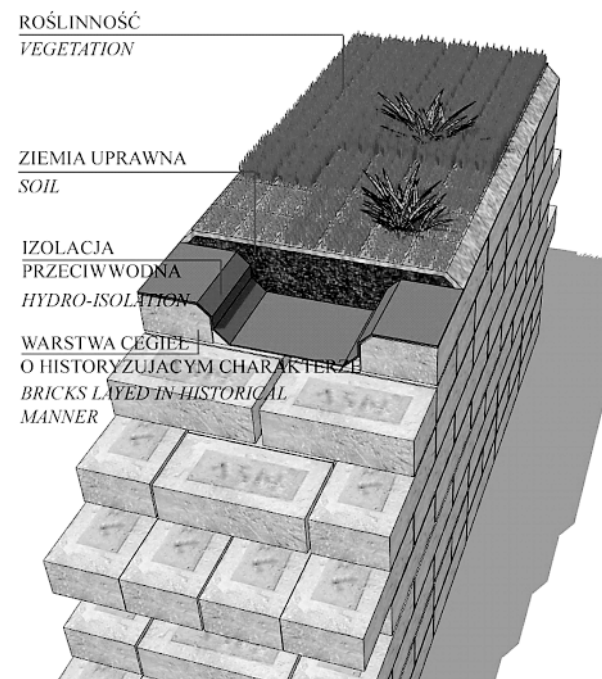
The technology which has found a widespread use in the stabilization of the crests of historic masonry walls



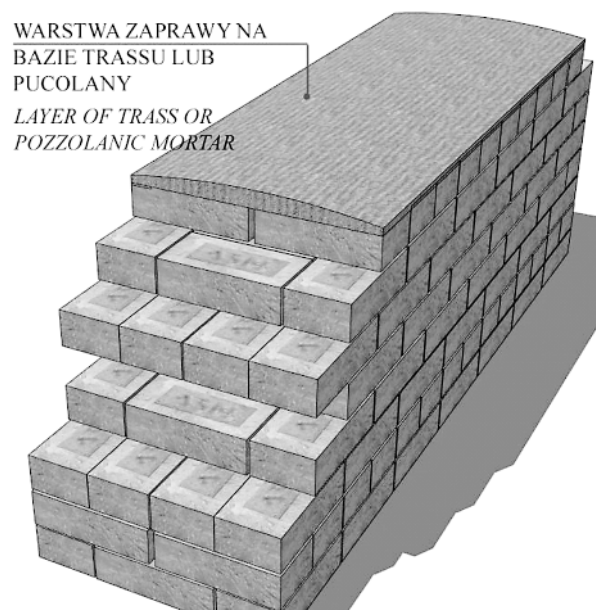
Ryc. 8. Schemat zabezpieczenia korony muru kamiennego z zastosowaniem metody T-B  
Fig. 8. Scheme showing protection of crest of stone wall by means of T-B method



Ryc. 10. Przemurowanie korony muru połączone z aplikacją izolacji przeciw wodnej  
Fig. 10. Re-laying of wall crest combined with application of hydroisolation



Ryc. 9. Schemat zabezpieczenia korony muru ceglanego z zastosowaniem metody T-B  
Fig. 9. Scheme showing protection of crest of brick wall by means of T-B method



Ryc. 11. Zabezpieczenie korony muru z zastosowaniem zaprawy pucolanowej lub trassowej  
Fig. 11. Protection of wall crest by means of pozzolan or trass mortar

metoda technologiczno-biologiczna (metoda T-B) opisywana przez Przyłęckiego. Polega ona na zastosowaniu warstwy wegetacyjnej na podłożu z gleby i warstwy izolacji przeciwwodnej, niemożliwej do penetrowania przez korzenie. Rozwiązania różnią się nieznacznie w przypadku zastosowania metody dla murów ceglanych i kamiennych. Zabezpieczając korony murów kamiennych zaleca się zastosowanie warstwy dociskającej izolację przeciwwodną. Powierzchnię pod ułożenie hydroizolacji proponuje się wyrównać za pomocą zaprawy beczementowej – tworzy to spoinę świadczącą o rozwarstwieniu chronologicznym obiektu. Warstwa izolacyjna jest tutaj ułożona w jednej płaszczyźnie. Przy utrwaleniu zabezpieczenia muru ceglanoego możliwe jest takie wyprofilowanie korony z zastosowaniem kilku warstw cegły historyzującej, aby docisk hydroizolacji zapewniała ziemia uprawna. Istotne jest przy tym odpowiednie ułożenie warstwy izolacyjnej, tak aby uniknąć tworzenia się kątów prostych i ostrych jako miejsc narażonych na utratę szczelności.

Metodą pośrednią między podejściem angielskim i tworzeniem przestrzeni dla rozwoju roślinności jest przemurowanie ostatnich kilku warstw kamienia lub cegły z wprowadzeniem izolacji przeciwwodnej. Warstwy przemurowane przeznacza się do degradacji wraz z upływem czasu – do kolejnej interwencji. W celu podniesienia trwałości można zastosować hydrofobizację spoin.

Na rysunkach (ryc. 8–11) zaprezentowano w sposób schematyczny omawiane metody ochrony koron murów.

#### 4. Podsumowanie

Ochrona i stabilizacja koron zabytkowych murów kamiennych i ceglanych stanowi zagadnienie niezwykle złożone, istotne z punktu widzenia zachowania dziedzictwa kulturowego w postaci ruin dzieł architektury i inżynierii. Korony murów są najbardziej narażone na niszczący wpływ środowiska, a niewłaściwe podejście do ich konserwacji prowadzić może to nieodwracalnego zniszczenia substancji historycznej. W pracy przedstawiono metody i technologie stosowane w procesie konserwacji i utrwalania koron murów kamiennych i ceglanych. Podkreślenia wymaga fakt, iż nie istnieje rozwiązanie uniwersalne, które można by zastosować w każdym z przypadków bez wyrządzania szkody chronionej materii. Decyzja o aplikacji konkretnej technologii powinna mieć zawsze charakter indywidualny i być poprzedzona kompleksowymi badaniami obiektu poddawanego konserwacji zarówno pod względem materiałowym i wytrzymałościowym, jak również architektoniczno-historycznym. Nie da się niczym zastąpić w tym delikatnym działaniu wiedzy i kultury konserwatora, architekta, inżyniera.

Wartością nadrzędną musi pozostawać autentyczność materii i przekazu historycznego, naturalność i plastyczność form, oraz estetyka.

#### Post Scriptum

Osobnym problemem jest utrwalanie koron murów obiektów pozostających w trwałej ruinie na terenach sejsmicznych. W ostatnich latach prowadzono szereg badań związanych z tym tematem, a szczególnie tragicznym

in Poland is the technological-biological (T-B) method described by Przyłęcki [ ]. It consists in putting a layer of vegetation on a soil base and a hydro-insulation layer (impenetrable by roots). The solution is slightly different when applied to brick or stone walls. When protecting stone walls it is recommended to use a layer which presses down the hydro-insulation layer. It is proposed to level the surface on which the hydro-insulation is to be laid, using noncementitious mortar (whereby a joint indicating the chronological stratification of the masonry structure is created). The insulation layer is laid in one plane. When protecting the crest of a brick wall it is possible to shape the crest through the use of several courses of historicizing bricks in such a way that the soil will provide the required clamping of the hydro-insulation. It is important to lay the insulation membrane properly in order to avoid the formation of right and acute angles since such places are susceptible to leaktightness loss.

A method in-between the English approach and the creation of space for the growth of vegetation consists in the re-laying of several of the top courses of stones or bricks and introducing hydro-insulation. The re-laid courses are to assumed to degrade over time until the next intervention. In order to increase durability one can hydrophobize the joints.

The figures 8–11 show schematically the above methods of protecting the crests of masonry walls.

#### 4. Conclusion

The protection and stabilization of historic stone and brick walls is a highly complicated problem, vital for the preservation of cultural (architectural and engineering) heritage in the form of ruins. The crests of masonry walls are most exposed to the destructive action of the environment and an improper approach to their conservation may lead to irreversible destruction of the historic substance. The paper has presented the methods and technologies used in the conservation and fixing of the crests of stone and brick walls. It should be noted that there is no single universal solution which could be applied in each case without causing damage to the fabric being protected. A decision on the application of a particular technology should always be case-specific and should be preceded by comprehensive investigations (covering material and strength tests and architectonic-historical studies) of the building structure to be subjected to conservation. In this delicate operation nothing can replace the knowledge and culture of the conservator, the architect and the engineer.

The authenticity of the historic fabric and tradition, the naturalness and plasticity of the forms, and the aesthetics must remain the overriding values.

#### Post Scriptum

A separate problem is the fixing of the wall crests in building structures being in permanent ruin in seismic areas. In recent years, especially after the recent earthquake which devastated the town of L'Aquila (Italy), sev-

wydarzeniem podkreślającym zasadność tej tematyki było niedawne trzęsienie ziemi, które dotknęło miasto L'Aquila we Włoszech. Rozwiązania idą tu w kierunku stosowania wzmocnień murów poprzez wkładki w przekrojach z użyciem siatek z włókien węglowych (CRCM), stalowych (SRG), cięgien stalowych UHTSS etc. Takie badania prowadzone są w Instytucie Budownictwa Politechniki Wrocławskiej. W części im właśnie poświęcona była międzynarodowa konferencja naukowa REMO 2009 „Repair, conservation and strengthening of traditionally erected buildings and historic buildings”. Będzie to również jeden z głównych tematów światowej konferencji SAHC 2012 „Structural Analysis of Historic Constructions”, która odbędzie się w Hali Stulecia we Wrocławiu.

eral studies on this subject have been undertaken. The emerging solutions consist in reinforcing masonry walls with carbon fibre (CRCM) meshes, steel (SRG) meshes, steel (UHTSS) tendons, etc., inserted into the cross section. Such research is being conducted in the Institute of Building Engineering at Wrocław University of Technology. The international scientific conference REMO 2009 “Repair, conservation and strengthening of traditionally erected buildings and historic buildings” was in part devoted to this problem. This will also be one of the main topics at the world conference SAHC 2012 “Structural Analysis of Historic Constructions” to be held in the Centennial Hall in Wrocław.

---

### Literatura

- [1] Allsopp D., Seal K.J., Gaylarde C.: *Introduction to Biodeterioration*. Cambridge University Press, 2004.
- [2] Ashurst J.: *Stability and survival. Conservation of ruins*. Oxford 2007.
- [3] Czub P., Boncza-Tomaszewski Z., Pęczek P., Pielichowski J.: *Chemia i technologia żywic epoksydowych*. WNT, Warszawa 2002.
- [4] Domański W., Kęsy-Lewandowska M., Łukasiewicz J.W.: *Badania nad konserwacją murów ceglanych*. Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2004.
- [5] Jasiński J., Engel L., Kondolewicz A.: *Problemy konstrukcyjno-konserwatorskie w stabilizacji i ekspozycji ruin obiektów kamiennych na przykładzie zamku „Lenno” we Włocławku*. XII Konferencja Naukowo-Techniczna REMO 2009.
- [6] Jasiński J., Matkowski Z.: *Zasolenie i zawilgocenie murów ceglanych w obiektach zabytkowych – diagnostyka, metodyka badań, techniki rehabilitacji*. Wiadomości Konserwatorskie, 14/2003.
- [7] Łukasiewicz J.W.: *Badania i zastosowanie związków krzemooorganicznych w konserwacji zabytków kamiennych* (rozprawa habilitacyjna), Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2002.
- [8] Przyłęcki M., Jasiński J.: *Zabytki w trwałej ruinie*. Wrocław 1999.
- [9] Stramski Z.: *Korozyja biologiczna kamiennych obiektów budowlanych*. Ochrona Środowiska, nr 1-2/1981.
- [10] Tajchman J.: *Konserwacja ruin historycznych. Uwagi o metodzie*. Ochrona Zabytków, nr 4/2005.
- [11] Trochonowicz M.: *Obiekty murowe w ruinie. Wpływ czynników degradujących na ich zachowanie. Trwała ruina II*, praca zbiorowa pod redakcją B. Szmygina. Warszawa 2010.
- [12] WTA Merkblatt 2-6-99 Ergänzungen zum Merkblatt 2-2-99 Sanierputzsysteme.
- [13] Materiały firmy „quick-mix”.
- [14] Materiały z konferencji Sanierungsforumtubag-Trass, Lipsk 18.10.2010.
- [15] Międzynarodowa Karta Konserwacji i Restauracji Zabytków i Miejsc Zabytkowych, 1964.

---

## Streszczenie

W pracy przedstawiono przyczyny powstawania destrukcji oraz analizę metod utrwalania koron murów obiektów historycznych przeznaczonych do ekspozycji w formie trwałej ruiny. Szczególną uwagę poświęcono zagadnieniom związanym ze strukturalnym wzmocnieniem kamiennych elementów murowych oraz chemicznej hydrofobizacji substancji historycznej. Szeroko omówiono badania materiałowe zapraw z domieszką żywic epoksydowych przeprowadzone w Instytucie Budownictwa Politechniki Wrocławskiej pod kątem ich zastosowania w konserwacji obiektów historycznych muzeum Gross-Rosen. Zaprezentowano również rozwiązania polegające na utrwaleniu koron ruin z zastosowaniem elementów nowo projektowanych, pozostających w zgodzie z doktryną konserwatorską.

---

## Abstract

The paper describes the causes of damage to and presents methods of fixing the crests of walls in historic building structures designated to be exhibited in the form of permanent ruins. Special attention is devoted to the problems involved in the structural upgrading of stone walls and in the chemical hydrophobization of the historic substance. Material tests on mortars with an addition of epoxy resins, to be used in the conservation of historic building structures (e.g. the Gross-Rosen Museum), carried out in the Institute of Building Engineering at Wrocław University of Technology, are extensively discussed. Also wall crest fixing solutions involving the use of newly designed components (consistent with the conservation doctrine) are presented.

Jerzy Sękowski

# Wybrane problemy geotechniczne zabytkowych obiektów sakralnych

## Selected geotechnical problems in historical church objects

### 1. Wstęp

Obiekty sakralne, jako miejsca kultu i modlitwy, istniały od zarania ludzkości. Lokowane na wzgórzach i wyniosłościach terenowych, na przecięciu szlaków komunikacyjnych, ale także w dolinach i miejscach ustronnych, z czasem zaczęły „dominować” nad okolicą, skupiając uwagę, a nawet wywołując zachwyt mieszkańców, przejezdnych i pielgrzymów (ryc. 1).

Zdumiewa przy tym umiejętność budowniczych w zakresie wyboru miejsca ze względu na korzystne dla projektowanych obiektów warunki posadowienia. Decydowała o tym wiedza i doświadczenie ówczesnych budowniczych, a także intuicja geotechniczna. Nie oznacza to jednak, że nie popełniano błędów, zarówno w odniesieniu do posadowienia obiektów, ich konstrukcji, technologii prowadzenia prac budowlanych oraz użytkowania, jak również napraw i konserwacji. Do zasadniczych można zaliczyć brak dostatecznej wiedzy, złe wykonawstwo i niewłaściwe materiały budowlane, a także brak opieki nad obiektami. Obiekty niszczały również w sposób naturalny, względnie niszczone były celowo lub bezmyślnie, a podejmowane prace remontowe i naprawcze oraz konserwatorskie nie zawsze miały charakter przemyślany i konsekwentny. Do innych, bardziej współczesnych przyczyn zaliczyć można oddziaływanie środowiska, zmiany stosunków wodnych, eksploatację podziemną, prace budowlane prowadzone w sąsiedztwie, brak dobrej woli, a przede wszystkim środków finansowych na utrzymanie istniejących obiektów, nie mówiąc już o ich odbudowie. Efekt to powolna degradacja wielu kolejnych sakralnych obiektów zabytkowych (ryc. 2).

Na szczęście są także przykłady podejmowania, nawet po wielu latach zapomnienia lub niemożności, szeroko pojętych prac remontowych, począwszy od inwentaryzacji aż po prace konserwatorskie, w następstwie których obiektom tym jest przywracany dawny blask i walory (ryc. 3).

W niniejszym artykule na bazie własnych doświadczeń autor przybliżył problemy geotechniczne związane

### 1. Introduction

Sacred sites in the form of places of cult and prayer have existed since the beginning of mankind. Located on hills and naturally elevated sites, on the crossroads of traffic routes, but also in valleys and secluded places, in time they began to “dominate” the area, becoming the focus of attention or even admiration of inhabitants, travellers and pilgrims (fig. 1).

What was amazing was the builders’ ability to select a suitable site as far as advantageous conditions for founding the designed objects were concerned. It was decided by the knowledge and experience of the contemporary builders and their geotechnical intuition. It did not mean, however, that no errors were committed, both regarding the objects’ foundations, their construction, technology of carrying out building work, use, repairs and conservation. Among the most basic errors were the following: lack of sufficient knowledge, poor execution, unsuitable building materials and no proper care of objects. The buildings deteriorated in a natural way, too, or were destroyed either deliberately or incidentally, and the undertaken renovation, repair and conservation work was not always well thought out and consistent. Other, more modern reasons could be the following: environmental impact, change in water relations, underground exploitation, construction work conducted in the vicinity, lack of good will, and mainly lack of financial means for the maintenance of existing objects, not to mention their reconstruction. The result has been gradual degradation of several subsequent historical church objects (fig. 2).

Luckily there are also examples of undertaking large-scale renovation work, even after years of neglect or inertia, beginning with inventory making and ending with conservation work, in consequence of which the objects are restored to their former glory and value (fig. 3).

In the article, on the basis of his own experience, the author gave a brief outline of geotechnical problems as-

z zabytkowymi obiektami sakralnymi, ilustrując je przykładami wybranych obiektów.

## 2. Posadowienia zabytkowych obiektów sakralnych

Poprawne posadowienie obiektu budowlanego i budowli inżynierskiej to nieodzowny warunek ich prawidłowego funkcjonowania. Takie posadowienie powinno spełniać określone wymagania normowe, również w stosunku do ich konstrukcji [1].

W odniesieniu do zabytkowych obiektów sakralnych możemy mówić praktycznie o dwóch sposobach ich posadowienia, tj. bezpośrednim i pośrednim. Pierwszy ma miejsce, gdy obciążenie z obiektu przekazywane jest przez podstawy fundamentów wprost na podłoże budowli; o drugim mówimy, gdy obciążenie przekazywane jest na jego głębsze warstwy. W przypadku posadowienia bezpośredniego podłożem są zwykle naturalne grunty mineralne, rzadziej utwory skaliste, natomiast do posadowienia pośredniego wykorzystywano zwykle pale. I chociaż znane są nieliczne przypadki posadowienia zabytkowych obiektów sakralnych na podłożu wcześniej wzmocnionym, to jednak dominującymi są wspomniane wcześniej koncepcje klasyczne.

## 3. Wybrane problemy geotechniczne zabytkowych obiektów sakralnych

Problemy geotechniczne zabytkowych obiektów sakralnych, podobnie jak innych obiektów budownictwa ogólnego, związane są z:

- podłożem gruntowym i szeroko rozumianym posadowieniem obiektów,
- zabezpieczeniem obiektów przed wodami gruntowymi i opadowymi oraz wpływami geodynamicznymi,
- podejmowaniem prac budowlanych w odniesieniu do obiektów i podłoża gruntowego,
- użytkowaniem obiektów.

W odniesieniu do zabytkowych obiektów sakralnych, a więc obiektów o specyficznej konstrukcji, w dodatku wybudowanych wiele lat temu, szczególnego znaczenia nabierają zagadnienia dotyczące:

- przyjętego sposobu posadowienia obiektu, rodzaju fundamentów, ich charakterystyki geometrycznej i konstrukcyjnej, warunków gruntowych w podłożu i stopnia spełnienia warunków stanów granicznych,
- warunków wodnych i zmian stosunków wodnych w podłożu,
- zabezpieczenia przed wodami opadowymi i gruntowymi,
- skutków oddziaływania środowiska gruntowego na fundamenty oraz wpływów sejsmicznych i parasejsmicznych na istniejący obiekt,
- prowadzonych prac naprawczych, remontowych i modernizacyjnych w obrębie obiektu oraz prac budowlanych w jego sąsiedztwie,
- stateczności skarp (w przypadku usytuowania obiektu na skarpie lub też znajdujących się chwilowo w takiej sytuacji),

sociated with historical church buildings, illustrating them with examples of selected objects.

## 2. Foundations of historical church buildings

Laying proper foundations for a building or an engineering construction is an indispensable condition for their functioning. Such foundations should comply with clearly defined standard requirements, also in relation to their construction [1].

In relation to historical church objects we can practically talk about two ways of laying their footings, i.e. indirect and direct. The first occurs when load from the object is transferred by the footing straight onto the base of the building, and the other occurs when it is transferred into its lower layers. In the case of direct footing, the base is usually natural mineral soil, less frequently rock deposits, while posts were generally used for indirect footings. And although there have been rare cases of founding historical church objects on the previously reinforced base, nevertheless the already mentioned classic concepts are dominant.

## 3. Selected geotechnical problems in historical church objects

Geotechnical problems in historical church objects, similarly to other general building constructions, are associated with:

- the subsoil and widely understood foundations of objects,
- protecting the objects against groundwater, rainwater and geodynamic influences,
- undertaking construction work in relation to objects and the subsoil,
- use of the objects.

In reference to historical church objects that is objects with a specific construction, and moreover erected many years ago, the following issues are of particular significance:

- the approved way of founding the object; type of footings; their geometric and construction properties; ground conditions in the subsoil and the degree of meeting the conditions of borderline states,
- water conditions and changes in water relations in the subsoil,
- protection against rainwater and groundwater,
- results of ground environment impact on the foundations and seismic and para-seismic influence of the existing object,
- conducted repair, renovation and modernisation work within the object and construction work in its vicinity,
- stability of escarpments (when the object is situated on an escarpment or is temporarily in such a situation),
- reinforcing the subsoil under the object,
- their use,
- other (e.g. historical considerations, natural disasters, vegetation).

- wzmocnienia podłoża gruntowego pod obiektem,
- użytkowania,
- inne (np. względy historyczne, klęski żywiołowe, roślinność).

Stąd też podejmowanie jakichkolwiek działań naprawczych wymaga szerokiej wiedzy na temat obiektu oraz historii jego uszkodzeń. Jej źródłem jest wizja lokalna, analiza dostępnych materiałów, wyniki badań geotechnicznych i analiza obliczeniowa. Nieodzowna jest przy tym także ścisła współpraca z różnymi specjalistami (np. z archeologiem, konserwatorem, dendrologiem, mykologiem itd.).

Na przytoczonych poniżej przykładach omówiono wspomniane powyżej problemy, ilustrując je materiałem fotograficznym.

#### 4. Przykłady ilustrujące wybrane problemy geotechniczne sakralnych obiektów zabytkowych

- Zasadnicze informacje w odniesieniu do istniejącego obiektu dotyczą sposobu jego posadowienia, rodzaju fundamentu oraz jego charakterystyki geometrycznej i materiałowej. Przy braku stosownej dokumentacji archiwalnej do pozyskania tych informacji wykorzystuje się m.in. odkrywkę fundamentowe (ryc. 4a).

Przy sprawdzaniu stanów granicznych istniejącego posadowienia konieczna jest również znajomość warunków gruntowych w podłożu. To one decydowały i decydują o sposobie posadowienia obiektów. Ich określenie jest możliwe przy wykorzystaniu m.in. klasycznych wierceń i sondowań [4], a także badań geofizycznych [5]. Te ostatnie są szczególnie przydatne przy posadowieniu obiektu na utworach skalnych, na terenach podlegających wpływom górniczym i zjawiskom krasowym (ryc. 4b).

Ocena przyjętego posadowienia wymaga pełnej wiedzy w odniesieniu do warunków gruntowo-wodnych w podłożu istniejącego obiektu i warunków jego posadowienia, której w wielu przypadkach po prostu brak.

- Informacja na temat warunków wodnych, a w szczególności stopnia ich stabilności, ma podobnie jak warunki gruntowe bardzo istotne znaczenie przy ocenie posadowienia i przyjętych zabezpieczeń przeciwwodnych w zabytkowych obiektach sakralnych. Zmiana stosunków wodnych może wynikać m.in. z prowadzonej eksploatacji podziemnej, powierzchniowych prac ziemnych, uszkodzenia istniejących lub wykonania nowych cieków wodnych i rowów odwadniających, prowadzonej działalności budowlanej (np. przesłony w gruncie). W efekcie lustro wód gruntowych może podnieść się zalewając piwnice, zagrażając fundamentom, ścianom fundamentowym i posadzkom wspomnianych obiektów. Obniżając się może natomiast wywołać dodatkowe osiadania budowli. Mogą one wystąpić również w wyniku uszkodzenia pali drewnianych, odsłoniętych w następstwie obniżenia się poziomu wód gruntowych, jak ma to miejsce w sanktuarium w Świętej Lipce (ryc. 5).

- Szczególnie uciążliwa dla zabytkowych obiektów sakralnych jest woda opadowa i woda gruntowa. Pierwsza przy braku rynien i rur spustowych (ryc. 6a) oraz skutecznego odwodnienia powierzchniowego, druga przy braku odpowiednich zabezpieczeń przeciwwilgotności-

Therefore undertaking any restoration work requires vast knowledge concerning the object and the history of its damage. Its sources are: an inspection on site, an analysis of available materials, results of geotechnical tests and a calculation analysis. Close cooperation with various specialists (e.g. an archaeologist, conservator, dendrologist, mycologist etc.) also seems indispensable.

The above mentioned problems have been discussed on the following examples and illustrated with photographic material.

#### 4. Examples illustrating selected geotechnical problems in historical church objects

- Basic information referring to an existing object concerns its foundations, type of footing and its geometric and material properties. If no suitable archive documentation is available, such information has to be obtained by means of e.g. foundation test pits (fig. 4a).

When checking borderline states of the existing foundations it is necessary to know the ground conditions in subsoil as they have determined the manner of laying foundations for objects. Determining them is possible when using e.g. classic drilling and probing [4] but also geophysical research [5]. The latter are particularly useful when founding an object on rock deposits, or areas influenced by mining or karst phenomena (fig. 4b).

Assessing the adopted foundation requires thorough knowledge concerning ground and water conditions in the subsoil of the existing object, as well as its footing conditions, which is frequently lacking.

- Information concerning water conditions, and particularly degree of their stability is, similarly to ground conditions, of vital importance for evaluating the foundations and the approved waterproofing system in historical church objects. Changes in water relation can result from e.g. continued underground exploitation, surface earthworks, damaging the existing or digging new groundwater flows or drainage ditches, carried out construction work (e.g. screens in the ground). As a result the level of groundwater could rise flooding cellars, threatening foundations, foundation walls and floors of the mentioned objects. If the level drops it could result in additional sinking of buildings. That could also occur as a consequence of damaging timber posts uncovered as a result of lowered level of groundwater, which was the case in the sanctuary in Święta Lipka (fig. 5).

- Rainwater and groundwater can be particularly harmful for historical church objects: the former, when there are no gutters or drainage pipes (fig. 6a) or an effective surface draining system, the latter when there are no suitable damp-proof systems, can negatively affect the above mentioned objects for many years, destroying them from the roof, through walls down to the foundations (fig. 6a, 6b).

Besides actually destroying the object, both types of water can, by worsening the physical state of the ground beneath, lower its load-bearing capacity, cause heaves but



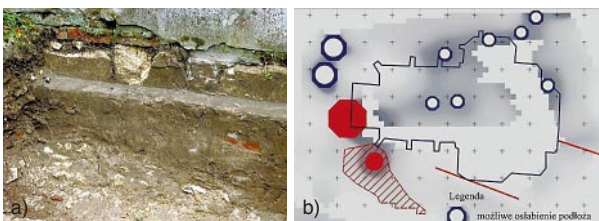
Ryc. 1. Klasztor kamedułów nad jeziorem Wigry (zdjęcie: pl.wikipedia.org)  
 Fig. 1. The Camaldolese Monastery on the Lake Wigry (photo: pl.wikipedia.org)



Ryc. 2. Ziemięcice, kościół pw. św. Jadwigi – w ruinie (zdjęcie: autor)  
 Fig. 2. Ziemięcice, the church of St. Hedwig – ruined (photo: author)



Ryc. 3. Kościółek drewniany w miejscowości Sierakowice k. Gliwic (zdjęcie: autor)  
 Fig. 3. The wooden church in Sierakowice near Gliwice (photo: author)



Ryc. 4. Przykłady metod rozpoznania warunków posadowienia obiektów sakralnych: a) odkrywki fundamentowe [2]; b) mapa badań geofizycznych podłoża w przedziale głębokościowym 0–6 m p.p.t. [3]  
 Fig. 4. Examples of methods for identifying the conditions of founding church objects: a) foundation test pits – [2]; b) map of geophysical tests of the subsoil within the depth range of 0–6m ppt. [3]



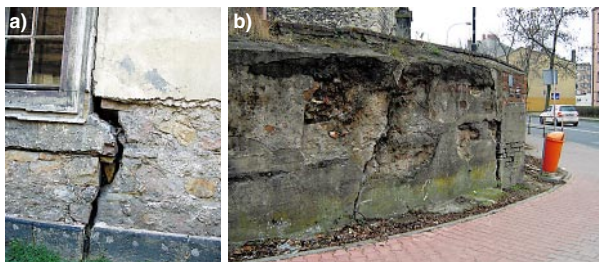
Ryc. 5. Uszkodzone sklepienie sanktuarium w Świętej Lipce (zdjęcie: Szymon Konecko z Pracowni Konserwacji Zabytków STIUK w Olsztynie)  
 Fig. 5. Damaged vault of the Sanctuary in Święta Lipka (photo: Szymon Konecko from the Monument Conservation Laboratory STIUK in Olsztyn)



Ryc. 6. Przykłady negatywnego wpływu wód opadowych na sakralne obiekty zabytkowe: a) kościół w Bolszowcach [2]; b) kościół pw. św. Trójcy w Będzinie (zdjęcie: Jerzy Bochen)  
 Fig. 6. Examples of negative impact of precipitation on historical church objects: a) the church in Bolszowce – [2]; b) the church of the Holy Trinity in Będzin (photo: Jerzy Bochen)



Ryc. 7. Przykłady odprowadzenia wód opadowych: a) kościół pw. św. św. Jerzego i Wojciecha w Zatorze, b) kościół pw. św. Jakuba w Sandomierzu, c) kościół pw. św. Rocha w Radomsku (zdjęcia: autor)  
 Fig. 7. Examples of channelling of precipitation water: a) the church of St. George and Wojciech in Zator, b) the church of St. James in Sandomierz, c) the church of St. Roch in Radomsko (photos: author)



Ryc. 8. Przykłady wpływów parasejsmicznych na zabytkowe obiekty sakralne: a) kościół ewangelicki w Wałbrzychu (zdjęcie: Zbigniew Pająk), b) kościół pw. św. Bartłomieja w Gliwicach (zdjęcie: autor)  
 Fig. 8. Examples of para-seismic influence on historic church objects: a) the evangelical church in Wałbrzych (photo: Zbigniew Pająk), b) the church of St. Bartholomew in Gliwice (photo: author)





Ryc. 9. Przykład uszkodzonej belki podwalinowej w kościółku pw. św. Rocha w Radomsku (zdjęcie: autor)  
 Fig.9. An example of a damaged ground beam in the church of St. Roch in Radomsko (photo: author)



Ryc. 10. Przykład lokalnej utraty stateczności: wzgórze kościoła pw. św. św. Jerzego i Wojciecha w Zatorze (zdjęcie: Zbigniew Pająk)  
 Fig.10. An example of local loss of stability, the hill of St. George and St. Wojciech's Church in Zator (photo: Pająk Zbigniew)



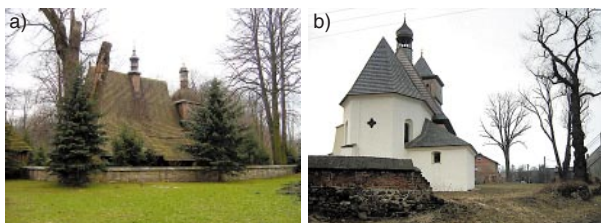
Ryc. 11. Przykłady obiektów, pod którymi wzmocniono podłoże: a) kościół pw. św. Antoniego z Padwy w Dąbrowie Górniczej-Golonogu; b) kościół pw. św. Anny w Warszawie (zdjęcia: autor)  
 Fig.11. Examples of objects under which the ground was reinforced: a) the church of St. Anthony of Padua in Dąbrowa Górnicza-Golonog; b) the church of St. Anna in Warszawa (photos: author)



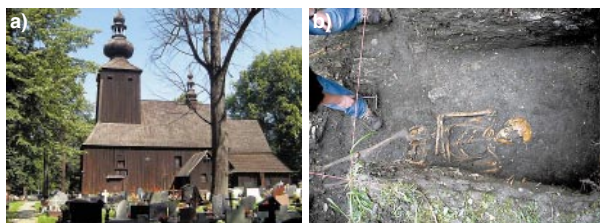
Ryc. 12. Wzmocnienie fundamentów kościoła pw. św. Rocha w Radomsku (zdjęcie: autor)  
 Fig.12. Reinforcing the foundations of the St. Roch Church in Radomsko (photo: author)



Ryc. 13. Przykłady uszkodzeń z powodu niewłaściwego użytkowania: a) mur ogrodzeniowy kościoła pw. Trójcy Świętej w Będzinie; b) otoczenie kościółka pw. św. Marcina w Ćwiklicach (zdjęcia: autor)  
 Fig.13. Examples of damage caused by improper use: a) the fence wall of the Holy Trinity Church in Będzin; b) surroundings of the St. Martin Church in Ćwiklice (photos: author)



Ryc. 14. Zagrożenie obiektów sakralnych z tytułu drzew: a) kościół pw. św. Pawła w Sękowej; b) kościół pw. św. Jerzego w Gliwicach-Ostropie (zdjęcia: autor)  
 Fig.14. Church objects endangered by trees; a) the church of St. Paul in Sękowa; b) the church of St. George in Gliwice-Ostrop (photos: author)



Ryc. 15. Cmentarze lub pozostałości po nich wokół istniejących kościołów: a) kościół pw. św. Marcina w Ćwiklicach (zdjęcie: autor); b) kościół w Bolszowcach na Ukrainie (zdjęcie: Zygmunt Bartoszek)  
 Fig.15. Churchyards or their relics located around existing churches: a) the church of St. Martin in Ćwiklice (photo: author); b) the church in Bolszowce in Ukraine (photo: Zygmunt Bartoszek)

wych mogą negatywnie oddziaływać na wspomniane obiekty przez długie lata, niszcząc je od dachu, poprzez ściany aż do fundamentów (ryc. 6a, b).

Obydwa rodzaje wód obok niszczenia obiektu mogą, pogarszając stan fizyczny zalegających pod nimi gruntów, obniżać ich nośność, sprzyjać wysadzinom, a także zagrażać stateczności obiektu w przypadku jego posadowienia na stoku czy skarpie.

Wody opadowe niszczą ściany i dachy obiektów (szczególnie w przypadku drewnianych kościołków), a także infiltrują w podłoże gruntowe.

W przypadku wód gruntowych uszkodzenia koncentrują się zwykle w części przyziemnej i podziemnej obiektu. Skutecznym sposobem uniknięcia tych zagrożeń jest wykonanie odpowiedniej izolacji przeciwwodnej (pionowej, poziomej), a w przypadkach uzasadnionych również drenażu. Wody gruntowe i opadowe powinny być odprowadzone poza obiekt. Odpowiednie rozwiązania, także ze względów konserwatorskich, powinny być zaprojektowane i wykonane niezwykle starannie. Przykłady kilku takich rozwiązań przedstawiono na ryc. 7.

- Na fundamenty obiektów zabytkowych może oddziaływać środowisko gruntowo-wodne z powodu zanieczyszczeń, jakie występują w samym gruncie oraz w wodzie gruntowej. Ich pochodzenie może być różne, podobnie jak i odczyn. Skutki oddziaływania mogą dotyczyć zarówno materiału, z którego fundament został wykonany (kamień, cegła, beton czy też drewno), ewentualnej izolacji, a także gruntu, względnie skały, na której obiekt został posadowiony. Innym zagrożeniem są wpływy sejsmiczne, jak również wstrząsy parasejsmiczne, generowane przez eksploatację podziemną [6], prace strzelnicze i ruch samochodowy. Ten ostatni, obok wstrząsów, jest też źródłem spalin i olejów infiltrujących w podłoże. Przykładów niekorzystnych oddziaływań wspomnianych wpływów jest coraz więcej, a ilustrują je uszkodzony obiekt sakralny i ogrodzenie wokół niego, przedstawione na ryc. 8. Pierwszy uległ silnym uszkodzeniom w następstwie wpływów eksploatacji górniczej, drugi oddziaływaniom intensywnego ruchu samochodowego na pobliskiej ulicy [7].

- W obiektach sakralnych podejmowane są prace modernizacyjne i remontowe. Bezpośrednich przyczyn takich działań jest wiele, np. pożar, powódź, uszkodzenie przez szkodniki, nadmierne osiadanie. Prace te mogą wpływać na zmianę obciążenia, a nawet schematu obciążeń, co może wywołać dodatkowe uszkodzenia obiektu. Innymi przyczynami podobnych uszkodzeń mogą okazać się prace budowlane realizowane w sąsiedztwie wspomnianych obiektów, obejmujące np. wykonywanie głębokich wykopów, budowę nowych obiektów, sieci podziemnych itp. Mogą być nimi również prace obejmujące budowę dróg i chodników oraz zasypywanie istniejących rowów. Spiętrzenie lub ograniczany w ten sposób odpływ wód powierzchniowych są szczególnie niekorzystne dla drewnianych obiektów sakralnych, posadawianych wprost na gruntach rodzimych, co ilustruje ryc. 9.

- Obiekty sakralne są często sytuowane na wzgórzach, skarpach lub zboczach terenowych, co grozi niebezpieczeństwem utraty stateczności z powodu np. zsuwu lub spłynięcia. Zagrożenie to wzrasta przy nawodnieniu gruntów spowodowanym zniszczeniem kanalizacji wodnej, ściekowej lub deszczowej, względnie nadmiarem wód

also threaten stability of the object when it was located on a slope or an escarpment.

Rainwater damages walls and roofs of objects (especially in case of wooden churches) and filters into the subsoil.

In case of groundwater damage concentrates usually in the basement and underground sections of the object. An effective way of avoiding those threats is providing sufficient waterproof insulation (vertical and horizontal), as well as drainage when the situation justifies it. Groundwater and rainwater should be channelled outside the object. Appropriate solutions, also taking into account conservation aspects, ought to be designed and executed with extreme care. Examples of several such solutions are presented in fig. 7.

- Footings of historical objects can be affected by soil and water environment by means of contaminants occurring in the soil itself and in groundwater. Their origins can vary as can their reaction. Results of their impact can concern both the material from which the foundation was built (stone, brick, concrete or timber), possible insulation, and the ground or rock on which the object was erected. Other threats are posed by seismic impact as well as para-seismic tremors generated by underground exploitation [6], blasting works and motor traffic. The latter, besides generating vibrations, is also a source of exhaust fumes and oils filtering into the subsoil. There are more and more examples of adverse influence of the above mentioned factors, and they can be illustrated by a damaged church building and the fence surrounding it, presented in fig. 8. The former was seriously damaged as a result of mining exploitation, the latter was affected by intensive motor traffic on the nearby road [7].

- Modernisation and renovation work has been undertaken in church objects. There are numerous reasons for such activities, e.g.: fires, floods, damage inflicted by pests, and excessive sinking. Such work can affect the change of load capacity or even the load capacity scheme, which could result in additional damage to the object. Other reasons for similar damage can be construction work realised in the vicinity of the already mentioned objects, involving e.g. digging deep pits, building new objects, underground networks etc. They could also involve tasks such as building roads and pavements, and filling in the existing ditches. That way of banking up or restricting the outflow of surface water can be particularly detrimental for wooden church objects founded directly on subsoil, which is illustrated in fig. 9.

- Church objects have frequently been situated on hills, escarpments or slopes, which might result in losing their stability because of sliding or flowing down. The threat increases when the ground is additionally watered as a result of destruction of water, sewage or rain drain system, or excess of groundwater or atmospheric water. Danger can also arise from earthwork or construction work conducted in the objects themselves or in their vicinity, as well as at the foot of the escarpment. The basis of a correct assessment of an escarpment stability is a thorough identification of subsoil. Calculations of escarpment stability could help to define the degree of danger, enforcing e.g. suitable protective activities to be un-

gruntowych i wód opadowych. Zagrożeniem są również prace ziemne lub budowlane prowadzone w samych obiektach bądź w ich sąsiedztwie, jak również u podnóża skarpy. Podstawą prawidłowej oceny stateczności skarpy jest staranne rozpoznanie podłoża gruntowego. Obliczenia stateczności skarpy mogą określić stopień owego zagrożenia, wymuszając m.in. podjęcie stosownych działań zabezpieczających [8]. Przykładów wspomnianych działań i zastosowanych metod zabezpieczenia stateczności skarp dostarcza literatura przedmiotu. Może to być wspomniany już zabytkowy klasztor w Bołszowcach na Ukrainie [1], posadowiony na utworach skalnych (margle). Zagrożeniem lokalnej utraty stateczności wysokiej na ok. 16 m skarpy jest woda opadowa uplastyczniająca przypowierzchniowo zalegające lessy (to ostatecznie przesądziło o wykonaniu drenażu powierzchniowego). Przy jej braku stateczność wzgórz klasztoru jest zachowana. Przykład lokalnej utraty stateczności skarpy z powodu intensywnych opadów i poważnego zagrożenia dla zabytkowego kościoła pw. św. św. Wojciecha i Jerzego w Zatorzu pokazany na jest ryc. 10.

- W odniesieniu do istniejących sakralnych obiektów zabytkowych podejmowane są także działania zmierzające do wzmocnienia podłoża pod nimi. W takiej sytuacji ważny jest wybór metody wzmocnienia [9], o czym współdecyduje szereg czynników, w tym względy konserwatorskie. Przykładem wzmocnienia podłoża za pomocą żywic epoksydowych jest kościół pw. św. Antoniego w Dąbrowie Górniczej-Gołonogu (ryc. 11a) [10], a metodą elektroosmozy – osłabiona skarpa kościoła pw. św. Anny w Warszawie (ryc. 11b).

- Także fundamenty istniejących obiektów zabytkowych podlegają pracom naprawczym [11]. Jednym ze sposobów, stosowanych zwłaszcza w odniesieniu do świątyń drewnianych, jest podbetonowywanie (z lokalną wymianą) zniszczonych fundamentów wykonanych w postaci drewnianych belek opartych w narożach na głazach, a w przęsłach nierzadko stabilizowanych dębowymi przyciosami w postaci lekko sklinowanych plastrów pnia dębowego. Podbetonowywanie odbywa się odcinkami, a przykład takiego rozwiązania przedstawiono na ryc. 12.

- Uszkodzenia sakralnych obiektów zabytkowych wynikać mogą także z ich niewłaściwego użytkowania. Przyczynami mogą być: brak okresowej konserwacji urządzeń zbierających i odprowadzających wodę opadową i gruntową (np. drenażu, rowów odwadniających), brak bieżących napraw, nieodpowiednie zabezpieczenie pomieszczeń przed oddziaływaniem czynników atmosferycznych itd. Przykłady takich uszkodzeń to mur ogrodzeniowy wokół kościoła pw. Trójcy Świętej w Będzinie (ryc. 13a), a także silnie zawilgocone ściany w części przyziemnej kościoła pw. św. Marcina w Ćwiklicach (ryc. 13b). Destrukcji muru sprzyjają wpływy atmosferyczne, a zawilgoceniu ścian nieprawidłowo wyprofilowany teren wokół obiektu.

- Problemy geotechniczne w odniesieniu do zabytkowych obiektów sakralnych mają również inne przyczyny. Mogą one być następstwem negatywnych skutków klęsk żywiołowych (pożary, powodzie, wichury, wojny), obecności drzew i krzewów często rosnących w sąsiedztwie tych obiektów, jak również prowadzonych w przeszłości prac budowlanych i funkcji, jaką obiekt i je-

dertaken [8]. Examples of the above mentioned activities and methods applied to ensure escarpment stability can be found in the literature of the subject. One of them can be the already mentioned historic monastery in Bołszowce in Ukraine [1], founded on rock deposits (marlstone). The threat of local loss of stability in the 16-meter-high escarpment has been posed by rainwater that makes the surface loess layers malleable (which finally confirmed the need to carry out surface drainage). Without it the stability of the monastic hill is preserved. An example of a local loss of escarpment stability caused by intensive rainfall, and a resulting serious threat to the historic church of St. Wojciech and St. George in Zator is show in fig. 10.

- Activities aimed at reinforcing the ground base beneath them have also been undertaken in reference to the existing historical church objects. In such a situation the choice of reinforcement method is very important [9] – as it is determined by several factors, including conservation considerations. An example of ground base reinforced with epoxy resins is the church of St. Anthony in Dąbrowa Górnicza-Gołonóg (fig. 11a) [10], and using the method of electro-osmosis is the weakened escarpment beneath St. Anna's Church in Warsaw (fig. 11b).

- Footings of the existing historical objects also undergo repair work [11]. One of the methods used especially in reference to wooden churches is concrete underpinning (with local replacement) of damaged footings made in the form of wooden beams supported on boulders in the corners, and its spans frequently stabilized with oak plates in the shape of slightly wedged slices of an oak-tree trunk. Concrete underpinning is done by sections, and an example of such a solution is presented in fig. 12.

- Damage to historical church objects can also result from their improper use. The reasons for it can be: lack of periodical conservation of devices collecting and channelling rainwater and groundwater (e.g. drainage systems and ditches), no current repairs, insufficient protection of rooms against the impact of weather factors etc. Examples of such damage can be seen in the fence wall surrounding the church of Holy Trinity in Będzin (fig. 13a), as well as the damp walls in the basement of the church of St. Martin in Ćwiklice (fig. 13b). The wall is being destroyed by weather factors, while the wall are damp as a result of badly profiled area around the object.

- Geotechnical problems concerning historical church objects are also of other origin. They can be a consequence of negative results of natural disasters (fires, floods, gale winds, wars), of the impact of trees and shrubs densely growing in the vicinity of those objects, as well as of construction work carried out in the past, and function the object and its surrounding used to serve. In each case undertaking any modernisation work gives rise to case-specific geotechnical problems. And so:

- The trees and shrubs surrounding historical church objects pose a threat to them which is still underestimated (fig. 14a). They lower the degree of subsoil humidity, and the penetrating roots can crumble the object foundations. In turn cutting down trees, especially those growing close, increases the humidity of the soil. Increase in humidity as well as its decrease

go otoczenie pełniły. Podejmowanie jakichkolwiek prac modernizacyjnych w każdym przypadku rodzi określone problemy geotechniczne. I tak:

- Niedocenianym dostatecznie zagrożeniem dla zabytkowych obiektów sakralnych są drzewa i krzewy rosnące w ich otoczeniu (ryc. 14a). Obniżają one wilgotność podłoża, a korzenie penetrując je mogą rozsądzać fundamenty obiektów. Wycięcie drzew, zwłaszcza blisko rosnących, powoduje z kolei zwiększenie zawilgocenia podłoża. Zarówno wzrost zawilgocenia, jak i jego zmniejszenie skutkować mogą pęcznieniem i skurczem gruntu, a obydwa zjawiska przejawiać się mogą powstaniem zarysowań i niszczeniem obiektu [12]. Istniejący stan równowagi powinien być kontrolowany. Nie powinno się go zaburzać w sposób nagły, wycinając stare (ryc. 14b) lub sadząc nowe drzewa, chyba że towarzyszyć temu będą inne działania, takie jak założenie izolacji czy zdrenowanie terenu.
- Teren wokół niektórych zabytkowych obiektów sakralnych pełnił w przeszłości i pełni także dzisiaj funkcję cmentarzy (ryc. 15a). Oznacza to w przypadku podejmowania prac inwentaryzacyjnych (ryc. 15b), ziemnych i budowlanych konieczność współpracy projektanta z archeologami. Podłoża gruntowego nie można utożsamiać tylko z gruntem.

#### 4. Podsumowanie

Poprawne posadowienie obiektów budowlanych i inżynierskich należy do trudniejszych problemów, z którymi musi zmierzyć się projektant. Stopień trudności zależy od warunków gruntowo-wodnych w podłożu, rodzaju obiektu, przepisów prawnych, a także charakteru i zakresu podjętych prac budowlanych. Towarzyszące tym działaniom problemy geotechniczne nabierają szczególnego znaczenia w odniesieniu do obiektów zabytkowych, w tym obiektów sakralnych, poddanych m.in. pracom konserwatorskim i remontowym. Przesądza o tym charakter tych obiektów, ich wiek oraz przepisy prawne. Charakter obiektów przejawia się najczęściej złożonością rozwiązań konstrukcyjnych, wiek różnorodnością stosowanych materiałów i brakami dokumentacji technicznej a przepisy prawne narzuceniem określonych procedur postępowania.

Problemy geotechniczne pojawiające się najczęściej w tej sytuacji i wymagające tym samym rozwiązania dotyczą przede wszystkim zdefiniowania warunków gruntowo-wodnych w podłożu obiektu i jego posadowienia, zabezpieczenia obiektu przed wodami gruntowymi i opadowymi oraz wpływami geodynamicznymi, a także skutkami podejmowanych prac budowlanych w samych obiektach i ich sąsiedztwie oraz ich właściwego użytkowania.

Rozwiązywanie problemów geotechnicznych w odniesieniu do zabytkowych obiektów sakralnych, niezależnie od dużej wiedzy i doświadczenia geotechnika, wymaga ścisłej współpracy wielu specjalistów związanych z budownictwem, architekturą, archeologią i konserwacją. W dodatku każdy z analizowanych obiektów jest inny, a więc przynależne mu problemy natury geotechnicznej wymagają indywidualnej analizy i przyjętych do realizacji rozwiązań.

can bring about swelling and shrinking of the ground, and both phenomena can result in cracking and deterioration of the object [12]. The existing state of balance ought to be controlled. It should not be suddenly disturbed by cutting down old (fig. 14b) or planting new trees, unless they are accompanied by other operations such as putting in insulation or draining the area.

- For ages the areas around some historical churches have functioned as cemeteries (fig. 15a). It means that in case of undertaking inventory work (fig. 15b), earthwork or construction work it is necessary for the designer to cooperate with archaeologists. The subsoil cannot be identified merely as ground.

#### 4. Conclusion

Proper founding of building and engineering objects can be regarded as one of more serious problems which the designer has to face. The degree of difficulty depends on soil and water conditions in the ground, the kind of object, legal regulations, as well as the character and range of undertaken building work. Geotechnical problems accompanying this work acquire additional significance in reference to historical objects, including churches, subject to e.g. conservation and renovation work. It is determined by the character of those objects, their age and legal regulations. The character of objects is most frequently manifested in the complexity of constructive solutions, their age in the diversity of materials used and lack of technical documentation, and legal regulations in imposing certain procedures.

Geotechnical problems most frequently occurring in such a situation, and therefore requiring solutions, concern mainly the issue of determining the ground and water conditions in the object subsoil, its footing, protecting the object against groundwater, rainwater and geodynamic influences, and against the impact of building work carried out in the objects themselves and their neighbourhood, as well as their proper use.

Regardless of the vast knowledge and experience of the geotechnician, solving geotechnical problems concerning historical church objects requires close cooperation of various specialists connected with building, architecture, archaeology and conservation. Moreover, each of the analysed objects is different, so corresponding problems of geotechnical nature require an individual analysis and solutions approved for realisation.

## Literatura

- [1] Sękowski J.: *Poprawne posadowienie – warunkiem niezawodności pracy budowli*. Materiały Konferencyjne Sympozjum „Trwałość Materiałów i Konstrukcji Budowlanych”, Kamień Śl., 2005, s. 68-71.
- [2] Sękowski J., Łupieżowiec M., Bartoszek Z., Kras P., Pawlak D.: *Stateczność wzgórz klasztorne w Boleszowcach. Zespół klasztorny BOŁSZOWCE*. Monografia Spotkanie z zabytkiem, 1 (I), 2007, s. 27-35, Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej.
- [3] Sękowski J., Kwiecień S., Bartoszek Z., Wziątek K.: *Geotechniczne warunki posadowienia kościoła pw. Trójcy Świętej w Będzinie*. Monografia Spotkanie z zabytkiem, 4 (III), 2009, s. 7-14, Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej.
- [4] *Fundamentowanie*. T. 1, praca zbiorowa pod redakcją E. Dembickiego, Arkady, Warszawa 1987.
- [5] Białostocki R., Marczewski Z.: *Rozpoznawanie warunków wodno-gruntowych*. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1979.
- [6] Kawulok M.: *Szkody górnicze w budownictwie*. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2010.
- [7] Sękowski J., Kwiecień S., Bartoszek Z.: *Geotechniczne warunki posadowienia kościoła pw. św. Bartłomieja przy ul. Toszeckiej w Gliwicach*. Monografia Spotkanie z zabytkiem, 2 (II), 2008, s. 7-14. Wydział Budownictwa Politechniki Śląskiej.
- [8] Stilger-Szydło E.: *Posadowienie budowli infrastruktury transportu lądowego. Teoria – projektowanie – realizacja*. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2005.
- [9] Pisarczyk S.: *Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005.
- [10] *Ekspertyza konstrukcyjna budynku kościoła pw. św. Antoniego w Dąbrowie Górniczej-Golonogu*. Autorzy: Zbigniew Pająk, Jerzy Sękowski, Zygmunt Bartoszek, Gliwice 2003.
- [11] Masłowski E., Spizewska D.: *Wzmacnianie konstrukcji budowlanych*. Arkady, Warszawa 2000.
- [12] Jeż J., Jeż T.: *Nisza ekologiczna w geotechnice*. XVIII Ogólnopolska Interdyscyplinarna Konferencja Naukowo-Techniczna „Ekologia a budownictwo”, Bielsko-Biała 2007, s. 25-34.

---

## Streszczenie

W artykule zdefiniowano wybrane problemy geotechniczne, jakie występują najczęściej w zabytkowych obiektach sakralnych, omawiając ich wpływ na stan techniczny tych obiektów i ilustrując je odpowiednimi przykładami. Problemy te dotyczą zasadniczo: podłoża gruntowego i szeroko rozumianego posadowienia obiektów, zabezpieczenia ich przed wodami gruntowymi i opadowymi oraz wpływami geodynamicznymi, oraz skutków podejmowania prac budowlanych w samych obiektach i ich sąsiedztwie, jak również ich użytkowania.

Problemy geotechniczne w odniesieniu do zabytkowych obiektów sakralnych mają swoją specyfikę, o czym przesądza charakter tych obiektów, ich wiek, a także przepisy prawne. Rozwiązywanie problemów geotechnicznych wymaga ścisłej współpracy wielu specjalistów związanych z budownictwem, architekturą, archeologią i konserwacją. Przytoczone w artykule przykłady potwierdzają powyższe tezy, jak również i to, że każdy z obiektów i przynależne mu problemy natury geotechnicznej wymagają indywidualnej analizy i przyjętych rozwiązań.

## Abstract

The article defines selected geotechnical problems which occur most frequently in historical church objects, discusses their impact on the technical state of those objects and illustrates them with suitable examples. The problems concern mainly: subsoil and widely understood object footings; protecting them against groundwater, rainwater and geodynamic influences; impact of building work carried out in the objects themselves and their neighbourhood, as well as their use.

In reference to historical church objects geotechnical problems are rather specific, which is determined by the character of those objects, their age as well as appropriate legal regulations. Solving geotechnical problems requires close cooperation of various specialists connected with building, architecture, archaeology and conservation. The examples quoted in the article confirm the above claims, as well as the fact that each of the objects and its individual problems of geotechnical nature require individual analysis and approved solutions.

Jerzy Jasieńko, Krzysztof Raszczuk

# Wzmacnianie kopuł obrotowych na kierunku równoleżnikowym

## Strengthening of the rotating dome in latitudinal direction

### 1. Wprowadzenie

#### 1.1. Znaczenie geometrii kopuł

Przekrycia o charakterze kopuł występują powszechnie w krajobrazie kulturowym na całym świecie. Pod względem historycznym, architektonicznym czy filozoficznym najistotniejszy jest uogólniony charakter formy sklepienia zbiegającego się w najwyższym punkcie zlokalizowanym w środku ciężkości przekroju rzutu. Przykładem takich konstrukcji są zarówno kopuły obrotowe, jak i sklepienia klasztorne, zwane często kopułami wielobocznymi (Csonka, 1969), które są wykonane z powierzchni walcowych. Różnica pomiędzy wspomnianymi konstrukcjami polega na istnieniu podwójnej krzywizny w przypadku kopuł obrotowych. Z konstrukcyjnego punktu widzenia bardzo ważny jest układ geometryczny elementów i powierzchni przekrycia, tworzących model rozwiązywalny zgodnie z teorią sprężystości i plastyczności.

Złożony stan naprężeń w przekryciach powłokowych powoduje wrażliwość tych ustrojów na wszelkie deformacje geometryczne. Konstrukcje historyczne były wielokrotnie narażone na oddziaływania wywołane pożarami. Dodatkowe naprężenia termiczne, które występowały na skutek nagłego ochładzania przy gaszeniu pożaru, powodowały niejednokrotnie przekraczanie nośności muru na rozciąganie. Jest to jedna z hipotez w kwestii przyczyn powstania uszkodzeń w kościele św. Jana Chrzyciela w Owińskach (Wierszycki, 2001). Zbyt ciężka latarnia i źle dobrana geometria mogą również powodować znaczne deformacje sklepień. Dodatkowo zmiana stosunków gruntowo-wodnych, przyczyny związane z nierównomiernym osiadaniami podłoża pod fundamentem budowli oraz czynniki reologiczne mogą powodować zmniejszenie nośności historycznych układów konstrukcyjnych.

### 1. Introduction

#### 1.1. Importance of dome geometry

Roofs in the form of domes are a common feature in the cultural landscape all over the world. From the historical, architectonic or philosophical point of view the generalized form of the vault converging in the highest point situated in the centre of gravity of the plan cross section is most important. Examples of such structures are rotating domes and cloister vaults. The latter, often referred to as polygonal domes (Csonka, 1969), are made of cylindrical surfaces. From the structural point of view the geometric arrangement of the roof elements and surfaces, forming a model solvable in accordance with the theory of elasticity and plasticity, is highly important.

Because of the complex state of stress in shell roofs they are sensitive to any geometric deformations. Historical structures have repeatedly been exposed to the effects of fires. As a result of the additional thermal stresses generated by the sudden cooling caused by firefighting the tensile load capacity of the masonry would often be exceeded. This is one of the hypotheses concerning the cause of the damage to St. John the Baptist Church in Owińska (Wierszycki, 2001). A too heavy lantern and an improper geometry may also cause considerable vault deformations.

In order to confirm or rule out that deformations are the cause of damage one should make geodetic measurements of the existing state to accurately map the shape of the dome. If the geometry of the roof is precisely determined the results of the static-strength calculations will be more accurate. A conservator survey made using laser measuring instruments and 3D HDS scanners should supply data for the proper analysis of the deformations, stability and cracking of the historic

Aby w badanym obiekcie potwierdzić lub wykluczyć, iż przyczyną uszkodzeń są deformacje, należy wykonać pomiary geodezyjne stanu istniejącego w celu dokładnego odzwierciedlenia kształtu kopuły. Prawidłowe określenie geometrii przekrycia umożliwi zwiększenie dokładności obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Danych do właściwej analizy deformacji, stateczności i zarysowania obiektu powinna dostarczać inwentaryzacja konserwatorska wykonywana z użyciem mierników laserowych i skanerów wysokiej gęstości 3D HDS. Pomiary wykonane za pomocą tych ostatnich pozwalają na przejście od wyników uzyskanych tą drogą do modelowania układów konstrukcyjnych obiektu zabytkowego przed i po wzmocnieniu.

## 1.2. Stan naprężeń w kopule obrotowej

Gdy przyjmuje się stan błonowy w powłoce kopuły obrotowej, na poziomie dolnych pierścieni pojawiają się siły rozciągające. Wycinek powłoki pracuje wówczas w złożonym stanie naprężenia, dla którego występuje ściskanie na kierunku południkowym oraz rozciąganie na kierunku równoleżnikowym. Ten stan naprężeń jest przyjmowany przy obliczaniu nośności układów błonowych. Z uwagi na fakt, iż kopuły są często przekryciami o niewielkich rozpiętościach, dla których wartość stosunku promienia krzywizny do grubości jest nieznaczna, przy analizie statycznej należy rozważać uwzględnienie naprężeń dodatkowych (na grubości powłoki). Uproszczenia leżące u podstaw modelowania numerycznego powłok grubych mogą powodować uzyskiwanie niemiarodajnych wyników obliczeń. W takim przypadku niezbędne jest przyjęcie odpowiedniej hipotezy wytrzymałościowej.

Teoretycznie przyjmuje się, iż wytrzymałość muru na rozciąganie jest zbliżona do zera. Podejście, aczkolwiek słuszne w fazie projektowania, jest uproszczeniem nie mającym racji bytu w konstrukcjach istniejących przy analizie stanu zarysowania. Wytrzymałość muru poddanego rozciąganiu w kierunku prostopadłym do spoin wspornych zależy od wytrzymałości zaprawy na rozciąganie i jej przyczepności do elementów murowych. Zniszczenie w tym przypadku ma postać rysy biegnącej przez spoinę wsporną w przekroju  $\alpha - \alpha$ . W przypadku muru poddanego rozciąganiu w kierunku równoległym do spoin wspornych zniszczenie może nastąpić przez przekrój łamany  $\alpha - \alpha$  lub przez spoiny i elementy murowe w przekroju prostym  $\beta - \beta$  lub przez spoiny i elementy murowe w przekroju prostym.

Wytrzymałość muru na rozciąganie  $f_t$  jest niewielka w porównaniu z wytrzymałością na ściskanie  $f_c$  i najczęściej przyjmuje się jej orientacyjną wartość z przybliżonego wzoru:  $f_t \sim 0,1f_c$ .

Wobec powyższych rozważań celowe wydaje się być modelowanie (zarówno fizyczne, jak i analityczne i numeryczne) pierścieni rozciąganych jako elementów konstrukcyjnych reprezentujących pasma równoleżnikowe kopuł obrotowych. W dotychczasowych pracach zajmowana się głównie łukiem jako elementem reprezentacyjnym wszelkiego rodzaju przekryć historycznych, zarówno o pojedynczej, jak i podwójnej krzywiznie. Praca ma na celu przedstawienie analizy pierścienia rozciąganego jako elementów reprezentatywnych dla kopuł obrotowych.

building. The results of measurements made by means of 3D HDS scanners can be used directly to model the structural systems of the historic building before and after its strengthening.

## 1.2. State of stress in rotating dome

If the membrane state of the rotating dome shell is assumed, tensile forces appear at the level of the lower rings. Then a dome sector is subject to complex stress, i.e. compression along the meridional direction and tension along the latitudinal direction. This state of stress is assumed for the calculation of the load capacity of membrane systems. Since domes are often small-span roofs for which the radius of curvature to thickness ratio is small, one should consider taking additional stresses (along the thickness of the shell) into account. The simplifications inherent in the numerical modelling of thick shells may lead to unreliable calculation results. In such a case it is necessary to adopt a suitable strength hypothesis.

It is theoretically assumed that the tensile strength of masonry is close to zero. Although correct at the design stage, this approach is a simplification which has no justification in the case of structures analyzed with regard to the cracking state. The strength of masonry subjected to tension in the direction perpendicular to the bed joints depends on the tensile strength of the mortar and its adhesion to the masonry units. A failure in this case has the form of a crack running through the bed joint along straight line  $\alpha - \alpha$ . If masonry is subjected to tension in the direction parallel to the bed joints, a failure may run along broken line  $\alpha - \alpha$  or through the joints and masonry units along straight line  $\beta - \beta$ .

Tensile strength  $f_t$  of the masonry is low in comparison with its compressive strength  $f_c$  and usually its approximate value calculated from the formula:  $f_t \sim 0,1f_c$  is assumed.

Considering the above, it seems sensible to model (both physically and analytically and numerically) the tensioned rings as structural elements representing the latitudinal bands of rotating domes. The existing studies have mainly dealt with the arch as an element representative of all kinds of historic roofs with both single and double curvature. This paper presents an analysis of tensioned rings as elements representative of rotating domes.

## 2. Static behaviour of domes

### 2.1. Rotating and polygonal domes

The most common vault with a central layout is the rotating dome. Unlike cloister vaults (e.g. on an octagon plan), the dome is a structure with double curvature. Both domes and cloister vaults may have different forms, differing in their curvature, elevation and plan (in the shape of an ellipse). Consequently, it is difficult to find and describe an exact analytical solution since the static behaviour of domes is directly connected with their geometric shape. An analytical solution for polygonal domes is presented in (Jasieńko et al., 2006). Approximately, it

## 2. Zachowanie statyczne kopuł

### 2.1. Kopuły obrotowe i wieloboczne

Najczęściej występującym przypadkiem sklepień o założeniu centralnym jest kopia obrotowa. W przeciwieństwie do sklepień klasztornych (np. na rzucie ośmioboku) kopia jest konstrukcją o podwójnej krzywiznie. Zarówno kopia, jak i sklepienia klasztorne mogą występować w zróżnicowanych formach, począwszy od zmian krzywizny, poprzez wymiar wyniesienia, na zmianach rzutu (kształt elipsy) skończywszy. Z tego względu utrudnione jest znalezienie i opisanie dokładnego rozwiązania analitycznego, gdyż zachowanie statyczne kopuł jest bezpośrednio związane z ich kształtem geometrycznym. Rozwiązanie analityczne kopuł wielobocznych przedstawiono w pracy (Jasieńko i inni, 2006). W przybliżeniu można przyjąć, że w powłokach walcowych tworzących sektory kopuły występuje błonowy stan naprężenia. Wzdłuż wieloboku podstawy wyodrębnia się wieńiec podporowy, w którym koncentrują się naprężenia normalne rozciągające. Występowanie żeber w istotny sposób różni kopia wieloboczne od kopuł obrotowych.

Teoria kopuł wielobocznych jest trudna w praktycznym stosowaniu z uwagi na skomplikowaną budowę wzorów oraz ograniczenia jej przedmiotu do kopuł rozpiętych na wielobokach foremnych. Ponadto uproszczenia polegające na stosowaniu teorii błonowej dla powłok walcowych oraz pominięcie zginania i ścinania żeber, mogą mniej dokładnie opisywać prace kopuły rzeczywistej. W dalszej części pracy poddano analizie konstrukcję obrotową.

### 2.2. Założenia teorii membranowej

Klasyczne podejście w rozwiązywaniu statycznym kopuł bazuje na teorii membranowej. Model idealny zakłada nieskończenie cieką powłokę, w której występują siły membranowe (stan błonowy). Taki stan naprężeń jest słuszny w przypadku przekryć dla których stosunek rozpiętości do grubości jest znaczny. Przyjmując za  $R_c$  promień krzywizny można określić rozpiętość kopuły jako  $2 \cdot R_c$ . Grubość kopuły oznaczono jako  $t$ . Jeśli stosunek rozpiętości do grubości jest znaczny (wskaźnik  $\psi = R_c/t > 20$ ), można założyć występowanie stanu błonowego (siły powłokowe  $N_\varphi$  i  $N_\theta$ ). W przeciwnym wypadku należy uwzględnić naprężenia występujące na kierunku grubości powłoki  $\sigma_r$ .

Przykładowe historyczne kopia świata (zarówno murowane jak i betonowe czy żelbetowe) mają następujące wartości wskaźnika  $\psi$ :

- Kopia Bazyliki św. Piotra w Rzymie  $\psi \approx 7$
- Panteon w Rzymie  $\psi \approx 6$
- Hagia Sofia w Stambule  $\psi \approx 5$
- Gol Gumad w Bijapur  $\psi \approx 6$
- Kościół w Owińskach  $\psi \approx 20$

Ostatni przykład pokazuje spełnienie warunku, gdyż uśredniona rozpiętość kopuły kościoła w Owińskach wynosi 14,8 m, a grubość kopuły zawiera się w przedziale 0,35–0,38 m (Wierszycki, 2001). Rozpiętość historycznych kopuł na terenie Włoch zawierała się najczęściej w przedziale 8–20 m (Kowal, 2000). Aby stan naprężeń

can be assumed that there is a membrane state of stress in the cylindrical shells forming the dome's sectors. Along the base polygon one can distinguish the support ring in which tensile normal stresses are concentrated. The presence of ribs clearly distinguishes polygonal domes from rotating domes.

The theory of polygonal domes is difficult to apply in practice because of the complicated formulas and its limitation to domes based on regular polygons. Moreover, the accuracy with which the behaviour of real domes is described may suffer because of the simplifications consisting in the application of the membrane theory to cylindrical shells and the omission of the ribs' bending and shearing. The rotating dome is the subject of analysis in the chapters that follow.

### 2.2. Assumptions of membrane theory

The traditional approach to the static solution of domes is based on the membrane theory. The ideal model assumes an infinitely thin shell in which membrane forces (a membrane state) occur. Very thin shells may be in danger of buckling locally. The problem arises for civil engineering applications and may be important if the spans are very large. The membrane stress resultants have dimensions of force per unit length. This state of stress is correct for roofs whose span to thickness ratio is considerable. Assuming  $R_c$  to be a curvature radius one can define the span of the dome as  $2 \cdot R_c$ . The dome's thickness is denoted as  $t$ . If the span/thickness ratio is considerable (index  $\psi = R_c/t > 20$ ), one can assume a membrane state (shell forces  $N_\varphi$  and  $N_\theta$ ) to be present. Otherwise, one should take into account the stresses existing along shell thickness  $\sigma_r$ .

The foremost historic (masonry, concrete or reinforced concrete) domes in the world are characterized by the following index  $\psi$  values:

- the dome of St. Peter's Basilica in Rome  $\psi \approx 7$
- the Pantheon in Rome  $\psi \approx 6$
- Hagia Sophia in Istanbul  $\psi \approx 5$
- Gol Gumad in Bijapur  $\psi \approx 6$
- the Church in Owińska  $\psi \approx 20$

In the last case the above condition is satisfied since the averaged span of the dome of the Church in Owińska amounts to 14.8 m and the dome's thickness is in a range of 0.35–0.38 m (Wierszycki, 2001). The span of historic domes in Italy would be in a range of 8–20 m (Kowal, 2000). If the state of stress in such structures is to be analyzed in accordance with the membrane theory, shell thickness should not exceed 0.25–0.50 m, which usually is not the case. The span of the spherical domes of the baroque side chapels in Poland usually did not exceed 8–15 m.

It follows from the above that when analyzing the state of stress of most of the domes one should take into account the stresses stemming from shell thickness. According to the membrane theory, such a small shell thickness should be assumed that the shell's bending rigidity will be negligible in comparison to the elongation rigidity (Csonka, 1969). It is also assumed that the membrane forces arising in the shell are uniformly distributed and that their resultant lies on the central surface. Obviously,



w takich konstrukcjach mógł być rozpatrywany zgodnie z teorią błonową, grubość powłok nie powinna przekraczać 0,25–0,50 m, co najczęściej nie jest spełnione. W przypadku barokowych kaplic bocznych kościołów na terenie Polski rozpiętość kopuł sferycznych nie przekraczała zwykle 8–15 m.

Z powyższych danych wynika fakt, iż w analizie stanu naprężeń większości kopuł powinno się uwzględniać naprężenia wynikające z grubości powłoki. Zgodnie z teorią błonową zakłada się tak małą grubość powłoki, że jej sztywność na zginanie może być pominięta w porównaniu do sztywności wydłużenia (Csonka, 1969). Przyjmuje się takie założenie, iż siły błonowe powstające w powłocie są na jej grubości równomiernie rozłożone oraz że ich wypadkowa leży na powierzchni środkowej. Założenia te można oczywiście tylko rzadko – i przeważnie nie całkowicie – zrealizować w rzeczywistości. Wyniki uzyskane na podstawie błonowej teorii powłok mogą mieć zatem tylko ograniczoną dokładność (Csonka, 1969).

### 3. Ekwiwalentny model pierścienia

#### 3.1. Rozwiązanie kopuły zgodnie z teorią błonową

##### 3.1.1. Geometria kopuły

Założono, iż badaną konstrukcją jest model techniczny kopuły obrotowej o promieniu krzywizny  $R_c = 1,5$  m i znacznej grubości w stosunku do rozpiętości  $t = 33,5$  cm. Dla powyższych danych wskaźnik  $\psi \approx 4,5$ .

##### 3.1.2. Charakterystyka materiałowa

Dobór odpowiednich charakterystyk materiałowych ma na celu umożliwienie kalibracji modelu numerycznego z modelem fizycznym konstrukcji. Z uwagi na fakt, iż w badaniach laboratoryjnych wykorzystuje się cegłę i zaprawę wapienną produkowaną wspólnie, analogiczne właściwości ma materiał modelowany analitycznie i numerycznie. W ujęciu makroskopowym można przyjąć, że elementy murowe pełne oraz zaprawa, traktowane z osobna, są materiałami jednorodnymi izotropowymi, lecz o różnych właściwościach fizycznych. Anizotropia muru przejawia się głównie w jego właściwościach sprężystych oraz wytrzymałościowych. W modelach makroskopowych najczęściej przyjmuje się, że mur ma właściwości ortotropowe.

##### 3.1.3. Obciążenia

Powłoka jest obciążona ciężarem własnym  $g$ , którego wartość dla konstrukcji murowej o zadanej grubości  $t$  przyjęto  $g = 7$  kN/m<sup>2</sup>.

##### 3.1.4. Rozwiązanie analityczne zgodnie z teorią sprężystości

W pracy wykorzystano znane rozwiązania analityczne dla kopuł obrotowych (Heymann, 1977). Przyjęto następujące znakowanie sił: + rozciąganie, – ściskanie.

Siły południkowe w kopule od ciężaru własnego wyrażone są wzorem:

$$N_\varphi = \frac{-g \cdot R_c}{1 + \cos\varphi} \quad (1)$$

the above assumptions are only seldom (and in most cases, not fully) practicable. Thus the results obtained on the basis of the membrane theory of shells can be accurate only to a limited degree (Csonka, 1969).

### 3. Equivalent ring model

#### 3.1. Dome solution in accordance with membrane theory

##### 3.1.1. Dome geometry

The analyzed structure is a technical model of the rotating dome with curvature radius  $R_c = 1.5$  m and considerably large thickness relative to span  $t = 33.5$  cm. For the above data, index  $\psi \approx 4.5$ .

##### 3.1.2. Material characteristics

Proper material characteristics should be selected in order to enable the calibration of the numerical model to the physical model of the structure. Since currently produced brick and lime mortar are used in laboratory tests, the analytically and numerically modelled material has the corresponding properties. From the macroscopic point of view, it can be assumed that the separately considered solid masonry units and the mortar are homogenous isotropic materials, but differing in their physical properties. The anisotropy of masonry manifests itself mainly in its elastic or strength properties. In macroscopic models it is usually assumed that masonry has orthotropic properties.

##### 3.1.3. Loads

The shell is loaded with its self weight  $g$ , which for a masonry structure with prescribed thickness  $t$  is assumed to be  $g = 7$  kN/m<sup>2</sup>.

##### 3.1.4. Analytical solution in accordance with elasticity theory

The analytical solution for rotating domes, presented in (Heymann 1977), is used in this paper. The forces are denoted as follows: + tension, – compression.

The meridional forces in the dome, generated by the self weight are expressed by the formula:

$$N_\varphi = \frac{-g \cdot R_c}{1 + \cos\varphi} \quad (1)$$

It appears from the above formula that the meridional forces:

vary from  $N_\varphi = -0.5 \cdot g \cdot R_c$  at  $\varphi = 0^\circ$  to  $N_\varphi = -g \cdot R_c$  at  $\varphi = 90^\circ$ .

In the considered case, the forces are within this interval:  $N_\varphi = [(-5.25) \div (-10.50)]$  kN/m.

The latitudinal forces in the dome, generated by the self weight, are expressed by the formula:

$$N_\theta = g \cdot R_c \cdot \left( \frac{1}{1 + \cos\varphi} - \cos\varphi \right) \quad (2)$$

It appears from the formula that the latitudinal forces:

Z powyższego wzoru widać, iż siły południkowe zmieniają się w zakresie:

od  $N_\varphi = -0,5 \cdot g \cdot R_c$  dla  $\varphi = 0^\circ$

do  $N_\varphi = -g \cdot R_c$  dla  $\varphi = 90^\circ$ .

Dla zadanego przypadku wartości sił zawierają się w przedziale  $N_\varphi = [(-5,25) \div (-10,50)]$  kN/m.

Siły równoleżnikowe w kopule od ciężaru własnego wyrażone są wzorem:

$$N_\theta = g \cdot R_c \cdot \left( \frac{1}{1 + \cos\varphi} - \cos\varphi \right) \quad (2)$$

Z powyższego wzoru widać, iż siły równoleżnikowe zmieniają się w zakresie:

od  $N_\theta = -0,5 \cdot g \cdot R_c$  dla  $\varphi = 0^\circ$

do  $N_\theta = g \cdot R_c$  dla  $\varphi = 90^\circ$ .

Dla zadanego przypadku wartości sił zawierają się w przedziale:  $N_\theta = [(-5,25) \div 10,50]$  kN/m. Zmiana znaku sił występuje przy wartości kąta  $\varphi_0 = 51^\circ 49'$ . Rozwiązanie analityczne zaprezentowano na ryc. 2.

### 3.1.5. Rozwiązanie numeryczne przeprowadzone w programie LUSAS FEA

O ile rozwiązania analityczne kopuły obrotowej na rzucie okręgu obciążonej równomiernie są powszechnie znane, o tyle obliczanie za pomocą równań różniczkowych sklepień klasztornych (kopuł wielobocznych) może nastręczać trudności w praktyce inżynierskiej. Wobec powyższego nieodzownym staje się przyjęcie modelu dyskretnego celem zastąpienia rozwiązań analitycznych, rozwiązaniami algebraicznymi przy użyciu Metody Elementów Skończonych (MES). Szczególnego znaczenia nabiera to w przypadku analizy obiektów historycznych, a w szczególności w stanach awaryjnych, gdzie każda decyzja może być brzemienna w skutkach. Dla celów niniejszej pracy przeprowadzono symulacje numeryczne kopuły wraz z określeniem sił równoleżnikowych  $N_\theta$ .

Złożona, kompozytowa (dwumateriałowa) struktura i nieliniowa charakterystyka muru wymaga wprowadzenia ujednoczonego, zhomogenizowanego ośrodka zastępczego. Zasadniczo można wskazać dwa sposoby modelowania komputerowego: mikromodeling i makromodeling. W przypadku zastosowania modelu materiału ekwiwalentnego dwumateriałowy kompozyt zostaje przekształcony w model jednorodny. Dla celów niniejszej pracy założono dwa podstawowe materiały tworzące konstrukcję kopuły: element blokowy z cegły oraz zaprawa wapienna (najpowszechniej występująca w konstrukcjach historycznych). Przyjęto model quasi-kruche-

range from  $N_\theta = -0,5 \cdot g \cdot R_c$  at  $\varphi = 0^\circ$

to  $N_\theta = g \cdot R_c$  at  $\varphi = 90^\circ$ .

In the considered case, the forces are within the interval:  $N_\theta = [(-5.25) \div 10.50]$  kN/m. The sign of the forces changes at angle  $\varphi_0 = 51^\circ 49'$ . The analytical solution is shown in fig. 2.

### 3.1.5. Numerical solution obtained using program LUSAS FEA

The analytical solutions for the uniformly loaded rotating dome on the plan of a circle are commonly known, whereas the calculation of the differential equations for cloister vaults (polygonal domes) may present difficulties in engineering practice. Therefore it is necessary to adopt a discrete model to replace the analytical solutions with algebraic solutions, using the finite element method (FEM). This is critical in the case of historic buildings, particularly the ones in immediate failure condition, where each decision can be fraught with consequences. For the purposes of this research, numerical simulations of the dome were carried out and latitudinal forces  $N_\theta$  were determined.

The complex composite (two-material) structure and nonlinear characteristic of masonry make it necessary to introduce a uniformed, homogenized equivalent medium. Basically, two methods of computer modelling, i.e. micromodelling and macromodelling, can be distinguished. When an equivalent material model is used, the two-material composite is transformed into a homogenous model. For the purposes of this research two basic materials forming the dome structure: a brick modular unit and lime mortar (most commonly found in historic structures) were assumed. A model of a quasi-brittle material with a nonlinear characteristic was adopted. The failure mechanism of such a model arises due to the appearance of internal microcracks which subsequently develop into clearly visible macrocracks.

Fig. 3 shows a map of stresses in the latitudinal direction of the rotating dome. The model was made using the program LUSAS FEA v.14.5-2 and 4800 surface elements of the TSL6 type (triangular thin-shell elements).

### 3.1.6. Comparison of results

In table 1 the latitudinal force values are compared for the analytical solution (obtained using formula 2) and the numerical solution (Lusas FEA) for selected values of angle  $\varphi$ .

Tab. 1. Porównanie wartości sił równoleżnikowych dla rozwiązania analitycznego i numerycznego  
Tab. 1. Comparison of latitudinal force value for analytical and numerical solution

| wartość kąta $\varphi$<br>angle $\varphi$                            | [°]    | 0°    | 10°   | 20°   | 30°   | 40°   | 50°   | 60°  | 70°  | 80°  | 90°   |
|--|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| $N_\theta$ rozwiązanie analityczne<br>$N_\theta$ analytical solution | [kN/m] | -5.25 | -5.05 | -4.45 | -3.47 | -2.10 | -0.35 | 1.75 | 4.23 | 7.12 | 10.50 |
| $N_\theta$ rozwiązanie numeryczne<br>$N_\theta$ numerical solution   | [kN/m] | -5.29 | -5.08 | -4.47 | -3.49 | -2.11 | -0.34 | 1.76 | 4.24 | 7.14 | 10.52 |

go materiału o nieliniowej charakterystyce. Mechanizm zniszczenia takiego modelu powstaje na skutek pojawienia się wewnętrznych mikrorys zmieniających się następnie w wyraźnie już widoczne makrorysy.

Na ryc. 3 przedstawiono mapę naprężeń na kierunku równoleżnikowym kopuły obrotowej. Model został wykonany w programie LUSAS FEA v.14.5-2. Wykorzystano 4800 elementów powierzchniowych typu TSL6 (Trójkątne Elementy Cienkopowłokowe).

### 3.1.6. Porównanie wyników

Tabela 1 przedstawia porównanie wartości sił równoleżnikowych dla rozwiązania analitycznego (na podstawie wzoru 2) i numerycznego (Lusas FEA) dla wybranych wartości kąta  $\varphi$ .

Numerycznie oznaczony kąt  $\varphi_0$ , dla którego w obu przypadkach występuje zmiana znaku sił równoleżnikowych, ma wartość  $\sim 54^\circ$ .

## 3.2. Charakterystyka pasma równoleżnikowego

Rozwiązania przedstawione w pkt. 3.1 zakładają stan naprężeń w powłoce wg teorii błonowej. Jak wykazano wcześniej, znaczna część obiektów historycznych powinna podlegać analizie wg teorii powłok grubych. Aby ocenić wpływ grubości  $t$  kopuły na rozkład sił wewnętrznych, wyodrębniono pasmo równoleżnikowe dla kąta  $\varphi = 80^\circ$ , eliminując w ten sposób wpływ zaburzenia naprężeń przy pierścieniu podporowym.

### 3.3. Rozwiązanie ekwiwalentnego pierścienia murowego

#### 3.3.1. Geometria pierścienia

Pierścień o promieniu środkowym  $R_c = 1,5$  m, grubości  $t = 33,5$  cm oraz wysokości  $\Delta m = 25$  cm.

#### 3.3.2. Charakterystyka materiałowa

Przyjęto właściwości materiałowe analogicznie jak w rozważaniach w pkt. 3.1.2. Dla modelu numerycznego założono betonowy model materiałowy „concrete”, który reprezentuje zachowanie materiału kruchego, zbliżone do zachowania konstrukcji murowej.

#### 3.3.3. Obciążenia

Ciśnienie wewnętrzne  $p$  [kN/m<sup>2</sup>] oddziaływające na wewnętrzne lico pierścienia, równomiernie po jego okręgu. Wartość ciśnienia  $p$  została dobrana iteracyjnie, aby osiągnąć wartość zgodną z rozwiązaniem analitycznym kopuły dla zadanego kąta  $\varphi = 80^\circ$ . Założono, iż linia środkowa pierścienia pokrywa się z powierzchnią środkową powłoki kopuły. Zgodnie z rozwiązaniem analitycznym wartość siły membranowej na kierunku równoleżnikowym jest równa 7,12 kN/m. Wartość ciśnienia wewnętrznego  $p$  obliczono zgodnie z rozwiązaniem Lamego dla linii środkowej pierścienia grubościennego

$$r = R_c = \frac{r_i + r_e}{2}.$$

#### 3.3.4. Rozwiązanie analityczne zagadnienia Lamego

(Krzyś i Życzkowski, 1962)

Założono rozwiązanie zagadnienia płaskiego. W zakresie odkształceń sprężystych przy założeniu, że naprę-

The numerically determined angle  $\varphi_0$ , at which the sign of the latitudinal forces changes in both cases, amounts to  $\sim 54^\circ$ .

## 3.2. Characterization of latitudinal band

The solutions presented in sect. 3.1 assume the state of stress in the shell in accordance with the membrane theory. As pointed out earlier, a substantial number of historic building structures should be analyzed in accordance with the theory of thick shells. In order to assess the effect of dome thickness  $t$  on the distribution of internal forces, a latitudinal band for angle  $\varphi = 80^\circ$  was isolated whereby the influence of the stress disturbance at the support ring was eliminated.

## 3.3. Solution of equivalent masonry ring

### 3.3.1. Ring geometry

The ring has central radius  $R_c = 1,5$  m, it is  $t = 33,5$  cm thick and  $\Delta m = 25$  cm high.

### 3.3.2. Characterization of material

The same material properties as in sect. 3.1.2. were assumed. For the numerical model a concrete material model representing the behaviour of a brittle material, similar to that of a masonry structure, was adopted.

### 3.3.3. Loads

Internal pressure  $p$  [kN/m<sup>2</sup>] acts on the inner face of the ring, uniformly along its circle. The value of pressure  $p$  was iteratively matched to the dome analytical solution for the prescribed angle  $\varphi = 80^\circ$ . It was assumed that the ring's centre line coincides with the central surface of the dome's shell. According to the analytical solution the membrane force in the latitudinal direction amounts to 7.12 kN/m. Internal pressure  $p$  was calculated in accordance with Lamé's solution for the centre line of a thick-walled ring

$$r = R_c = \frac{r_i + r_e}{2}.$$

### 3.3.4. Solution of Lamé problem

(Krzyś and Życzkowski, 1962)

The plane problem solution was assumed. Assuming that stress perpendicular to ring surface  $\sigma_z = 0$ , in the elastic strains range, radial stress  $\sigma_r$ , circumferential stress  $\sigma_\theta$  and displacement  $u$  are expressed by the formulas:

$$\sigma_r(r) = \frac{r_i^2 \cdot p}{r_e^2 - r_i^2} \left( 1 - \frac{r_e^2}{r^2} \right) \quad (3)$$

$$\sigma_\theta(r) = \frac{r_i^2 \cdot p}{r_e^2 - r_i^2} \left( 1 + \frac{r_e^2}{r^2} \right) \quad (4)$$

$$u(r) = \frac{r_i^2 \cdot p}{E \cdot (r_e^2 - r_i^2)} \left[ (1 - \nu) \cdot r + \frac{(1 + \nu) \cdot b^2}{r} \right] \quad (5)$$

zenia prostopadłe do powierzchni pierścienia  $\sigma_z = 0$ , naprężenia promieniowe  $\sigma_r$ , naprężenia obwodowe  $\sigma_\theta$  oraz przemieszczenia  $u$  wyrażone są wzorami:

$$\sigma_r(r) = \frac{r_i^2 \cdot p}{r_e^2 - r_i^2} \left( 1 - \frac{r_e^2}{r^2} \right) \quad (3)$$

$$\sigma_\theta(r) = \frac{r_i^2 \cdot p}{r_e^2 - r_i^2} \left( 1 + \frac{r_e^2}{r^2} \right) \quad (4)$$

$$u(r) = \frac{r_i^2 \cdot p}{E \cdot (r_e^2 - r_i^2)} \left[ (1 - \nu) \cdot r + \frac{(1 + \nu) \cdot b^2}{r} \right] \quad (5)$$

Z powyższych wzorów (3, 4) wynika, że największe rozciągające naprężenie obwodowe  $\sigma_\theta$  występuje po wewnętrznej stronie pierścienia. Z uwagi na fakt, iż  $r_e \geq r$ , to naprężenie promieniowe  $\sigma_r < 0$ , a więc zgodnie ze znakowaniem jest naprężeniem ściskającym. Zakładając jednostkową grubość pierścienia można wyznaczyć siły rozciągające i ściskające pierścieni:

$$N_r(r) = \sigma_r(r) \cdot 1m \quad (6)$$

$$N_\theta(r) = \sigma_\theta(r) \cdot 1m \quad (7)$$

Założono, iż zgodnie z teorią błonową siły rozciągające występują w linii środkowej pierścienia. W związku z powyższym  $N_\theta(R_c) = 7,12 \text{ kN/m}$ . Stąd  $p = 1,8025 \text{ kN/m}^2$ .

### 3.3.5. Rozwiązanie numeryczne przeprowadzone w programie LUSAS FEA

Wykorzystano 733 elementy powierzchniowe typu TPN6 (Trójkątne Elementy Płaskiego Odształcenia). Wprowadzono model pierścienia o grubości 25 cm.

### 3.3.6. Porównanie wyników

Tabela 2 przedstawia porównanie wartości sił równoleżnikowych dla rozwiązań analitycznych (na podstawie wzorów 3, 4, 6, 7) i numerycznego (Lusas FEA) dla punktów rozłożonych na grubości  $t$  pierścienia, zgodnie ze wzorem:

$$\Delta r = r - r_i \quad (6)$$

Z porównania wyników obliczeń metodą analityczną i numeryczną widać, że różnice w wartościach są pomijalne i wynikają tylko i wyłącznie z ograniczonej liczby elementów skończonych.

It appears from formulas (3, 4) that the highest circumferential tensile stress  $\sigma_\theta$  occurs on the ring's inner surface. Considering that  $r_e \geq r$ , radial stress  $\sigma_r < 0$ , i.e. according to the notation it is compressive stress. Assuming a unit ring thickness one can determine the forces tensioning and compressing the ring, as follows:

$$N_r(r) = \sigma_r(r) \cdot 1m \quad (6)$$

$$N_\theta(r) = \sigma_\theta(r) \cdot 1m \quad (7)$$

It was assumed that according to the membrane theory tensile forces occur in the centre line of the ring. Hence  $N_\theta(R_c) = 7.12 \text{ kN/m}$  and so  $p = 1.8025 \text{ kN/m}^2$ .

### 3.3.5. Numerical solution obtained using program LUSAS FEA

For this purpose 733 TPN6 (triangular plain-strain) surface elements were used. A model of a 25 cm thick model was introduced.

### 3.3.6. Comparison of results

Table 2 shows a comparison of the latitudinal forces for the analytical solutions (based on formulas 3, 4, 6, 7) and the numerical solution (Lusas FEA) for points distributed along ring thickness  $t$  in accordance with the formula:

$$\Delta r = r - r_i \quad (6)$$

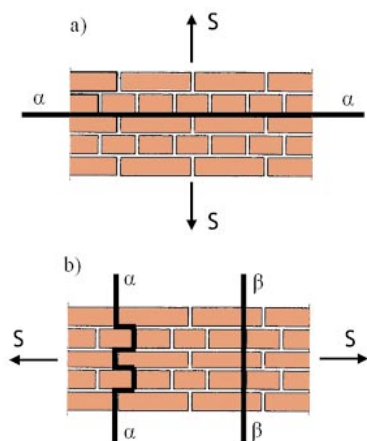
It appears from the results calculated by the analytical method and the numerical method that the differences in the values are negligible and they are due solely to the limited number of finite elements.

## 3.4. Conclusions from analyses

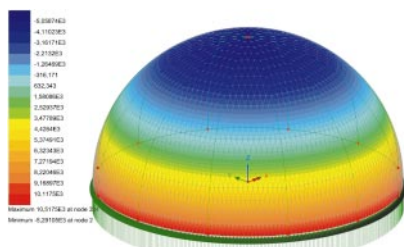
For simple strength cases the numerical simulation results were found to converge with the results of the analytical calculations done according to the theory of elasticity. Latitudinal force  $N_\theta = 7.14 \text{ kN/m}$  calculated in accordance with the membrane theory is located in the centre line of the ring. Taking into account the Lamé solution for the ring loaded with internal pressure, the estimated increase in the tensile force on the vault's inner plane amounts to +15%. The decrease in the tensile force on the outer side amounts to -11%. According to the analytical calculations, the maximum tensile force is located on the ring's inner side and it amounts to  $N_{\theta, \max}(r_i) = 8.17 \text{ kN/m}$ , while the minimum tensile force

Tab. 2. Porównanie wartości sił równoleżnikowych dla rozwiązania analitycznego i numerycznego  
Tab. 2. Comparison of latitudinal forces for analytical and numerical solutions

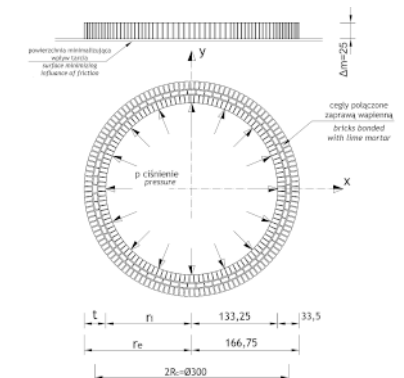
| $\Delta r$   | [cm]   | 33.5 | 27.9 | 22.3 | 16.8 | 11.2 | 5.6  | 0.0  |
|--|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| $N_\theta$ rozwiązanie analityczne<br>$N_\theta$ analytical solution | [kN/m] | 6.37 | 6.59 | 6.84 | 7.12 | 7.43 | 7.78 | 8.17 |
| $N_\theta$ rozwiązanie numeryczne<br>$N_\theta$ numerical solution   | [kN/m] | 6.37 | 6.60 | 6.84 | 7.14 | 7.43 | 7.79 | 8.17 |



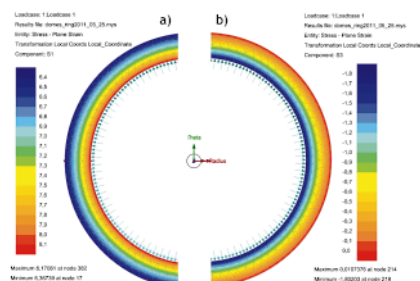
Ryc. 1. Osiowe rozciąganie muru: a) w kierunku prostym do spoin wspornych; b) w kierunku równoległym do spoin wspornych  
 Fig. 1. Axial tensioning of masonry: a) in direction perpendicular to bed joints; b) in direction parallel to bed joints



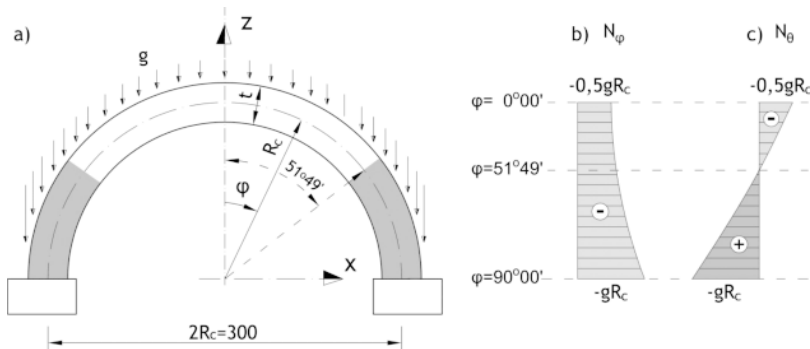
Ryc. 3. Mapa naprężeń równoleżnikowych  $N_\theta$   
 Fig. 3. Map of latitudinal stresses  $N_\theta$



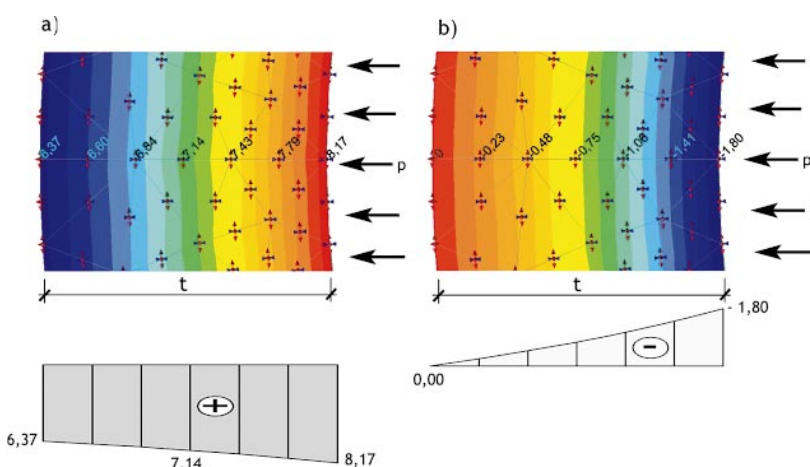
Ryc. 4. Geometria pierścienia rozciąganego ciśnieniem wewnętrznym  $p$   
 Fig. 4. Geometry of ring tensioned by internal pressure  $p$



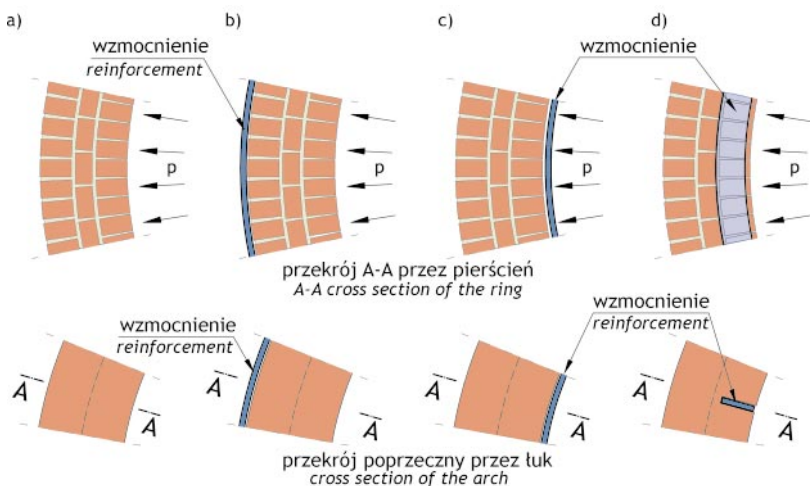
Ryc. 5. Naprężenia: a) rozciągające  $N_\theta$ , b) ścisające  $N_r$ , w pierścieniu od obciążenia ciśnieniem wewnętrznym  
 Fig. 5. Stresses in ring under internal pressure: a) tensile stress  $N_\theta$ , b) compressive stress  $N_r$



Ryc. 2. a) rozwiązanie analityczne kopuły obrotowej od obciążenia ciężarem własnym; b) siły równoleżnikowe  $N_\phi$ ; c) siły równoleżnikowe  $N_\theta$   
 Fig. 2. a) Analytical solution for rotating dome under its dead weight, b) meridional forces  $N_\phi$ , c) latitudinal forces  $N_\theta$



Ryc. 6. Mapy sił: a)  $N_\theta$  i b)  $N_r$   
 Fig. 6. Maps of forces a)  $N_\theta$  and b)  $N_r$



Ryc. 7. Charakterystyczne przekroje wzajemnie prostopadłe przez kopułę obrotową: a) kopuła niewzmocniona; b) kopuła wzmacniona po stronie zewnętrznej; c) kopuła wzmacniona po stronie wewnętrznej; d) kopuła wzmacniona poprzez wykonanie szczeliny na grubości powłoki z aplikowanym wzmacnieniem  
 Fig. 7. Characteristic mutually perpendicular cross sections through rotating dome: a) unreinforced dome; b) dome reinforced from outside; c) dome reinforced from inside; d) dome with reinforcement applied in cut made along dome thickness

### 3.4. Wnioski z analiz

Dla prostych przypadków wytrzymałościowych występuje zbieżność symulacji numerycznych z obliczeniami analitycznymi zgodnymi z teorią sprężystości. Siła równoleżnikowa  $N_{\theta} = 7,14$  kN/m obliczona zgodnie z teorią membranową znajduje się w linii środkowej pierścienia podlegającego kolejnej analizie. Uwzględniając rozwiązanie Lamego pierścienia obciążonego ciśnieniem wewnętrznym można oszacować wzrost siły rozciągającej na wewnętrznej płaszczynie sklepienia o +15%. Natomiast zmniejszenie siły rozciągającej po stronie zewnętrznej wynosi -11%. Wg obliczeń analitycznych maksymalna siła rozciągająca znajduje się po wewnętrznej stronie pierścienia i wynosi  $N_{\theta, \max}(r_i) = 8,17$  kN/m, natomiast minimalna wartość siły rozciągającej znajduje się po stronie zewnętrznej i wynosi  $N_{\theta, \min}(r_e) = 6,37$  kN/m. Obliczenia zostały potwierdzone symulacjami numerycznymi. Analizy zostały przeprowadzone dla modeli kopuły i pierścienia, które w następnym etapie można zrealizować w warunkach laboratoryjnych i potwierdzić wyniki obliczeń poprzez badania na modelach fizycznych.

### 4. Wzmacnianie kopuł na kierunku równoleżnikowym

Wzmacnianie kopuł odbywa się głównie na kierunku równoleżnikowym. Na przestrzeni dziejów używano różnych materiałów budowlanych oraz technik, które umożliwiały przenoszenie sił rozciągających występujących najczęściej (w przypadku półkolistej kopuły obrotowej) w dolnych partiach powłoki. Obiekty realizowane w XVII i XVIII wieku zawierały w swoich konstrukcjach łańcuchy żelazne w kilku poziomach (de Martino i Russ 2005), co świadczy o świadomości ówczesnych budowniczych o rozkładzie sił rozciągających w kopułach obrotowych i wielobocznych (sklepienia klasztornych).

Tradycyjne techniki z jednej strony umożliwiają odpowiedni wzrost nośności, sztywności i trwałości, z drugiej strony są pracochłonne, często nieodwracalne i budzą wątpliwości natury estetycznej oraz z punktu widzenia konserwatorskiego. Materiały budowlane o charakterze włóknistym umożliwiają konstrukcji murowej przenoszenie naprężeń rozciągających. Istotną zaletą tych materiałów jest łatwa adaptacja do powierzchni zakrzywionych i szorstkich (w szczególności w przypadku użycia siatek zatapianych w matrycy mineralnej).

Badania kopuły wzmocnionej za pomocą taśm FRP doklejonych przy użyciu żywicy epoksydowych (*Fiber Reinforced Polymer*) na kierunku równoleżnikowym przedstawiono w pracy (Foraboschi, 2004). Celem badań było stworzenie takiego układu wzmacniającego, który wyeliminowałby przegubowy mechanizm zniszczenia. Otrzymane wyniki umożliwiły sprecyzowanie mechanizmów zniszczenia różnych sklepień murowanych (kolebkowych, krzyżowych, klasztornych oraz kopuł obrotowych). Wykazano, iż najczęstsze postacie zniszczenia to: (1) zmiążdżenie części murowej, (2) poślizg na połączeniu materiału wzmacniającego z częścią murową, (3) odspojenie materiału wzmacniającego od części murowej oraz (4) zerwanie taśmy FRP. Jeden

is located on the outer side and it amounts to  $N_{\theta, \min}(r_e) = 6.37$  kN/m. The calculation results were confirmed by those of the numerical simulations. The analyses were made for the models of the dome and the ring. In the next stage, laboratory tests on physical models need to be made to corroborate the calculation results.

### 4. Strengthening of domes in latitudinal direction

Domes are strengthened mainly in the latitudinal direction. Throughout history various building materials and techniques, enabling the transfer of tensile forces (in the case of a semicircular rotating dome, usually occurring in the shell's lower parts), have been used. The domes built in the 17<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> centuries included iron chains on several levels in their structure (de Martino and Russ, 2005), which shows that the builders were of the distribution of tensile forces in rotating and polygonal (cloister vaults) domes.

The traditional techniques adequately increase the dome's load capacity, rigidity and durability, but they are labour-intensive, often irreversible and aesthetically and conservationwise questionable. Thanks to the use of fibrous building materials masonry structures are able to carry tensile stresses. A significant advantage of such materials is that they are easily adjustable to curved and rough surfaces (especially to meshes embedded in a mineral matrix).

Tests carried out on a dome strengthened with FRP (fibre reinforced polymer) strips glued on with epoxy resins along the latitudinal direction were presented in (Foraboschi, 2004). Their aim was to create such a reinforcing system which would eliminate the hinge-like mechanism of failure. The obtained results made it possible to precisely identify the mechanisms of failure of different masonry vaults (barrel, cross and cloister vaults and rotating domes). The most common forms of failure were found to be: (1) the crushing of the masonry part, (2) sliding in the bond between the reinforcing material and the masonry, (3) debonding of the reinforcing material from the masonry and (4) rupture of the FRP strip. One of the rotating dome models was reinforced with an FRP strip glued on circumferentially at the level of the lowest abutment ring. No strain in the strip situated in this way was registered at the instant of failure. The next model was reinforced with four FRP strips uniformly spaced from the abutment to the top of the dome. The strips did not change the failure mechanism through the isolation of independent masonry fragments, but replaced the formation of hinges with the crushing of bricks. Thus one can conclude that the reinforcement changed the failure mechanism, but it did not change the character of the deformation. A polygonal dome (four cylindrical surfaces) was reinforced with four strips bilaterally strengthening the quoin, and a latitudinal strip (rectangular in plan) in the dome's upper part. The circumferential reinforcement did not change the division of the structure into four parts, but it changed the failure mechanism from the hinge-like failure to the rupture of the strip, which contributed to an increase in failure load and consequently, in load capacity. Circum-

z modeli kopuły obrotowej został wzmocniony za pomocą taśmy FRP doklejonej w sposób obwodowy na wysokości najniższego pierścienia węzłowego. Zarejestrowano brak wycięcia tak usytuowanej taśmy w momencie zniszczenia. Następny model wzmocniony został czterema pasmami taśm FRP w równomiernym rozstawie od węzłowa aż po koronę kopuły. Taśmy nie zmieniły modelu zniszczenia poprzez wyodrębnienie niezależnych fragmentów murowych, lecz zastąpiły powstanie przegubów na rzecz zmiężdżenia cegieł. Stąd wniosek, iż wzmocnienie zmieniło mechanizm zniszczenia, natomiast nie zmieniło charakteru deformacji. Kopuła wieloboczna (cztery powierzchnie walcowe) została wzmocniona za pomocą 4 taśm obustronnie wzmacniających naroże oraz taśmy równoleżnikowej (o rzucie prostokąta) w górnej partii kopuły. Wzmocnienie obwodowe nie zmieniło podziału konstrukcji na 4 części, natomiast umożliwiło zmianę mechanizmu zniszczenia z przegubowego na zerwanie taśm, co w efekcie dało zwiększenie obciążenia niszczącego, a zatem wzrost nośności. Wzmocnienie obwodowe za pomocą taśm na wysokości pach ( $1/3$  wysokości kopuły) jest bardziej efektywne niż wzmocnienie na wysokości korony kopuły wielobocznej. W efekcie wzmocnienie sklepienia na wysokości pach dało ponaddwukrotne zwiększenie obciążenia niszczącego. Autorzy dowiedli, iż wzmocnienie na kierunku południowym kopuły wielobocznej (w miejscach usytuowania żeber) nie jest zasadne z punktu widzenia polepszenia nośności ustroju.

Na ryc. 7 przedstawiono wzajemnie prostopadłe przekroje przez fragmenty kopuły obrotowej.

Tradycyjne podejście do wzmacniania zaprezentowano na ryc. 7b. Jest ono korzystne z punktu widzenia aplikacji i sprzężenia elementów wzmacniających. Na ryc. 7c zaproponowano wzmocnienie korzystne z uwagi na rozkład sił rozciągających na grubości pierścienia. Jest to sposób niekorzystny z uwagi na aspekty estetyczne, gdyż wewnętrzna powierzchnia podniebienia jest często pokryta malowidłami lub kasetonami. Ryc. 7d przedstawia sposób wzmocnienia w szczelinie dochodzącej do  $1/3$  grubości powłoki. Takie rozwiązanie może być zakryte od wnętrza obiektu i jest zgodnie z rozkładem sił wewnętrznych na grubości pierścienia.

Aby zapewnić odpowiednie warunki dyfuzyjne w obiekcie historycznym, liczba elementów wzmacniających, a tym samym powierzchnia pokrywająca, musi być ograniczona. Niezbędne są zatem badania umożliwiające określenie przyrostu nośności i sztywności istniejącej konstrukcji po zastosowaniu wzmocnienia w formie pasmowej. Mając tak określone dane można zminimalizować ilość elementów wzmacniających, uzyskując w ten sposób dostateczny zapas nośności, maksymalną powierzchnię dyfuzyjną oraz minimalną ingerencję w substancję zabytkową.

Analizując postacie zniszczenia, które wystąpiły w przypadku badania łuków murowanych między innymi w pracach (Foraboschi, 2004) i (Jasieńko i Bednarz, 2010), oraz wnioski płynące z przytoczonych programów badawczych, można prognozować następujące postacie zniszczenia wzmocnionych pierścieni rozciąganych:

ferential reinforcement with strips at the level of the haunches ( $1/3$  of the dome's height) is more effective than reinforcement at the level of the polygonal dome's top. Consequently, the reinforcement of the dome at the level of the haunches resulted in a more than double increase in the failure load. In this way the authors have demonstrated that the meridional reinforcement (in the places where the ribs are situated) of the polygonal dome does not contribute to any improvement in the load capacity of the structure.

Figure 7 shows mutually perpendicular cross section through fragments of the rotating dome.

The traditional approach to reinforcing is shown in fig. 7b). It is advantageous as regards the application and prestressing of the reinforcing elements. Figure 7c) shows reinforcement advantageous as regards the distribution of tensile forces along the ring's thickness. However, this method is disadvantageous as concerns the aesthetic aspects since the inner surface of the intrados is often covered with paintings or coffers. Figure 7d) shows reinforcement in a slit extending down to  $1/3$  of the shell's thickness, which may be covered from the dome's inside and is consistent with the distribution of internal forces along the ring's thickness.

In order to ensure proper diffusion conditions in a historic building, the number of reinforcing elements, and so the roof surface, must be limited. Computational methods have made significant advances for the analysis of historic masonry structures. They require significant assumptions about material properties and other modelling parameters. Therefore studies aimed at determining the increase in the load capacity and rigidity of the structure after the application of strip reinforcement need to be carried out. On the basis of the acquired data one can minimize the number of reinforcing elements and obtain a sufficient load capacity margin and a maximum diffusion area at a minimum interference into the historic substance.

On the basis of the forms of failure of masonry arches, described in, e.g., (Foraboschi, 2004) and (Jasieńko and Bednarz, 2010), and the conclusions emerging from the reported research presented in this paper, one may anticipate the following main forms of failure of reinforced rings under tension stresses:

- the exceedance of the tensile strength of the mortar;
- debonding;
- rupture of the reinforcing material.

The above anticipations will be verified through numerical simulations and laboratory studies in the near future.

## 5. Conclusions

In most cases, a masonry structure's immediate failure condition is diagnosed from the pattern of cracks visible on the vault's surface. Cracks divide the shell into individual parts which behave as two-dimensional structures usually modelled as arches (Jasieńko and Bednarz, 2010). This approach does not fully cover the problems connected with tensile stresses which play the key role in roofs with spatial double-curvature geometry.

- przekroczenie wytrzymałości zaprawy na rozciąganie,
- poślizg,
- zerwanie materiału wzmacniającego.

Powyższe przypuszczenia należy w następnych etapach sprawdzić poprzez symulacje numeryczne i badania laboratoryjne.

## 5. Wnioski

Stan zagrożenia konstrukcji murowanej jest w większości przypadków diagnozowany na podstawie układu rys widocznego na powierzchni sklepienia. Rysy wydzielają w powłoce poszczególne części, które pracują jako konstrukcje dwuwymiarowe, najczęściej modelowane w formie łuków (Jasieńko i Bednarz, 2010). Takie podejście nie wyczerpuje w pełni zagadnień naprężeń rozciągających, odgrywających główną rolę w przekryciach o przestrzennej geometrii dwukrzywiźniej.

Konstrukcje murowane realizowane w postaci sklepień obiektów historycznych posiadają znaczną wartość współczynnika  $\psi$  (zdefiniowanego w pkt. 2.2). W związku z powyższym obliczanie przekryć zgodnie z teorią membranową jest zwykle obciążone błędem. Rozwiązania analityczne zgodne z teorią powłok grubych są skomplikowane i niewygodne dla stosowania we współczesnych opracowaniach projektowych. Modelowanie numeryczne z użyciem elementów powłokowych przestrzennych jest nadal obciążone błędem. Podejście opierające się na obliczaniu kopuły (analitycznym lub numerycznym), a następnie na obliczaniu pierścienia (zgodnie z rozwiązaniem Lamego), może wykazać (w zależności od grubości  $t$ ) lokalny przyrost naprężeń po wewnętrznej stronie sklepienia. Dla modelu zaprezentowanego w pracy przyrost ten wynosi +15%.

Nie bez znaczenia jest również dobór odpowiednich technik wzmacniających. Klasyczne podejście do wzmacniania jest realizowane w formie zewnętrznych pierścieni obwodowych (najczęściej kilku, na różnych poziomach). Do tego celu służą zwykle konstrukcje żelbetowe, profile stalowe lub ciągną. Współcześnie wzmocnienia realizowane są przy użyciu materiałów włóknistych. Na szczególną uwagę zasługują siatki na bazie włókien stalowych, węglowych i szklanych zatapiane w matrycy mineralnej (często bezcementowej).

Niniejsza praca wskazuje zasadność przeprowadzenia badań laboratoryjnych murowanych pierścieni, rozciąganych za pomocą rozporu wewnętrznego, symulując w ten sposób stan osiowego rozciągania przekroju murowanego. Badania numeryczne zrealizowano jako część wstępną, która pozwala programować dalsze badania na modelach fizycznych. Dla celów wykonania badań laboratoryjnych można pominąć obciążenia ściskające na kierunku południkowym i zrealizować model pierścienia rozciąganego od wewnątrz, wywołując tym samym stan naprężeń rozciągających. Kolejnym etapem jest wprowadzenie elementów wzmacniających po stronie zewnętrznej lub wewnętrznej, z następnym potwierdzeniem wyników badań poprzez symulacje numeryczne.

*Pracę przesłano do komitetu światowej konferencji „Domes in the World”, Florencja, marzec 2012.*

Masonry structures in the form of the domes of historic buildings are characterized by a high value of coefficient  $\psi$  (defined in sect. 2.2). Consequently, the results of roof calculations in accordance with the membrane theory usually carry an error. Analytical solutions consistent with the theory of thick shells are complicated and inconvenient to use in present-day design projects. Numerical modelling based on 3D shell elements still carries an error. The approach consisting in the (analytical or numerical) calculation of the dome and then in the calculation (in accordance with Lamé's solution) of the ring may indicate (depending on thickness  $t$ ) a local increase in stress on the vault's intrados. In the case of the model presented in this paper, the increase amounts to +15%.

Also the choice of appropriate reinforcing techniques is important. The traditional reinforcement is in the form of (usually a few) external circumferential rings situated on different levels. For this purposes reinforced concrete structures, steel sections or tendons are typically used. Today reinforcements are made using fibre materials. Particularly worthy of note are meshes based on steel, carbon and glass fibres, embedded in a mineral (often noncementitious) matrix.

It emerges from this study that laboratory tests of masonry rings tensioned by an internal stretcher bar, simulating in this way the axial tension of the masonry cross section, need to be carried out. The numerical studies represent the initial stage on the basis of which further studies using physical models can be designed. For the purposes of laboratory studies one can omit the compressive loads in the meridional direction and investigate a model of a ring tensioned from inside to generate a state of tensile stress. In the next stage reinforcing elements should be introduced on the outer or inner side. Finally, the laboratory results should be validated by numerical simulations.

*Paper sent to the Science Committee of World Conference “Domes in the World”, Florence, March 2012.*



## Literatura

- [1] Csonka P. (1969): *Powłoki cienkie, stan błonowy*, Arkady, Warszawa.
- [2] Foraboschi P. (2004): *Strengthening of Masonry Arches with Fibre-Reinforced Polymer Strips*, Journal of composites for construction, May/June.
- [3] Heyman J. (1977): *Equilibrium of shell structures*, Oxford.
- [4] Jasieńko J., Bednarz Ł. (2010): *Strengthening of historic masonry vaults*, International Masonry Conference, Dresden.
- [5] Jasieńko J., Łodygowski T., Rapp P. (2006): *Naprawa, konserwacja i wzmacnianie wybranych, zabytkowych konstrukcji ceglanych*, DWE, Wrocław.
- [6] Kowal E.A. (2000): *Kopuła kościoła w Gostyniu*, Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej (rozprawa doktorska), Wrocław.
- [7] Krzyś W., Życzkowski M. (1962): *Sprężystość i plastyczność. Wybór zadań i przykładów*, PWN, Warszawa.
- [8] de Martino G., Russo V. (2005): *Structural damage prevention in the historical building site. Theory and praxis in the eighteenth century in Campania*, Structural Analysis of Historical Constructions – Modena, Lourenco-Roca.
- [9] Wierszycki M. (2001): *Analiza numeryczna ceglanej kopuły kościoła pocysterskiego pw. św. Jana Chrzyciela w Owińskach koło Poznania*, praca magisterska, Politechnika Poznańska.
- [10] *Lusas Theory Manual* (2010).

## Streszczenie

Zarówno kopuły, i jak sklepienia klasztorne mogą występować w zróżnicowanych formach, począwszy od zmian krzywizny poprzez wymiar wyniesienia, na zmianach rzutu (kształt elipsy) skończywszy. Z tego względu utrudnione jest znalezienie i opisanie dokładnego rozwiązania analitycznego, gdyż zachowanie statyczne kopuły jest bezpośrednio związane z ich kształtem geometrycznym. Praca dotyczy zachowania statycznego kopuły obrotowych w aspekcie ich wzmacniania na kierunku równoleżnikowym. Przedstawiono siły wewnętrzne w kopule przy zadanym układzie obciążeń oraz ekwiwalenty układ pojedynczego pierścienia pod działaniem obciążeń rozciągających. Po przyjęciu stanu błonowego w powłoce kopuły obrotowej, na poziomie dolnych pierścieni pojawiają się siły rozciągające. Wycinek powłoki pracuje wówczas w złożonym stanie naprężenia, dla którego występuje ściskanie na kierunku południkowym oraz rozciąganie na kierunku równoleżnikowym. Celem pracy jest przedstawienie analiz porównawczych dla kopuły obrotowej oraz pierścienia ceglanych, przy rozwiązaniu analitycznym oraz numerycznym. Poruszono kwestię określania wytrzymałości na rozciąganie murów, jako kompozytów modelowanych materiałami quasi-kruchymi. Dodatkowo omówione zostały założenia do analiz zgodne z teorią membranową oraz wskazano oszacowanie błędów, jeśli nie zostanie uwzględniona grubość powłoki. Analiza przeprowadzona przy użyciu FEM, wykonana metodą makromodelingu po uprzedniej homogenizacji konstrukcji murowej, ma na celu opis zachowania statycznego modelu. W dotychczasowych pracach zajmowano się głównie łukiem jako elementem reprezentacyjnym wszelkiego rodzaju przekryć historycznych, zarówno o pojedynczej, jak i podwójnej krzywiznie. Celem pracy jest wykazanie przydatności badań nad pierścieniami ceglanymi w aspekcie efektywności wzmacniania dwukrzywiznowego układu powłokowego kopuły na kierunku równoleżnikowym.

## Abstract

Both domes and cloister vaults may have different forms, differing in their curvature, elevation and plan (in the shape of an ellipse). Consequently, it is difficult to find and describe an exact analytical solution since the static behaviour of domes is directly connected with their geometric shape. This paper deals with the static behaviour of rotating domes with regard to their latitudinal strengthening. The internal forces in the dome under a prescribed system of loads, and an equivalent system of a single ring under tensile forces are presented. If the membrane state of the rotating dome shell is assumed, tensile forces appear at the level of the lower rings. Then a dome sector is subject to complex stress, i.e. compression along the meridional direction and tension along the latitudinal direction. Comparative analyses for the analytical solution and the numerical solution of the rotating dome and the masonry ring are carried out. The problem of determining the tensile strength of masonries as composites modelled by quasi-brittle materials is discussed. In addition, the assumptions for analyses based on the membrane theory are discussed and an error which may arise if shell thickness is not taken into account is indicated. After the masonry structure is homogenized an FEM analysis is carried out using the macro-modelling method to describe the static behaviour of the model. The existing studies have mainly dealt with the arch as an element representative of all kinds of historic roofs with both single and double curvature. It is demonstrated that studies of masonry rings are useful with regard to the effectiveness of the latitudinal strengthening of the dome's double-curvature shell system.

Dariusz Wilk, Łukasz Bratasz, Piotr Frączek, Michał Obarzanowski,  
Anna Klisińska-Kopacz, Janusz Czop

# Konstrukcja i zastosowanie ram mikroklimatycznych w Muzeum Narodowym w Krakowie

## Construction and use of microclimatic frames in the National Museum in Krakow

### 1. Wstęp

Dzieła sztuki malarstwa tablicowego, polichromowanej rzeźby drewnianej oraz malarstwa ściennego dekorującego zabytki architektury drewnianej stanowią bardzo ważną część europejskiego dziedzictwa kulturowego. Dzieła tego typu są wrażliwe na fluktuacje parametrów mikroklimatu, które mogą prowadzić do deformacji i uszkodzeń mechanicznych drewna, warstwy zaprawy i powłoki malarskiej. Najistotniejszym parametrem mikroklimatycznym, odpowiedzialnym za pojawianie się wymienionych zagrożeń, jest wilgotność względna, ponieważ drewno jest materiałem higroskopijnym, który chłonie lub oddaje parę wodną w zależności od zmian wilgotności względnej otaczającego go powietrza powodując jego pęcznienie lub skurcz<sup>1</sup>. Zmiany temperatury powietrza są znacznie mniej istotne, ponieważ drewno charakteryzuje się niewielką rozszerzalnością cieplną oraz zawartość wody w drewnie zależy również w niewielkim stopniu od temperatury<sup>2</sup>.

W odpowiedzi na istniejące zagrożenia opracowano konserwatorskie strategie ochrony zbiorów. Ich podstawą jest możliwie precyzyjna stabilizacja warunków mikroklimatycznych. Jednakże zazwyczaj dzieła sztuki są przechowywane w zabytkowych budynkach, w których kontrola tych warunków jest bardzo trudna, a długookresowa stabilność mikroklimatu jest daleka od oczekiwań<sup>3</sup>. Problem ten także dotyczy nowoczesnych muzeów wyposażonych w centralne systemy klimatyzacji z powodu ich ograniczonej wydajności, w szczególności w okresach zimowych, oraz ich nieuniknionych awarii. Ze stosowa-

### 1. Introduction

Masterpieces of panel painting, polychrome wooden sculpture and wall painting which decorate historic wooden architecture constitute an essential part of European cultural heritage. Such works of art are sensitive to fluctuations of microclimatic parameters which can lead to deformation or mechanical damage to wood, ground layer or coat of paint. The most crucial microclimatic parameter, responsible for the appearance of the above mentioned dangers is relative humidity, because wood is a hygroscopic material which absorbs or emits water vapour, depending on changes of relative humidity in the surrounding air, causing it to swell or shrink<sup>1</sup>. Changes in air temperature are much less important, because wood is characterised by low thermal expansion, and the content of water in wood depends on temperature only to a very limited degree<sup>2</sup>.

In response to the existing dangers, conservation strategies for collection protection have been worked out. They are based on a possibly precise stabilisation of microclimatic conditions. However, works of art are commonly kept in historic buildings in which controlling those conditions is very difficult and long-term stability of microclimate is below expectations<sup>3</sup>. The issue also concerns modern museums equipped with central air-conditioning systems because of their limited efficiency, particularly in winter periods, as well as their unavoidable breakdowns. The use of air-conditioning systems is connected with the high cost of their installation and exploitation. Because of that passive means

niem systemów klimatyzacji wiąże się także wysokie koszty ich instalacji oraz eksploatacji. W związku z tym coraz powszechniej stosuje się pasywne sposoby ochrony, a jednym z nich jest umieszczenie obiektów wrażliwych w ramach mikroklimatycznych<sup>4</sup>.

Ramy mikroklimatyczne są specjalnie skonstruowanymi obudowami dla dzieł sztuki. W odróżnieniu od zwykłych gablot ekspozycyjnych mających na celu ochronę przed działaniem ludzi, głównie kradzieżą i wandalizmem, podstawowym celem ram mikroklimatycznych jest zabezpieczenie obiektów przed uszkodzeniami fizycznymi powodowanymi szkodliwym działaniem mikroklimatu. Następuje to poprzez stworzenie autonomicznej przestrzeni, odizolowanej od warunków mikroklimatycznych panujących w sali ekspozycyjnej lub magazynie muzeum. Szczelne ściany ramy mikroklimatycznej, nie dopuszczając do wymiany powietrza, tworzą barierę dla transportu wilgoci<sup>5</sup>. W ten sposób krótkoterminowe, nawet wysokie zmiany wilgotności względnej w muzeum praktycznie nie mają wpływu na wilgotność względną wewnątrz ramy.

Stosowanie ram mikroklimatycznych wiąże się z dodatkowymi korzyściami, takimi jak:

- ochrona przed zabrudzeniem,
- ograniczanie napływu zanieczyszczeń zewnętrznych,
- zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi, które mogą wystąpić w trakcie ekspozycji lub transportu.

Podobnie jak gabloty, ramy mikroklimatyczne pozwalają także na zabezpieczenie obiektu przed działaniem ludzi, jednak co ważne podkreślenia, w przeciwieństwie do klasycznych gablot są one trwale zintegrowane z obiektem, dzięki czemu chronią go w sposób ciągły. Ponadto są rozwiązaniem tanim oraz energooszczędnym<sup>6</sup>. Są one stosowane powszechnie od lat 90. XX wieku w wielu muzeach i instytucjach, w których ekspozowane są cenne dzieła sztuki, m. in. Rijksmuseum w Amsterdamie, Victoria & Albert Museum w Londynie, Tate Britain w Londynie, Metropolitan Museum of Art w Nowym Jorku, Statens Museum for Kunst w Kopenhadze oraz Nasjonalmuseet for Kunst, Arkitektur og Design w Oslo.

Ramy mikroklimatyczne wydają się być prostym środkiem podniesienia poziomu ochrony dzieł sztuki wykonanych z drewna podczas ich ekspozycji oraz przechowywania w muzeach. Chociaż podstawowa zasada konstrukcji ramy klimatycznej pozostaje zawsze taka sama, to poszczególne instytucje opracowały swoje projekty, różniące się między sobą. Muzeum Narodowe w Krakowie (MNK) przygotowało uniwersalną konstrukcję ramy, której wykonanie jest możliwe przez personel muzeum. W toku przeprowadzonych badań zwerifikowano skuteczność jej długookresowego działania w warunkach muzealnych dla rzeczywistego obiektu. Ponadto przeprowadzono ocenę zagrożeń związanych ze stosowaniem ram, a w szczególności potencjalnego ryzyka związanego z kondensacją wilgoci wewnątrz ramy.

## 2. Konstrukcja ramy mikroklimatycznej

Aby zrealizować opisane wyżej wymagania, konstrukcja ramy mikroklimatycznej, w szczególności dla obra-

of protection have been more commonly used recently, and placing sensitive objects in microclimatic frames is one of them<sup>4</sup>.

Microclimatic frames are specially constructed cases for art masterpieces. In contrast to ordinary display cases meant to protect their content from the activity of men, mainly theft and vandalism, the essential purpose of a microclimatic frame is protecting artefacts against physical damage caused by harmful impact of microclimate. It is achieved by creating an autonomic space, isolated from the microclimatic conditions prevailing in the exhibition room or a museum storeroom. Tight walls of a microclimatic frame, not allowing for air exchange, create a barrier for incoming moisture<sup>5</sup>. In this way short-term, even considerable changes in relative humidity in a museum practically do not affect the relative humidity inside the frame.

Application of microclimatic frames involves additional benefits, such as:

- protection from dirt,
- limiting the inflow of external pollution,
- protection against mechanical damage which could occur during exhibition or transport.

Similarly to display cases, microclimatic frames also allow for protecting the object against the activity of man but, what is worth emphasising, in contrast to classical showcases, they are permanently integrated with the object owing to which they protect it in a continuous way. Moreover, they are a cheap and energy-saving solution<sup>6</sup>. They have been commonly used since the 1990s in numerous museums and institutions where valuable works of art are exhibited, e. g. Rijksmuseum in Amsterdam, Victoria & Albert Museum in London, Tate Britain in London, Metropolitan Museum of Art in New York, Statens Museum for Kunst in Copenhagen and the Nasjonalmuseet for Kunst, Arkitektur og Design in Oslo.

Microclimatic frames seem to be a simple measure to increase the level of protection of art masterpieces made from wood during their exhibition or storage in museums. Although the elementary principle of construction of a microclimatic frame always remains the same, particular institutions prepared their own different projects. National Museum in Krakow (NMK) prepared a universal construction of a frame which can be made by the museum staff. During the conducted research the effectiveness of its long-term functioning in museum conditions for a real object was verified. Moreover, evaluation of dangers resulting from using the frames was carried out, and particularly of potential risk connected with condensation of moisture inside the frame.

## 2. Construction of a microclimatic frame.

To realize the above described requirements, the construction of a microclimatic frame, particularly for paintings on wooden ground, should meet the following conditions:

- should be rigid and resilient, to lift the object and the glass pane safely,
- the pane constituting a barrier protecting the face should be made from glass: glued, colourless, with

zów na podłożu drewnianym, powinna spełniać następujące warunki:

- powinna być sztywna i wytrzymała, aby bezpiecznie unieść obiekt oraz szybę,
- szyba stanowiąca barierę od strony lica powinna być wykonana ze szkła klejonego, bezbarwnego, o najwyższym stopniu ochrony przed promieniami UV oraz posiadać powłokę antyrefleksyjną,
- zaplecek, który zamyka ramę od strony odwrotia, powinien być wykonany z przezroczystego materiału,
- materiały użyte do budowy ramy powinny zapewnić jej szczelność, a jednocześnie powinny być stabilne chemicznie i fizycznie.

Ze względu na różny sposób oprawy obrazów na podłożu drewnianym można wyróżnić dwa zasadnicze typy konstrukcji ram mikroklimatecznych:

- budowane od podstaw,
- budowane na bazie oryginalnych ram obrazów.

### **2.1. Rama mikroklimateczna budowana od podstaw**

Tego typu konstrukcję stosuje się dla obrazów nieposiadających ramy, albo dla obiektów posiadających zintegrowaną ramę z drewnianym podobrazem. Jest to typowe m.in. dla malarstwa tablicowego, kwater ołtarzowych, obrazów epitafijnych lub relikwiarzowych, w których często bogato zdobiona rama i obraz stanowią całość. Rama mikroklimateczna musi w takich przypadkach stanowić „obudowę” dla całego obiektu. Wymusza to konieczność wykonania samonośnej konstrukcji ramy, w której umieszczony zostanie obiekt.

Rama mikroklimateczna tego typu może mieć formę „klasycznej” ramy z felcem zachodzącym na obiekt (głównie dla obrazów nieposiadających swoich ram, ryc. 1) bądź formę „gabloty”, która umożliwi ekspozycję całego obiektu (głównie dla obrazów ze zintegrowaną ramą, ryc. 2).

W prototypowej ramie mikroklimatecznej MNK ściany wykonano z sezonowanego, klejonego drewna lipowego. Narożniki połączono przy użyciu pióra obcego, dodatkowo wzmacnianego metalowymi łącznikami. Głębokość ramy uwzględniała grubość obiektu, wygodny i bezpieczny sposób jego montażu, grubość szyby i zaplecka, a także dystans pomiędzy szybą a licem obiektu oraz odwrotiem a zapleckiem. Wymiary wewnętrzne ramy zostały tak dobrane, aby zapewnić swobodny i bezpieczny montaż obrazu z uwzględnieniem dystansu po bokach, umożliwiającego ewentualną pracę deski podobrazia. Wymiary zewnętrzne oraz profil ramy są kwestią dowolną, dopasowuje się je indywidualnie do charakteru każdego obiektu.

W felc ramy wmontowano szybę zespoloną typu Mirogard Protect firmy Schott. Najmniejsza dostępna grubość tafli szyby to 4,4 mm. Szybę przyklejono do felcu przy użyciu bezbarwnego silikonu nr 3145 RTV MIL-A-46146 firmy Dow Corning. Wnętrze ramy wyklejone jest samoprzylepną taśmą aluminiową nr 425 firmy 3M, w taki sposób, że taśma zachodzi również częściowo na powierzchnię szkła. Szerokość tej zakładki wynika z szerokości felcu, która nie powinna być mniejsza niż 1 cm. Taśma aluminiowa uniemożliwia emisję do wnętrza ramy szkodliwych związków chemicznych pochodzących

the highest factor of protection from UV radiation and should have anti-reflective coating,

- backside which closes the frame from the reverse, should be made from a transparent material,
- materials used for building the frame should ensure its tightness and at the same time should be physically and chemically stable.

Because of varying manners of framing pictures painted on wooden ground, two basic types of construction of microclimatic frames can be distinguished:

- built from scratch,
- built on the basis of original picture frames.

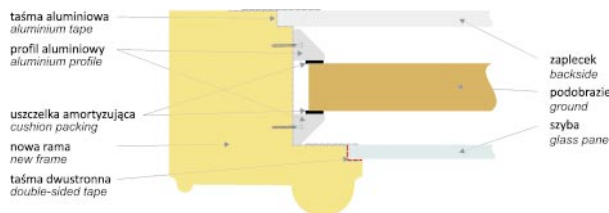
### **2.1. A microclimatic frame built from scratch**

Constructions of such type are used either for paintings which do not have their own frame, or for objects which have frames integrated with the wooden ground. It is typical for e.g. panel painting, altarpieces, epitaph or reliquary paintings, in which the richly decorated frame and the painting frequently constitute a whole. Microclimatic frame must in such cases become a “casing” for the entire object, which demands building a self-supporting frame construction in which the object will be placed.

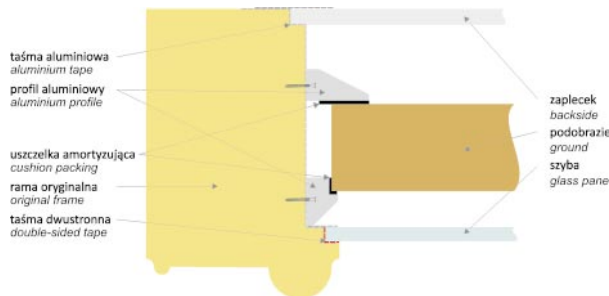
Microclimatic frames of that type can be in the form of a “classical” frame with rabbet overlapping the object (mainly for paintings not having their own frames) (fig. 1), or the form of a “showcase” which allows for exhibiting the entire object (mainly for paintings with integrated frames) (fig. 2).

In a prototype microclimatic frame NMC sides were made from seasoned, glued lime wood. Corners were joined using slip feather, additionally reinforced with metal łącznikami. The depth of the frame took into account: thickness of the object, comfortable and safe manner of its assembly, pane and backside thickness, as well as distance between the pane and the face of the object, and between the reverse and the backside. Inside dimensions of the frame were selected in such a way as to ensure free and secure assembly of the painting which would take into account the gaps on the sides allowing for possible workings of the ground panel. Outer dimensions and the frame profile are a question of choice, as they can be individually selected to match the character of each object.

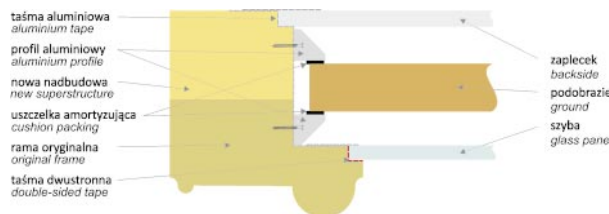
The laminated glass pane of the Mirogard Protect type produced by Schott was fitted into the frame rabbet. The lowest available thickness of the glass pane measured 4.4 mm. The glass pane was glued to the rabbet using colourless silicon no 3145 RTV MIL-A-46146 made by Dow Corning company. The interior of the frame is lined with a self-adhesive aluminium tape no 425 made by 3M company, in such a way that the tape also partially overlaps the surface of the glass. The width of the overlap results from the width of the rabbet which should not be lower than 1 cm. The aluminium tape prevents harmful chemical compounds coming from the wooden construction from penetrating into the interior of the frame and lessens moisture permeability. Additionally it strengthens the way of mounting the glass pane. Cushion pads made from



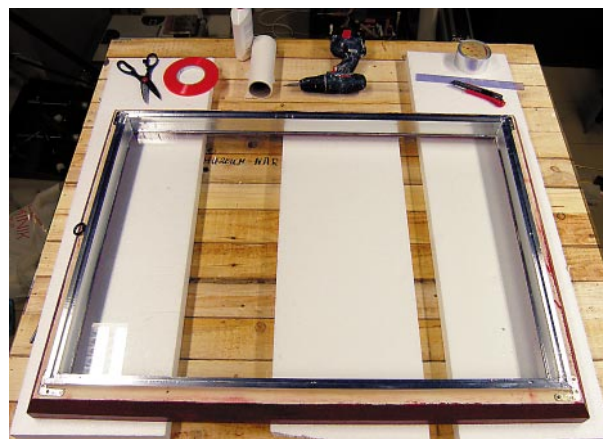
Ryc. 1. Przekrój przez ramę mikroklimatyczną budowaną od podstaw z felcem zachodzącym na obiekt  
 Fig. 1. Cross-section of a microclimatic frame built from scratch with rabbet overlapping the object



Ryc. 2. Przekrój przez ramę mikroklimatyczną budowaną od podstaw (dla obiektu ze zintegrowaną ramą)  
 Fig. 2. Cross-section of a microclimatic frame built from scratch (for an object with an integrated frame)



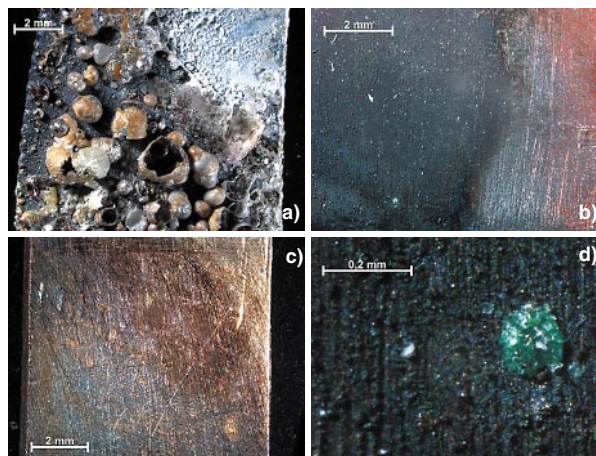
Ryc. 3. Przekrój przez ramę mikroklimatyczną budowaną na bazie istniejących oryginalnych ram (rama oryginalna wraz z nową nadbudową)  
 Fig. 3. Cross-section of microclimatic frame built on the basis of the already existing original frames (original frame with the new superstructure)



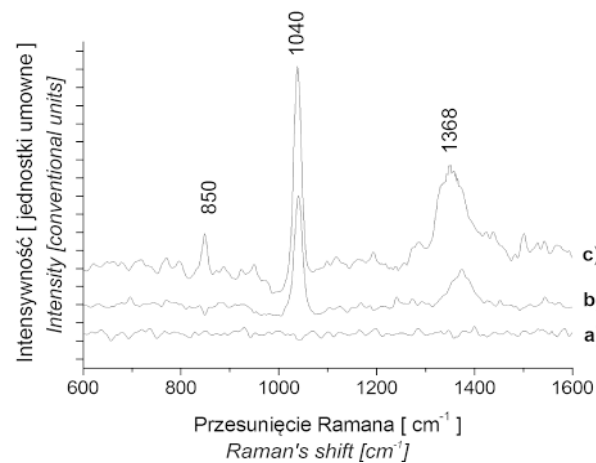
Ryc. 4. Rama mikroklimatyczna bazująca na istniejącej ramie w trakcie konstruowania  
 Fig. 4. Microclimatic frame based on an existing frame during construction



Ryc. 5. Zestaw do przeprowadzania testów Oddya na materiałach stosowanych do budowy ram mikroklimatycznych w MNK  
 Fig. 5. A set for conducting Oddy tests on materials used for building microclimatic frames in MNK



Ryc. 6. Zdjęcia mikroskopowe (powiększenie 100 x) płytek testowych po testach Oddya płyty MDF: a) ołowianej, b) srebrnej, c) i d) miedzianej – z widocznymi zmianami  
 Fig. 6. Microscope photos (magnified 100 x) of test coupons after Oddy's tests of MDF board: a) lead, b) silver, c) and d) copper with visible changes



Ryc. 7. Widmo Ramana otrzymane dla płytek ołowianych: a) kontrolnej, b) umieszczonej w obecności płyty MDF, c) umieszczonej w obecności gumy Neopren  
 Fig. 7. Raman spectrum obtained for lead plates: a) control sample, and in the presence of b) MDF and c) Neoprene rubber

z drewnianej konstrukcji oraz zmniejsza przepuszczalność wilgoci. Dodatkowo wzmacnia także sposób osadzenia szyby. Aby obraz nie przylegał do szkła, w ramie umieszczono wkładki dystansowe, które wykonano z drewnianych listew oklejonych taśmą aluminiową. Sposób zamocowania obrazu w ramie nie odbiegał od systemów oprawiania powszechnie stosowanych w muzeach. W tym celu najczęściej stosuje się sprężyste blaszki, które punktowo dociskają odwrocie obrazu. W prototypowej ramie mikroklimaticznej wykorzystano system profili firmy Bosch-Rexroth (o wymiarach 20 × 20 mm, nr katalogowy: 3 842 992 888), który daje możliwość dowolnej zmiany pozycji elementów dociskających obraz.

Ramę od strony odwrocia zamknięto zapleckiem, wykonanym z przezroczystego poliwęglanu komórkowego o grubości 0,5 cm. Daje to możliwość kontroli odwrocia obrazu bez konieczności otwierania ramy. W drewnianej konstrukcji ramy wykonano zagłębienie o grubości poliwęglanu, w które włożono zaplecek, a następnie jego krawędzie zaklejono szczelnie taśmą aluminiową. System zawieszenia obrazu został odpowiednio wzmocniony ze względu na masę obiektu wraz z ramą. Na odwrocie zamkniętej ramy umieszczono informację o dacie zamknięcia i ostrzeżeniem przed otwieraniem, podobnie jak to jest przyjęte w praktyce Rijksmuseum. Opisowana konstrukcja daje również możliwość budowy ram dla bardziej skomplikowanych czy nietypowych obiektów (np. obrazy dwustronne).

## **2.2. Rama mikroklimaticzna budowana na bazie oryginalnej ramy obrazu**

Konstrukcja prototypowej ramy mikroklimaticznej bazowała na zaadaptowanej oprawie obrazu (ryc. 3 i 4). W większości przypadków oryginalne ramy, jak również i wtórne, spełniają wszystkie warunki, aby przy niewielkiej ingerencji w ich strukturę wykonać na ich bazie ramy mikroklimaticzne. Przede wszystkim należy ocenić wytrzymałość konstrukcyjną istniejącej ramy, a szczególnie stan zachowania drewna i sposób łączenia listew w narożnikach. Jest to istotne ze względu na znaczny ciężar szyby o grubości 4,4 mm, której 1 m<sup>2</sup> waży 11 kg. Najczęściej rama wymaga wzmocnienia narożników, co wykonuje się przez dokręcenie do odwrocia blaszek kątowych. Montaż szyby w felcu oraz zaplecka na odwrocie wymuszają też najczęściej konieczność zwiększenia głębokości ramy. Do odwrocia dokleja się w tym celu drewniane listwy o odpowiedniej grubości, dzięki czemu wewnętrzna przestrzeń ramy zwiększa się tak, że możliwy jest bezpieczny montaż obrazu, przy zachowaniu dystansu do szyby, a także istnieje możliwość zamocowania zaplecka. Rodzaj szyby, sposób jej zamocowania oraz wykończenie wnętrza ramy folią aluminiową są identyczne jak w przypadku ram wykonywanych od podstaw. Taki sam jest również sposób montażu obrazu oraz zamknięcia ramy od strony odwrocia (zob. pkt 2.1).

## **2.3. Problem szczelności ramy**

Szczelność ścian jest podstawowym warunkiem skuteczności ramy mikroklimaticznej w stabilizacji warunków mikroklimaticznych. Niewielka szczelność wyni-

wooden slats wrapped with aluminium tape were placed in the frame, so that the painting does not touch the glass. The way of mounting the picture in the frame did not differ from the framing systems commonly used in museums. For this purpose springy metal plates, which press the reverse of the painting in certain points, are most frequently applied. A system of profiles made by Bosch-Rexroth company (its size 20 × 20 mm, catalogue no: 3 842 992 888), which allows for freely altering the position of elements pressing the painting, was used in the prototype microclimatic frame.

From the reverse the frame was closed with a backside made from transparent cellular polycarbonate 0.5 cm thick. It ensures the possibility of controlling the reverse of the painting without the need to open the frame. In the wooden construction of the frame a recess as thick as the polycarbonate was made, in which the backside was fitted, and then its edges were tightly sealed with aluminium tape. The suspension system of the painting was suitably reinforced because of the increased weight of the object and the frame. Information about the closing date and a warning against opening it were placed on the reverse of the closed frame, like it is done in Rijksmuseum. The described construction also offers the possibility of building frames for more complicated or unusual objects (e.g. two-sided paintings).

## **2.2. Microclimatic frame built on the basis of an original picture frame**

The construction of the prototype microclimatic frame was based on adapted Picture frame (fig. 3 and 4). In most cases original frames, as well as the secondary ones, meet all the conditions to serve as a basis for making microclimatic frames, with only slight interference into their structure. First of all, durability of the construction of the existing frame has to be assessed, and particularly the state of preservation of wood and the way the slats are joined in the corners. It is crucial because of the considerable weight of the glass pane 4.4 mm thick, 1 m<sup>2</sup> of which weighs 11 kg. Most frequently the frame corners have to be reinforced which is done by screwing angle plates to the reverse. Mounting the glass pane in the rabbet and the backside on the reverse frequently requires increasing the depth of the frame. To achieve this wooden slats of suitable thickness are glued to the reverse, due to which the internal space of the frame increases thus allowing for safe assembly of the picture, while preserving the distance from the glass, and for a possibility of fixing the backside. The kind of glass, manner of its mounting as well as lining the inside of the frame with aluminium foil, are identical as in the case of frames built from scratch. The way of assembling the picture and closing the frame from the reverse (point 2.1) also remain the same.

## **2.3. The problem of frame air tightness**

Air tightness of the walls is the essential condition for the effectiveness of a microclimatic frame in stabilising microclimatic conditions. Low tightness results from the occurrence of holes and cracks that might be found

ka z występowania otworów i szczelin, jakie mogą znaleźć się w konstruowanej ramie. Jak wskazują badania naukowe<sup>7</sup>, na szczelność mają wpływ głównie otwory oraz szczeliny o średnicach przekraczających 0,3 mm, których wyeliminowanie jest stosunkowo łatwe, np. poprzez zastosowanie folii aluminiowej. Parametrem charakteryzującym szczelność ramy jest współczynnik wymiany powietrza, który określa, ile razy ciągu doby zachodzi wymiana powietrza w badanej przestrzeni. Wyznacza się go metodą gazu znacznikowego, która polega na uwolnieniu niewielkiej ilości niereaktywnego gazu, najczęściej dwutlenku węgla lub tlenku azotu (I), w badanej objętości, a następnie pomiarze spadku jego stężenia, który w ramach mikroklimatycznych związanych jest z:

- dyfuzją przez materiał, z którego wykonane są ścianki gabloty oraz szczeliny i otwory,
- wymianą powietrza powodowaną zmianami temperatury, a co za tym idzie zmianami ciśnienia,
- konwekcyjnym przepływem powietrza<sup>8</sup>.

Na podstawie otrzymanych danych, poddanych prostej analizie matematycznej, można obliczyć współczynnik wymiany powietrza<sup>9</sup>. We wszystkich praktycznych przypadkach szczelność ram jest wystarczająca, gdy jej współczynnik wymiany powietrza jest mniejszy niż 1/dobę<sup>10</sup>.

#### **2.4. Problem kumulacji szkodliwych związków chemicznych w szczelnej ramie mikroklimatycznej**

Sygnalizowanym w literaturze problemem<sup>11</sup>, związanym ze stosowaniem szczelnych ram mikroklimatycznych, jest możliwość gromadzenia się w jej wnętrzu szkodliwych związków chemicznych, a w szczególności lotnych związków organicznych<sup>12</sup>, które mogą wchodzić w reakcję z przechowywanym obiektem. Ich źródłem może być sam obiekt umieszczony w ramie. Jednak wieloletnie doświadczenia muzeów w stosowaniu ram mikroklimatycznych nie potwierdzają istotnego wpływu związków uwalnianych wewnątrz na stan zachowania obiektów. Co więcej, obiekty zamknięte w ramach mikroklimatycznych są często w znacznie lepszym stanie zachowania niż obiekty niezabezpieczone. Jedynie obiekty poddane zabiegom konserwatorskim umieszczone w szczelnie zamkniętych ramach emitują na tyle intensywnie lotne związki organiczne, że ich kumulacja prowadzi do przekroczenia bezpiecznych dla obiektów poziomów. Z tego względu zaleca się co najmniej 30-dniowy odstęp między zakończeniem prac konserwatorskich a umieszczeniem obiektu w ramie mikroklimatycznej, ustalany dla każdego obiektu indywidualnie.

Drugim źródłem szkodliwych związków chemicznych mogą być materiały użyte do konstrukcji ramy i dlatego powinny być one stabilne i obojętne pod względem chemicznym dla przechowywanego obiektu.

### **3. Wybór materiałów do konstrukcji ramy mikroklimatycznej**

Przydatność materiałów używanych do budowy ram mikroklimatycznych w MNK sprawdzono za pomocą

in the constructed frame. Scientific research indicates<sup>7</sup> that air tightness is mainly influenced by the holes and cracks with diameter exceeding 0.3 mm, which are relatively easy to eliminate by e.g. using aluminium foil. The parameter characterising the air tightness of the frame is the air exchange coefficient which determines how many times a day air exchange occurs in a given space. It is determined by using the method of a marker gas, which involves releasing a small amount of a non-reactive gas, most frequently carbon dioxide or nitrogen oxide (I), in the examined capacity, and then measuring the drop in its concentration which in microclimatic frames is connected with:

- diffusion through the material from which the walls of the showcase were made, as well as through cracks and holes,
- air exchange caused by temperature changes, and subsequently changes in air pressure,
- convection airflow<sup>8</sup>.

On the basis of a simple mathematical analysis of the obtained data the air exchange coefficient can be calculated<sup>9</sup>. In all practical situations the air tightness of a frame is sufficient when its air exchange coefficient is lower than 1/day<sup>10</sup>.

#### **2.4. The problem of accumulation of harmful chemical compounds in an airtight microclimatic frame**

The problem<sup>11</sup> connected with using airtight microclimatic frames, indicated in the literature, is the possibility of harmful chemical compounds accumulating inside them, particularly volatile organic compounds<sup>12</sup> which might react with the stored object. Their source might also be the very object placed inside the frame. However, many years of museum experience in using microclimatic frames have not confirmed any significant influence of the compounds released inside the frame on the state of preservation of the protected object. Moreover, objects enclosed within microclimatic frames are frequently in much better state of preservation than unprotected objects. Only works of art which underwent conservation treatment and are placed inside tightly sealed frames emit so intensive volatile organic compounds that their accumulation leads to exceeding the levels considered safe for the artefacts. Therefore, it is advised that at least 30 days should elapse between the completion of conservation work and placing the object in the microclimatic frame, which should be determined individually for each object.

The other source of harmful chemical compounds could be the materials used for constructing the frame and that is why they should be chemically stable and unreactive with the protected object.

### **3. Selection of materials for building a microclimatic frame**

Suitability of materials used for building microclimatic frames in the MNK was verified using the Oddy test<sup>13</sup>. The test was prepared by Andrew Oddy at the

testu Oddy'ego<sup>13</sup>. Test ten został opracowany przez Andrew Oddy'ego w British Museum i od dekady jest powszechnie stosowany w muzeach do oceny wpływu badanych materiałów na wzrost zagrożeń korozyjnych. Test ten polega na umieszczeniu badanego materiału w szczelnie zamkniętych fiolkach wraz z próbkami folii miedzianej, ołowianej i srebrnej (ryc. 5) w temperaturze 60°C. Po 28 dniach wszystkie próbki są poddawane ocenie porównawczej według trzystopniowej skali Oddy'ego.

Stosowane w testach Oddy'ego metale kolorowe, takie jak srebro, miedź czy ołów, łatwo ulegają korozji, gdy są przechowywane w niekorzystnych warunkach. W przypadku ołowiu w normalnych warunkach atmosferycznych metal ten pokrywa się szarym nalotem tlenku ołowiu (IV) ( $\text{PbO}_2$ ) bądź też warstwą węglanu ( $\text{PbCO}_3$ ). Jednak gdy ołów znajdzie się w atmosferze bogatej w produkty kwaśne, powstaje szkodliwy zasadowy węglan ołowiu ( $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ ) w postaci białego proszku (ryc. 6a). Korozję metalicznego srebra powodują przede wszystkim związki siarki tworzące ciemne naloty siarczku srebrnego ( $\text{Ag}_2\text{S}$ , ryc. 6b). Produkty korozji miedzi składają się przeważnie z siarczków, tlenków, węglanów i chlorków. Skład produktów korozji zależy od składu atmosfery działającej na miedź. Mają one przeważnie zabarwienie zielone, brązowe, względnie czarne (ryc. 6c i d).

W celu zidentyfikowania i scharakteryzowania produktów korozji powstałych w teście Oddy'ego przeprowadzono analizę spektroskopową. Pomiary wykonano spektrometrem Ramana Inspector firmy DeltaNu, pracującym przy długości fali 785 nm i rozdzielczości 8  $\text{cm}^{-1}$ , akwizycję widma prowadzono przez 5 sekund, za mocą lasera 5 mW.

Widmo Ramana uzyskane dla produktów korozji osadzonych na płytkach ołowianych przedstawiono na ryc. 7. Analiza białego osadu powstałego na kuponach umieszczonych w obecności płyty MDF oraz gumy Neopren wykazała intensywne i ostre pasmo około 1040  $\text{cm}^{-1}$ , niewielkie pasmo przy 840  $\text{cm}^{-1}$  oraz szerokie pasmo z maksimum około 1368  $\text{cm}^{-1}$ . Uzyskane linie widmowe, po porównaniu z bazą danych IRUG<sup>14</sup>, zostały zidentyfikowane jako  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ .

W przypadku płytek wykonanych ze srebra stwierdzono obecność siarczku srebra (I) ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ), a dla płytek z miedzi potwierdzono obecność tlenku miedzi (II) ( $\text{CuO}$ ) oraz zasadowego siarczanu miedzi (II) ( $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu(OH)}_2$ ).

Dodatkowo wykonano pomiary spektroskopowe w zakresie podczerwieni spektrometrem FT-IR IR-Affinity firmy Shimadzu pracującym w zakresie 400–4000  $\text{cm}^{-1}$ , z rozdzielczością 4  $\text{cm}^{-1}$ . Na ryc. 8 przedstawiono widma FT-IR otrzymane dla płytek ołowianych. Widoczne pasma zostały zidentyfikowane jako: 677  $\text{cm}^{-1}$   $\delta(\text{CO}_3)$ , 1046  $\text{cm}^{-1}$   $\nu(\text{CO}_3)$ , 1350–1490  $\text{cm}^{-1}$   $\nu(\text{CO}_3)$ , 3547  $\text{cm}^{-1}$   $\nu(\text{OH})$ , charakterystyczne dla  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ . Analizy wykonane dla białego osadu osadzonego na płytkach ołowianych potwierdziły obecność zasadowego węglanu ołowiu.

Przeprowadzone analizy pozwoliły wytypować materiały stabilne chemicznie, które nie wykazały korozji w testach Oddy'ego. Nawet w długim czasie nie powinny one emitować szkodliwych lotnych związków. Jako

British Museum and for a decade has been commonly used in museums to assess the influence of analysed materials on increasing the threat of corrosion. The test involves placing the analysed material in tightly sealed vials together with samples of copper, lead and silver foil (fig. 5) in temperature 60°C. After 28 days all the samples undergo comparative evaluation according to the Oddy's three-degree scale.

Non-ferrous metals used in Oddy's tests, such as silver, copper or lead, easily corrode when they are kept in unfavourable conditions. In case of lead, in normal weather conditions the metal develops a grey coating of lead dioxide (IV) ( $\text{PbO}_2$ ), or a layer of the lead carbonate ( $\text{PbCO}_3$ ). However, when lead is placed in the atmosphere rich in acid products, then the harmful basic lead carbonate ( $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ ) is created in the form of white powder (fig. 6a). Corrosion of metallic silver is primarily caused by sulphur compounds which form dark tarnish of silver sulphide ( $\text{Ag}_2\text{S}$ , fig. 6b). Products of copper corrosion usually contain sulphides, oxides, carbonates and chlorides. The content of the corrosion products depends on the content of the atmosphere affecting copper. They are usually green, brown or black (fig. 6c and d).

In order to identify and characterise the corrosion products obtained during Oddy's test, a spectroscopic analysis was conducted. Measurements were taken with a Raman spectroscope Inspector produced by DeltaNu company, operating at 785 nm wavelength and resolution of 8  $\text{cm}^{-1}$ , spectrum acquisition was carried out for 5 seconds, with 5 mW laser power.

Raman spectrum obtained for corrosion products deposited on lead plates was presented in fig. 7. Analysis of the white residue found on the coupons placed in the presence of MDF and Neoprene rubber indicated an intensive and bright band at about 1040  $\text{cm}^{-1}$ , a narrow band at 840  $\text{cm}^{-1}$  and a broad band with maximum at about 1368  $\text{cm}^{-1}$ . Obtained spectral lines, after comparing them with the IRUG<sup>14</sup> database, were identified as  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ .

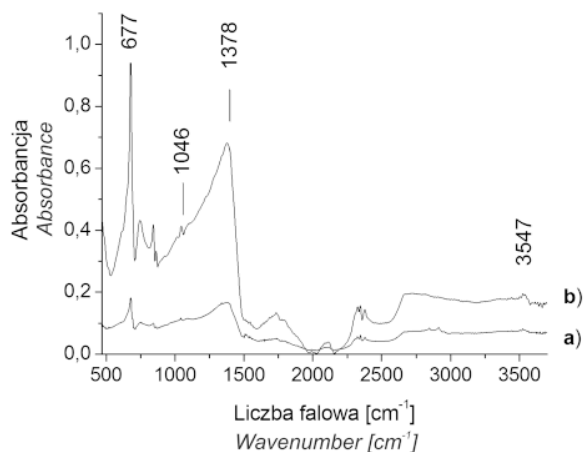
In the case of plates made from silver the presence of silver sulfide (I) ( $\text{Ag}_2\text{S}$ ) was confirmed, a for copper plates the presence of copper oxide (II) ( $\text{CuO}$ ) and basic copper sulfate (II) ( $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu(OH)}_2$ ) was confirmed.

Additionally infrared spectroscopic measurements were carried out with the FT-IR IR-Affinity spectrometer produced by Shimadzu operating within the range of 400–4000  $\text{cm}^{-1}$ , with the resolution of 4  $\text{cm}^{-1}$ . Fig. 8 presents spectrums FT-IR obtained for lead plates. Visible bands were identified as: 677  $\text{cm}^{-1}$   $\delta(\text{CO}_3)$ , 1046  $\text{cm}^{-1}$   $\nu(\text{CO}_3)$ , 1350–1490  $\text{cm}^{-1}$   $\nu(\text{CO}_3)$ , 3547  $\text{cm}^{-1}$   $\nu(\text{OH})$ , characteristic for  $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb(OH)}_2$ . Analyses carried out for the white residue deposited on lead plates confirmed the presence of basic lead carbonate.

The conducted analyses allowed for selecting chemically stable materials which did not show traces of corrosion in Oddy tests. Even for a longer period they should not emit harmful volatile compounds. The following were qualified for use when constructing microclimatic frames:

- polycarbonate,
- silicon no 796 made by Dow Corning company,
- adhesive Brand Tape no 417 made by Scotch,

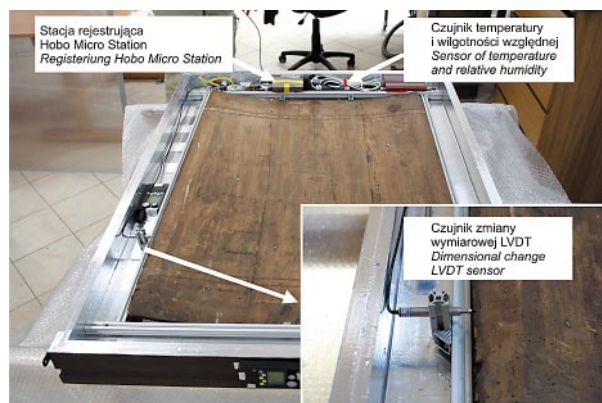




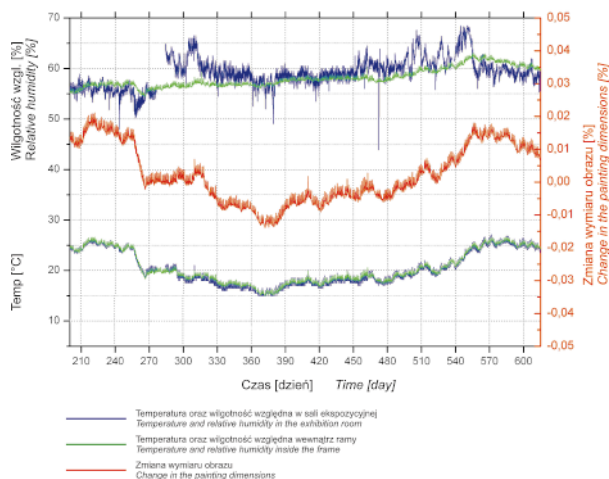
Ryc. 8. Widmo FT-IR otrzymane dla płytek ołowianych umieszczonych w obecności: a) płyty MDF, b) gumy Neopren  
 Fig. 8. FT-IR spectrum obtained for lead plates in the presence of: a) MDF, b) Neoprene rubber



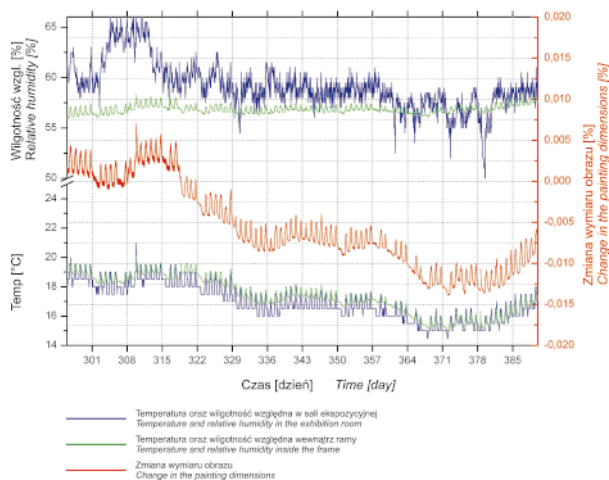
Ryc. 9. „Epitafium Jana Ślupeckiego” w prototypowej ramie mikroklimaticznej  
 Fig. 9. “Epitaph of Jan Ślupecki” in a prototype microclimatic frame



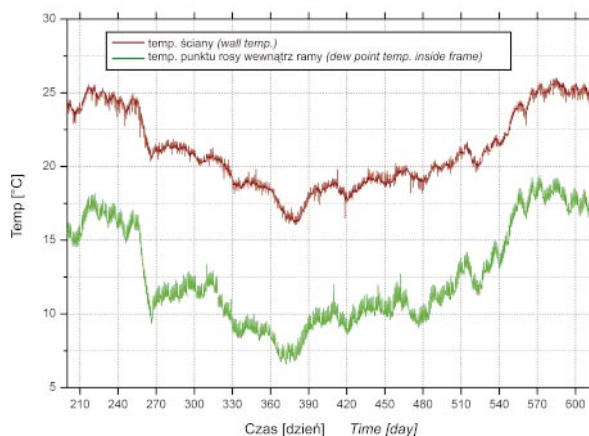
Ryc. 10. Wnętrze ramy mikroklimaticznej wraz z obrazem i układem pomiarowym  
 Fig. 10. Inside of a microclimatic frame with a painting and the measuring system



Ryc. 11. Zmiany temperatury i wilgotności względnej wewnątrz i na zewnątrz ramy oraz zmiany wymiarowe obrazu w trakcie całego okresu pomiarowego. Skala czasowa rozpoczyna się 20 lipca 2008 (201 dzień roku), stąd 210 – oznacza 29 lipca, 240 – 29 sierpnia itd.  
 Fig. 11. Changes in temperature and relative humidity inside and outside the frame, during the entire measurement period. Time scale begins on July 20, 2008 (201 day of the year), thus 210 – means July 29, 240 – August 29 etc.



Ryc. 12. Zmiany temperatury i wilgotności względnej wewnątrz i na zewnątrz ramy oraz zmiany wymiarowe obrazu od 23 października 2008 do 25 stycznia 2009  
 Fig. 12. Changes in temperature and relative humidity inside and outside the frame, and dimensional changes of the painting between October 23, 2008 and January 25, 2009



Ryc. 13. Zmiany temperatury ściany oraz temperatury punktu rosy dla ramy mikroklimaticznej w ciągu całego okresu pomiarowego  
 Fig. 13. Changes of wall temperature and of dew point for a microclimatic frame during the entire measurement period

kwalifikujące się do użycia przy konstruowaniu ram mikroklimatycznych wytypowano:

- poliwęglan,
- silikon nr 796 firmy Dow Corning,
- taśmę klejącą Brand Tape nr 417 firmy Scotch,
- uszczelki gumowe na bazie kauczuku EPDM.

W przypadku pianek zaleca się stosowanie wykonanych z polietylenu (PE), np. Ethafoam; usieciowanego polietylenu, np. Plastazote; polistyrenu, np. Styrofoam Polyfoam; kopolimerów octanu winylu, np. Evazote; polipropylenu, np. Microfoam. Należy unikać chloroprenu (np. Neopren), pianek poliuretanowych, pianek z polichloroku winylu (PCV), gum wulkanizowanych siarką. Za bardzo szkodliwe uznano wszelkie płyty MDF, płyty pilśniowe oraz sklejki.

#### 4. Rama mikroklimatyczna *in situ* w Muzeum Narodowym w Krakowie

W zbudowanej prototypowej ramie mikroklimatycznej umieszczono obraz na desce – „Epitafium Jana Słupeckiego”. Obraz posiadał ramę o estetycznym wyglądzie, zbudowaną pod koniec XX wieku, która stała się podstawą do konstrukcji ramy mikroklimatycznej (opis w punkcie 2.2). Dane wymiarowe ramy oraz obrazu przedstawiono w tabeli 1. Ramę prototypową wraz z obrazem umieszczono w sali ekspozycyjnej Pałacu Biskupa Erazma Ciołka – Oddziału Muzeum Narodowego w Krakowie (ryc. 9).

Wartość współczynnika wymiany powietrza wyznaczono metodą gazu znacznikowego. Jako gazu znacznikowego użyto dwutlenku węgla. Zmiany jego stężenia mierzono za pomocą czujnika CARBOCAP Carbon Dioxide GMM220 firmy Vaisala, umożliwiającego pomiar stężenia dwutlenku węgla w zakresie od 0 do 2000 ppm. Na podstawie wyznaczonego współczynnika wymiany powietrza (tabela 1) można stwierdzić, że zbudowana rama spełniała zadane kryterium szczelności.

Tab. 1. Charakterystyka ramy mikroklimatycznej i obrazu

|   |                     |
|---|---------------------|
| Wymiary wewn. ramy [m]                  | 1,24 × 0,94 × 0,065 |
| Objętość ramy [m <sup>3</sup> ]         | 0,076               |
| Wymiary obrazu [m]                      | 1,04 × 0,765 × 0,02 |
| Objętość obrazu [m <sup>3</sup> ]       | 0,016               |
| Masa deski [kg]                         | 12,8                |
| Objętość powietrza [m <sup>3</sup> ]    | 0,06                |
| Współczynnik wymiany powietrza [1/doba] | 0,3                 |

Aby zweryfikować wpływ ramy mikroklimatycznej na stabilizację warunków mikroklimatycznych i odpowiedzi wymiarowej obrazu, zbudowano układ pomiarowy (ryc. 10) składający się z:

- czujników temperatury i wilgotności względnej Hobo S-THB-M002 firmy Onset, o specyfikacji:
  - zakres pomiarowy: –40 do 75°C; 0 do 100% RH,
  - dokładność: 0,2°C; 2,5% RH,
  - rozdzielczość: 0,02°C; 0,1% RH,
- czujnika LVDT D6/00250A z przetwornikiem firmy RDP Electronics o zakresie pomiarowym ±0,25 mm

– rubber cushion packing made on the basis of EPDM rubber.

In the case of foams the use of those made from polyethylene (PE) e.g. Ethafoam, closed-cell polyethylene e.g. Plastazote, polystyrene e.g. Styrofoam, Polyfoam, copolymers of vinyl acetate e.g. Evazote, polypropylene e.g. Microfoam is suggested. The use of chloroprene (e.g. Neoprene), polyurethane foams, polyvinyl chloride (PVC) foams, rubber vulcanized with sulphur should be avoided. All kinds of MDF, hardboard and plywood were regarded as very harmful.

#### 4. Microclimatic frame *in situ* in the National Museum in Krakow

In the prototype microclimatic frame built at the NMK a panel painting entitled “Epitaph of Jan Słupecki” was placed. The painting had an aesthetic looking frame, built towards the end of the 20<sup>th</sup> century, which served as a basis for constructing the microclimatic frame (description in pt 2.2). Dimension data of the frame and painting was presented in table 1. The prototype frame with the painting was placed in the exhibition room at the Palace of Bishop Erazm Ciołek – a Branch of the National Museum in Krakow (fig. 9).

The value of the air exchange coefficient was determined using the method of marker gas, where carbon dioxide was used as the marker gas. The changes in its concentration were measured by CARBOCAP Carbon Dioxide GMM220 sensor produced by Vaisala, which allows for measuring the concentration carbon dioxide within the range from 0 to 2000 ppm. On the basis of the determined air exchange coefficient (table 1) it can be stated that the constructed frame fulfilled the required criterion of tightness.

Tab. 1. Characteristics of a microclimatic frame and picture

|                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| Inside measurements of frame [m]   | 1.24 × 0.94 × 0.065 |
| Frame capacity [m <sup>3</sup> ]   | 0.076               |
| Picture dimensions [m]             | 1.04 × 0.765 × 0.02 |
| Picture capacity [m <sup>3</sup> ] | 0.016               |
| Mass of panel [kg]                 | 12.8                |
| Air capacity [m <sup>3</sup> ]     | 0.06                |
| Air exchange coefficient [1/day]   | 0.3                 |

To verify the impact of the microclimatic frame on stabilisation of microclimatic conditions and dimensional response of the painting, a measuring system was assembled (fig. 10) consisting of:

- temperature and relative humidity sensors Hobo S-THB-M002 produced by Onset, with the following specification:
  - measurement range: –40 do 75°C; 0 do 100% RH,
  - precision: 0.2°C; 2,5% RH,
  - resolution: 0.02°C; 0,1% RH,
- LVDT D6/00250A sensor with a transducer produced by RDP Electronics with measurement range ±0.25 mm and linear error ±0.5%, measuring dimensional changes in the width of the painting,

i błędzie liniowym  $\pm 0,5\%$ , mierzącego zmiany wymiarowe szerokości obrazu,

– stacji zapisującej mierzone dane Hobo Micro Station firmy Onset.

## 5. Skuteczność ochrony obrazu przez ramę mikroklimatyczną

W trakcie długiego okresu pomiarowego, tj. od 20 lipca 2008 do 10 września 2009, rejestrowano zmiany temperatury i wilgotności względnej wewnątrz i na zewnątrz ramy oraz zmiany wymiarowe obrazu. Na ryc. 11 przedstawiono wszystkie zarejestrowane dane. Można zaobserwować, że warunki mikroklimatyczne wewnątrz ramy w trakcie ponadrocznego okresu były bardzo stabilne. Wilgotność względna w ramie zmieniała się jedynie w zakresie od 56 do 62%, podczas gdy w sali ekspozycyjnej – od 48 do 65%. Zmiany wymiarowe obrazu umieszczonego w ramie mikroklimatycznej były bardzo niewielkie i obejmowały maksymalny przedział od  $-0,015\%$  do  $0,02\%$ . Jedynie temperatura podlegała większym zmianom, które były bliskie zmianom temperatury w sali ekspozycyjnej. Temperatura zmieniała się w cyklu rocznym i w okresie zimowym osiągała  $15^{\circ}\text{C}$ , natomiast w letnim  $26^{\circ}\text{C}$ .

Wybrany fragment danych pomiarowych (od 23 października 2008 do 25 stycznia 2009) przedstawiono na ryc. 12. Umożliwia on szczegółową analizę wszystkich zmiennych. Na jego podstawie można stwierdzić, że zewnętrzne fluktuacje wilgotności względnej są całkowicie odseparowane przez szczelne ścianki ramy. Krótkoterminowe, nawet znaczne (około 10%), zmiany wilgotności względnej na zewnątrz ramy nie wywierają żadnego wpływu na warunki występujące wewnątrz ramy. Taki sam efekt stabilizacji ramy można zaobserwować dla dłuższych zmian wilgotności względnej.

Można zauważyć, że niewielkie zmiany wilgotności względnej wewnątrz ramy są zgodne z kierunkiem zmian temperatury. Wynika to z obecności obiektu drewnianego w ramie mikroklimatycznej, z którego podczas zmian temperatury następuje sorpcja lub desorpcja wilgoci. W związku z tym, że w jednostce masy drewna jest zawartych 12-krotnie więcej wilgoci niż w takiej samej jednostce powietrza, obraz drewniany wymieniając wilgoć z powietrzem w ramie będzie determinował jego wilgotność względną. Taka wymiana wilgoci jest niewielka i nie stwarza zagrożenia dla obiektu<sup>15</sup>.

Ponadto z kierunkiem zmian temperatury jest zgodna odpowiedź wymiarowa obrazu drewnianego. Można to wyjaśnić przez zjawisko rozszerzalności cieplnej drewna, które przewyższa proces zmiany wymiarowej drewna spowodowanego wymianą wilgoci<sup>16</sup>. Obserwowane zmiany wymiarowe są bardzo niewielkie i wynoszą około  $0,004\%$  w trakcie zmiany o  $1^{\circ}\text{C}$  (ryc. 12).

Podsumowując, jedynym czynnikiem zewnętrznym mającym wpływ zmiany wymiarowe obiektu w ramie mikroklimatycznej jest temperatura. Należy zauważyć, że temperatura w całym okresie pomiarowym (ryc. 11 i 12) podlegała zmianom sezonowym, a zmiany dzienne były bardzo niewielkie (około  $1^{\circ}\text{C}$ ). Tym samym w warunkach rzeczywistych sali ekspozycyjnej obraz drewniany jest skutecznie chroniony.

– station recording measured data Hobo Micro Station produced by Onset.

## 5. Effectiveness in picture protection offered by a microclimatic frame

During the long measurement period, i.e. from July 20, 2008 to September 10, 2009, changes in temperature and relative humidity were registered inside and outside the frame, as well as dimensional changes of the painting. Fig. 11 presents all the registered data. It can be observed that microclimatic conditions inside the frame were very stable during the over a year long period. Relative humidity within the frame changed only within the range from 56 to 62%, while in the exhibition room – from 48 to 65%. Dimensional changes of the painting placed within the microclimatic frame were very slight and involved maximum range from  $-0.015\%$  to  $0.02\%$ . Only temperature fluctuations were more considerable and close to the changes of temperature in the exhibition room. Temperature altered in accordance with the annual cycle, and during the winter period dropped to  $15^{\circ}\text{C}$ , while in the summer rose to  $26^{\circ}\text{C}$ .

A selected fragment of measurement data (from October 23, 2008 to January 25, 2009) was presented in fig. 12. It allows for a detailed analysis of all variables. On its basis it can be ascertained that external fluctuations in relative humidity are fully protected against by the tight walls of the frame. Temporary, even if considerable (about 10%), changes in relative humidity outside the frame do not have any impact on the conditions occurring inside the frame. The same effect of the frame stabilization can be observed for longer-lasting changes in relative humidity.

It can be observed that slight changes in relative humidity inside the frame conform with the direction in temperature changes. It results from the presence of a wooden object in the microclimatic frame, from which during temperature changes there occurs sorption or desorption of moisture. Because a unit of wood mass contains 12-times as much moisture as a corresponding unit of air, a wooden painting by exchanging moisture with the air in the frame will determine its relative humidity. Such exchange of moisture is negligible and does not pose any threat for the object<sup>15</sup>.

Moreover, the dimensional response of the wooden painting also conforms with the direction in temperature changes. It can be explained using the phenomenon of thermal expansion of wood, which exceeds the process of dimensional change of wood caused by moisture exchange<sup>16</sup>. The observed dimensional changes are very slight and equal about  $0.004\%$  when the temperature changes by  $1^{\circ}\text{C}$  (fig. 12).

To sum up, the only external factor affecting the dimensional changes of the object in a microclimatic frame is temperature. It should be emphasised, that the temperature during the entire measurement period (fig. 11 and 12) underwent seasonal changes, and daily fluctuations were very slight (about  $1^{\circ}\text{C}$ ). Therefore, in real-life conditions of an exhibition room a wooden painting would be effectively protected.

## 6. Ocena możliwości wystąpienia epizodów kondensacji pary wodnej wewnątrz ramy mikroklimatycznej

Sygnalizowanym w literaturze światowej zagrożeniem przy stosowaniu ram mikroklimatycznych jest możliwość wystąpienia kondensacji pary wodnej w jej wnętrzu<sup>17</sup>. Kondensacja pary wodnej może nastąpić podczas znacznych spadków temperatury ramy, podczas gdy w jej wnętrzu zawarta jest stała ilość wilgoci ze względu na szczelność ramy. Zjawisko takie może wystąpić, gdy rama wraz z obiektem zostanie umieszczona na przemarzającej ścianie budynku.

W celu oszacowania ryzyka wystąpienia kondensacji pary wodnej w rzeczywistych warunkach ekspozycji wykonano pomiary warunków mikroklimatycznych panujących w ramie oraz temperatury ściany, która jest w bezpośrednim sąsiedztwie ramy. Następnie obliczono temperaturę punktu rosy wewnątrz ramy mikroklimatycznej, korzystając z zależności<sup>18</sup>:

$$DP = \frac{237,3 + T}{7,5} \log\left(\frac{RH}{100}\right) + T$$

gdzie:

*DP* – temperatura punktu rosy,  
*T* – temperatura powietrza w ramie,  
*RH* – wilgotność względna powietrza w ramie.

Tak uzyskane wyniki porównano ze zmierzoną temperaturą ściany budynku muzeum (ryc. 13). Przekroczenie temperatury punktu rosy przez temperaturę ściany świadczyłoby o osiągnięciu krytycznej wartości wilgotności względnej i kondensacji pary wodnej na zaplecku ramy. Jak widać na ryc. 13, w ciągu całego okresu pomiarowego nie zaobserwowano zagrożenia kondensacją. Pozwoliło to uznać, że w badanym budynku stosowanie ramy mikroklimatycznej jest całkowicie bezpieczne. Jednakże, aby całkowicie zredukować wpływ temperatury ściany na obiekt, między ramą a ścianą umieszczono podkładki dystansowe o grubości 1 cm.

## 7. Czynniki wpływające na podjęcie decyzji o zastosowaniu ram mikroklimatycznych

### 7.1. Zabezpieczenie obiektów

Podstawowym celem i obowiązkiem muzeum jest stworzenie odpowiednio bezpiecznych warunków przechowywania dzieł sztuki. Większość placówek muzealnych mieści się w historycznych budynkach, w których warunki mikroklimatyczne są niestabilne, a możliwość ich kontroli jest praktycznie niemożliwa. Dotyczy to budynków zaklasyfikowanych przez podręcznik amerykańskiego stowarzyszenia inżynierów ogrzewania, chłodnictwa i klimatyzacji jako budynki kategorii III i IV<sup>19</sup>. Według podręcznika w budynkach tych można uzyskać poziom kontroli wilgotności względnej kategorii D (wilg. wzgl. od 0 do 75%). W przypadku gdy zmiany temperatury nie zachodzą szybko, ramy mikroklimatyczne są skuteczną metodą ochrony obiektów wrażliwych i mogą być bezpiecznie stosowane. Natomiast gdy tempo zmian temperatury we-

## 6. Evaluating the possibility of incidents of water vapour condensation occurring within a microclimatic frame

A threat connected with the use of microclimatic frames, signalled in the literature on the subject, is the possibility of water vapour condensation occurring inside them<sup>17</sup>. Water vapour condensation can occur during considerable drops in the frame temperature, while it contains a stable amount of moisture because of the frame tightness. Such a phenomenon can occur when the frame with the object is placed on a frozen wall of the building.

In order to assess the risk of water vapour condensation occurring in real-life exhibition conditions, measurements were taken of microclimatic conditions occurring within the frame and of the temperature of the wall in the direct vicinity of the frame. Then the dew point temperature inside the microclimatic frame was calculated using the relation<sup>18</sup>:

$$DP = \frac{237,3 + T}{7,5} \log\left(\frac{RH}{100}\right) + T$$

where:

*DP* – dew point,  
*T* – temperature of air in the frame,  
*RH* – relative humidity of air in the frame.

The results obtained in this way were compared with the measure temperature of the wall of the museum building (fig. 13). Exceeding the dew point temperature by the wall temperature would indicate reaching a critical value of relative humidity and condensation of water vapour on the frame backside. As can be seen in fig. 13, during the entire measurement period no condensation threat was observed. It allowed for assuming that in the tested building application of a microclimatic frame is completely safe. However, in order to fully reduce the impact of the wall temperature on the object, 1 cm thick cushion pads were placed between the frame and the wall 1 cm.

## 7. Factors influencing the decision to use microclimatic frames

### 7.1. Protecting the objects.

The main aim and duty of a museum is creating suitably safe conditions for preserving works of art. The majority of museums are housed in historic buildings in which microclimatic conditions are unstable, and it is practically impossible to control them. It refers to buildings classified in the manual of the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers as buildings of category III and IV<sup>19</sup>. According to the manual, in such buildings it is possible to acquire the level of relative humidity control of category D (RH from 0 to 75%). In cases when temperature does not change rapidly, microclimatic frames are an effective method for protecting sensitive objects and can be safely used. On the other hand, when the changes in the temperature inside the building or in its part in which the frame is

wnętrz budynku lub w jego części, na której znajduje się rama, jest duże, to stosowanie ram mikroklimatycznych jest związane z ryzykiem wystąpienia kondensacji. Należy wtedy dobrać współczynnik wymiany powietrza odpowiednio do tempa zmian temperatury.

### 7.2. Koszty

Jednym z najważniejszych kryteriów wprowadzania nowych rozwiązań w muzeach są aspekty ekonomiczne. W przypadku ram mikroklimatycznych związane są one głównie z kosztami ich budowy. Ponadto generowane są dodatkowe niewielkie koszty logistyczne, ponieważ obiekt staje się cięższy i zazwyczaj konieczne jest zakupienie nowych skrzyń do transportu oraz wprowadzenie nowych systemów do wieszania na ścianach.

Jednakże koszty zbudowania ramy są stosunkowo niewielkie. Szacowany koszt ramy mikroklimatycznej o powierzchni 1m<sup>2</sup> jest niższy od 4000 zł. Najdroższym elementem jest wzmocniona szyba antyrefleksyjna, która zapewnia odpowiednią ochronę obiektu przed ingerencją niepowołanych ludzi oraz jego doskonałą obserwację. Do kosztów konstrukcji ramy należy wliczyć usługę zaprojektowania i skonstruowania ramy. Ten element może być wyeliminowany, gdy rama mikroklimatyczna jest budowana przez własny personel techniczny muzeum oraz konserwatorów placówki muzealnej.

Z drugiej strony, zastosowanie ram mikroklimatycznych może obniżyć koszty związane z aktywną kontrolą mikroklimatu. Zmniejszeniu może ulec zużycie energii, co pozwala na promowanie idei „zielonego muzeum” przyjaznego społeczeństwu i środowisku. Zwiększona ochrona dzieł sztuki w ramach mikroklimatycznych skutkuje także zmniejszonymi wydatkami na prace konserwatorskie. W ogólnym rozrachunku bilans ekonomiczny stosowania ram jest zdecydowanie korzystny.

### 7.3. Estetyka

Istotnym czynnikiem wpływającym na podjęcie decyzji o stosowaniu jakiegokolwiek nowego rozwiązania jest zapewnienie odpowiedniej estetyki prezentacji dzieł sztuki. Jest to problem podnoszony przez kustoszy oraz osoby zajmujące się projektowaniem ekspozycji. Wskutek umieszczenia obiektu w ramie mikroklimatycznej możliwe jest pogorszenie estetyki ekspozycji oraz stworzenie barier w bezpośrednim kontakcie widza z prezentowanym dziełem<sup>20</sup>. Jednakże problem ten może być ograniczony poprzez wykorzystanie oryginalnych ram obrazów oraz zastosowanie antyrefleksyjnych szyb.

### 8. Wnioski

Przedstawiona konstrukcja ramy mikroklimatycznej jest stosunkowo prosta i tania w budowie i może być wykonana przez personel większości muzeów. Materiały użyte do zbudowania ramy zostały dobrane, aby zapewnić bezpieczną ekspozycję obiektów w długim okresie. Wykorzystując oryginalną ramę obrazu, można zminimalizować ingerencję w odbiór estetyczny dzieła.

Wyniki przeprowadzonych badań w rzeczywistych warunkach muzealnych potwierdziły skuteczność ram

located are rapid, then using microclimatic frames is associated with the risk of condensation occurrence. Then the air exchange coefficient should correspond to the rapidity of temperature changes.

### 7.2. Costs

One of the most important criteria considered when introducing novel solutions in museums are economic aspects. In the case of microclimatic frames they are mostly connected with their construction costs. Moreover, small logistic costs are additionally generated because the object becomes heavier, and it is usually necessary to purchase new crates for its transport and to introduce new systems for hanging it on the wall.

However, the costs of building a frame are relatively low. The estimated cost of 1m<sup>2</sup> of microclimatic frame does not exceed 4000 PLN. The most expensive element is the strengthened anti-reflective glass pane which ensures appropriate protection of the object against interference from unauthorised individuals and its perfect viewing conditions. The service of designing and constructing the frame has to be included in the frame construction cost. However, that element can be eliminated when the microclimatic frame is built by the museum own technical staff and museum conservators.

On the other hand, the use of microclimatic frames can lower the costs associated with active control of microclimate. The use of energy can be decreased, which would allow for promoting the idea of a “green museum” society- and environment-friendly. The increased protection of works of art in microclimatic frames results also in lower expenditure on conservation work. Overall, the economic balance of using the frames is definitely on the plus side.

### 7.3. Aesthetics

A vital factor influencing the decision whether or not to apply any new solutions is the possibility of ensuring an aesthetic way of presenting a work of art. It is an issue raised by curators and people responsible for designing exhibitions. When an object is placed in a microclimatic frame, it may worsen the aesthetics quality of display and create barriers in the direct contact of the viewer with the presented masterpiece<sup>20</sup>. However, that drawback can be limited by using the original frames of paintings and mounting anti-reflective glass panes.

### 8. Conclusions

The presented construction of microclimatic frame is relatively simple and cheap to build, and can be made by the staff in most museums. Materials used for building the frame were selected in such a way as to ensure safe display of objects for long periods. By using the original frame of the painting it is possible to minimise the interference into the aesthetic reception of the work of art.

Results of the research carried out in real-life museum conditions confirmed the effectiveness of microclimatic frames in protecting panel paintings against dan-

mikroklimatycznych w zabezpieczeniu malarstwa tablicowego przed zagrożeniami związanymi ze znacznymi wahaniami mikroklimatu powszechnie występującymi w muzeach. Wykonana analiza pokazała, że mogą one być powszechnie używane przez większość muzeów. Jedynie w obiektach o szybko zmieniającej się temperaturze (drewniane kościoły, budynki o niewielkiej inercji termicznej itp.) stosowanie ram mikroklimatycznych wiąże się z ryzykiem wystąpienia kondensacji w ich wnętrzu. Obiekty w ramach mikroklimatycznych nie powinny być także ekspozowane na źle zaizolowanych ścianach zewnętrznych.

Ramy mikroklimatyczne są rozwiązaniem pasywnym i przez co poprawa bezpieczeństwa ekspozowania i przechowywania obiektów jest realizowana ekonomicznie. Dlatego też użycie ram mikroklimatycznych może stać się narzędziem umożliwiającym obniżenie zużycia energii i związanych z tym kosztów.

### Podziękowania

Badania oraz część zastosowanej aparatury przedstawione w niniejszym artykule zostały sfinansowane ze środków projektu 6. Programu Ramowego Unii Europejskiej – “PROPAIN T – Improved Protection of Paintings during Exhibition, Storage and Transit” (nr umowy SSPI-044254), realizowanego przez Muzeum Narodowe w Krakowie oraz grantu badawczego MNiSW o numerze N N105 278536.

gers associated with considerable fluctuations in microclimate commonly occurring in museums. The conducted analysis showed that the frames can be safely used in the majority of museums. Only in buildings with rapidly changing temperature (wooden churches, building with low thermal inertia etc.) using microclimatic frames can be connected with the risk of condensation appearing inside them. Objects in microclimatic frames should not be exhibited on poorly insulated outer walls.

Microclimatic frames are a passive solution due to which improvement in the safety of exhibiting and storing artistic objects is economically realised. Therefore, the use of microclimatic frames can become an instrument allowing for reducing the use of electricity and costs connected with it.

### Acknowledgments.

The research and a part of the used equipment presented in this article were financed from the funds of the project of 6. Outline Program of the European Union – “PROPAIN T – Improved Protection of Paintings during Exhibition, Storage and Transit” (contract no SSPI-044254), realised by the National Museum in Krakow and from the research grant of the MS&HE number N N105 278536.

- <sup>1</sup> Pełny opis mechanizmu niszczenia obiektów wskutek wilgotności względnej można znaleźć w: M. Mecklenburg, C. Tumosa, D. Erhardt, *Structural Response of Painted Wood Surfaces to Changes in Ambient Relative Humidity*, [w:] *Painted Wood: History and Conservation*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles 1998, s. 464-483; D. Erhardt, M. Mecklenburg, *Relative Humidity re-examined*, [w:] *Preventive Conservation – Practise, Theory and Research. Preprints. Ottawa Congress IIC*, A. Roy, P. Smith (red.), s. 32-38.
- <sup>2</sup> Drewno charakteryzuje się niskim współczynnikiem rozszerzalności cieplnej o wielkości rzędu  $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ . Podobnie zawartość wody w drewnie spada o 0,25% przy zmianie temperatury z 10 do  $22^{\circ}\text{C}$  w wilg. wzgl. 50%. Szerzej: W. Simpson, A. Ten-Wolde, *Physical Properties and Moisture Relations of Wood*, [w:] *Wood Handbook. Wood as an Engineering Material*, praca zbiorowa, Forest Products Society, 1999, s. 3-1-3-24.
- <sup>3</sup> Zostało to potwierdzone w podręczniku dla inżynierów projektujących systemy klimatyzacji dla muzeów i archiwów: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, *AHSRAE Handbook – HVAC Applications. Chapter 21: Museums, Galleries, Archives and Libraries.*, Atlanta 2007, s. 21.1-21.23.
- <sup>4</sup> J. Wadum, *Microclimate boxes for panel paintings*, [w:] *Proceedings of the Symposium on the Structural Conservation of Panel Paintings*, April 24-28, 1995, Los Angeles, Getty Conservation Institute, s. 513-514; Thomson G., *The Museum Environment*, Butterworth-Heinemann 1997, s. 106-112.
- <sup>5</sup> G. Thomson, *Relative Humidity – Variation with Temperature in a Case Containing Wood*, *Studies in Conservation*, 1964, Vol. 9, s. 153-169; K. Toishi, *Humidity Control in a Closed Package*, *Studies in Conservation*, 1959, Vol. 4, s. 81-87, P. Brimblecombe,

- B. Ramer, *Museum display cases and the exchange of water vapour*, *Studies in Conservation*, 1983, Vol. 28, s. 179-188, G. Thomson, *Stabilisation of RH in exhibition cases: hygrometric half-time*, *Studies in Conservation*, 1977, s. 85-102.
- <sup>6</sup> Szczegółową analizę zalet oraz barier w stosowaniu ram mikroklimatycznych w placówkach muzealnych można znaleźć w: D. Wilk, Ł. Bratasz, *Skuteczne zabezpieczenie obrazów przed niekorzystnymi wpływami mikroklimatu muzeum poprzez zastosowanie ram mikroklimatycznych*, *Ochrona Zabytków*, 2009, nr 3, s. 47-58.
- <sup>7</sup> S. Michalski, *Leakage Prediction for Buildings, cases, bags and bottles*, *Studies in Conservation*, 1994, Vol. 29, s. 169-186.
- <sup>8</sup> T. Padfield, *The control of relative humidity and air pollution in show-cases and picture frames*, *Studies in Conservation*, 1966, vol. 11, s. 8-30.
- <sup>9</sup> Szczegółowy opis metodyki pomiarowej współczynnika wymiany powietrza można znaleźć w: A. Calver, A. Holbrook, D. Thickett, S. Weintraub, *Simple methods to measure air exchange rate and detect leaks in display and storage enclosures*, [w:] *ICOM Committee for Conservation, 14th Triennial Meeting*, The Hague: Preprints, I. Verger (red.), James & James, London 2005, s. 597-609.
- <sup>10</sup> D. Thickett, F. David, N. Luxford, *Air Exchange Rate – the Dominant Parameter for Preventive Conservation?*, *The Conservator*, 2005, Vol. 29, s. 19-34.
- <sup>11</sup> E. Dahlin (red.), *PROPAIN T. Improved Protection of Paintings during Exhibition, Storage and Transit. Final Activity Report*, Norwegian Institute for Air Research, NILU OR 42/2010, s. 21; dostępny także w wersji elektronicznej: <http://propaint.nilu.no/Portals/23/PROPAIN T-Final%20Report.pdf>, stan na dzień: 1.03.2011 r.; T. Grøntoft, M. Odlyha, P. Mottner, E. Dahlin, S. Lopez-Aparicio, S. Jakiela, M. Scharff, G. Andrade, M. Obarzanowski, M. Ryhl-

- Svendsen, D. Thickett, S. Hackney, J. Wadum, *Pollution monitoring by dosimetry and passive diffusion sampling for evaluation of environmental conditions for paintings in microclimate frames*, *Journal of Cultural Heritage*, 2010, vol. 11, issue 4, s. 411-419.
- <sup>12</sup> Za lotne związki organiczne uznaje się węglowodory alifatyczne, aromatyczne, małowcząsteczkowe kwasy organiczne i alkohole, aceton, terpeny itp. Charakteryzują się wysoką prężnością par i przez to mogą łatwo być emitowane z różnych materiałów, m.in. drewna, farb, klejów.
- <sup>13</sup> Szczegółowy opis metodyki pomiarowej testu Oddy'ego można znaleźć w: R. Robinet, D. Thickett, *New Methodology for Accelerated Corrosion Testing*, *Studies in Conservation*, 2003, vol. 48, s. 263-268.
- <sup>14</sup> Baza danych *Infrared & Raman Users Group (IRUG) Database* jest dostępna na stronie [www: http://www.irug.org](http://www.irug.org); stan na dzień: 1.03.2011 r.
- <sup>15</sup> Wymiana wilgoci pomiędzy drewnem a powietrzem jest bardzo ograniczona, gdy rama jest szczelna oraz objętość drewna w stosunku do objętości powietrza jest odpowiednio duża. Przyjmuje się, że proporcja drewna do powietrza w takich ramach powinna być większa niż 1 kg na 100 dm<sup>3</sup> powietrza.
- <sup>16</sup> D. Wilk, Ł. Bratasz, *op.cit.*, s. 50-54; L. Sozzani, *An economical design for a microclimate vitrine for paintings using the picture frame as the primary housing*, *Journal of American Institute for Conservation*, 1997, Vol. 36, Nr 2, s. 95-107.
- <sup>17</sup> L. Sozzani, *An Update: Microclimate Vitrines for Panel Paintings*, referat wygłoszony na Sympozjum "Facing the Challenges of Panel Paintings Conservation: Trends, Treatments and Training", 17-18 maja 2009 r., w ramach projektu Panel Paintings Initiative, Getty Conservation Institute, abstrakt oraz nagranie wystąpienia dostępne na: [http://www.getty.edu/conservation/education/panelpaintings/panelpaintings\\_component1.html](http://www.getty.edu/conservation/education/panelpaintings/panelpaintings_component1.html); stan na dzień: 1.03.2011 r.
- <sup>18</sup> Temperatura punktu rosy to temperatura, w której ciśnienie cząstkowe pary wodnej w partii powietrza jest równe ciśnieniu nasycenia przy złożeniu stałego ciśnienia atmosferycznego oraz ilości wilgoci w powietrzu. Szerzej: D. Camuffo, *Microclimate for Cultural Heritage*, Elsevier Science B.V., 1998, s. 74-79.
- <sup>19</sup> American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, *op.cit.*, s. 21.1-21.23.
- <sup>20</sup> J. Wadum, *op.cit.*, s. 513-514.

## Streszczenie

Ramy mikroklimatyczne to specjalnie skonstruowane obudowy dla dzieł sztuki, których celem jest stworzenie autonomicznego klimatu w otoczeniu obiektu. Muzeum Narodowe w Krakowie (MNK) przygotowało uniwersalną konstrukcję ramy, której wykonanie jest możliwe przez personel większości muzeów. Materiały użyte do zbudowania ramy zostały tak dobrane, aby zapewnić bezpieczną ekspozycję obiektów w długim okresie. Wykorzystując oryginalną ramę obrazu zminimalizowano ingerencję w odbiór estetyczny dzieła.

Badania wykonane w rzeczywistych warunkach muzealnych potwierdziły skuteczność ram mikroklimatycznych w zabezpieczeniu malarstwa tablicowego przed zagrożeniami związanymi ze znacznymi wahaniami mikroklimatu powszechnie występującymi w muzeach. Przeprowadzona ocena związana z potencjalnym ryzykiem kondensacji wilgoci wewnątrz ramy pokazała, że ramy mikroklimatyczne mogą być używane praktycznie w większości muzeów.

Ponadto wskazano podstawowe czynniki wpływające na podjęcie decyzji o zastosowaniu ram mikroklimatycznych. Ramy mikroklimatyczne są rozwiązaniem pasywnym i przez to poprawa bezpieczeństwa ekspozycji i przechowywania obiektów jest realizowana ekonomicznie. Dlatego też użycie ram mikroklimatycznych może stać się narzędziem umożliwiającym obniżenie zużycia energii i związanych z tym kosztów.

## Abstract

Microclimatic frames are specially constructed cases for art masterpieces, whose aim is creating an autonomic climate in the object surrounding. The National Museum in Krakow (NMK) prepared a universal frame structure which is possible to make by the staff of most museums. Materials used for building the frame were selected in such a way as to ensure safe exhibition of objects for long periods. By using the original frame of the painting, interference into the esthetic reception of the work was minimised.

Research carried out in real-life museum conditions confirmed the effectiveness of microclimatic frames in protecting panel paintings against the dangers connected with considerable fluctuations of microclimate so commonly occurring in museums. The evaluation carried out in connection with the potential risk of moisture condensation inside the frame showed that microclimatic frames can be used practically in most museums.

Moreover, basic factors affecting the decision concerning the use of microclimatic frames were indicated. Microclimatic frames are a passive solution because of which improvement in the safety of exhibiting and storing artistic objects is economically realised. Therefore, the use of microclimatic frames can become an instrument allowing for reducing the use of electricity and costs connected with it.

Jerzy Jasieńko, Marta Moczko, Andrzej Moczko, Danuta Wala

# Beton Hali Stulecia (UNESCO List) we Wrocławiu

## Concrete of the Centennial Hall (UNESCO List), Wrocław, Poland

### 1. Wprowadzenie

Hala Stulecia, niezwykle dzieło niemieckiego twórcy Maxa Berga, jest bodaj najważniejszym zabytkiem tej skali, wzniesionym w początku XX wieku, w konstrukcji żelbetowej. Jej gabaryty, uwzględniając czas i warunki, w jakich została wybudowana, muszą budzić respekt. Wysokość Hali wynosi 42 m, z czego 19 m przypada na podbudowę, a 23 m na właściwą, prętową kopułę żelbetową. Średnica kopuły wynosi 65 m.

Prowadzone w Instytucie Budownictwa Politechniki Wrocławskiej badania cech mechanicznych stuletniego dzisiaj betonu konstrukcji Hali Stulecia (wytrzymałość na ściskanie, wytrzymałość na rozciąganie i inne) wskazały na jego nadspodziewanie bardzo dobrą jakość i trwałość. Wartość wytrzymałości na ściskanie wynosiła od ok. 38 MPa do 28 MPa, a wartość wytrzymałości na rozciąganie – od ok. 4,5 MPa do 2,8 MPa (w zależności od miejsca badania w konstrukcji). Szczegółowy opis i wyniki badań przedstawiono w [3].

Uzyskane rezultaty stały się przyczyną dalszych, pogłębionych badań o charakterze fizykochemicznym.

Celem pracy była ocena składu fazowego oraz mikrostruktury betonu użytego przy wznoszeniu Hali Stulecia we Wrocławiu w 1912 roku, czyli po około 100 latach eksploatacji.

Źródła historyczne [1, 2] wskazują, że przy wznoszeniu Hali Stulecia na placu budowy stanęły stanowiska do produkcji betonu oraz młyny do wytwarzania kruszywa. W miejscach szczególnie narażonych na obciążenia zastosowano kruszywo łamane z najwyższej jakości granitu strzegomskiego. Do produkcji betonu użyto specjalnego cementu wyprodukowanego w cementowni Silesia w Opolu.

### 1. Introduction

The Centennial Hall, an unusual work by the German architect Max Berg, is perhaps the most important historic reinforced concrete building structure of this scale, erected at the beginning of the 20th century. Considering the times and conditions in which the Centennial Hall was built, its dimensions must command respect. The Hall's height amounts to 42 m, 19 m of which is the height of the substructure and 23 m that of the reinforced concrete bar dome proper. The dome is 65 m in diameter.

Tests aimed at determining the mechanical characteristics (compressive strength, tensile strength and other) of the one hundred year old Centennial Hall structure concrete carried out in the Institute of Building Engineering at Wrocław University of Technology have shown surprisingly very good quality and durability of the concrete. Its compressive strength and tensile strength were found to be in a range of respectively 38–28 MPa and 4.5–2.8 MPa (depending on the tested place). A detailed description of the tests and their results are presented in [3].

The results provided a basis for in-depth physico-chemical studies the aim of which was to evaluate the phase composition and microstructure of the concrete (after about 100 years of its service) used to erect the Centennial Hall in Wrocław in 1912.

Historical sources [1, 2] indicate that when the Centennial Hall was being erected, concrete making facilities and aggregate producing mills were installed on the building site. In places highly exposed to load, crushed-stone aggregate made from Strzegom granite of the highest quality was used. Special cement, produced in the Silesia Cement Plant in Opole, was used to make the concrete.



## 2. Badania

Badanie składu fazowego wykonano na próbce betonu wyciętej za pomocą wiertnicy koronkowej z pierścienia podstawy, na której opiera się kopuła hali. Wycięta próbka zgodnie z kierunkiem betonowania miała kształt walca o średnicy 143 mm i wysokości około 230 mm. Próbkę pocięto na pięć części (ryc. 3). Odcięto warstwę zewnętrzną próbki grubości około 25 mm (5) z wyraźnymi śladami powierzchniowego zwietrzenia. Pozostałą część próbki pocięto na cztery części o wysokości około 50 mm. Krążki betonu oznaczono liczbami 1, 2, 3, 4. Cyfrą 1 oznaczono krążek najbardziej oddalony od powierzchni zewnętrznej.

Dla górnych powierzchni próbek betonu 1, 2, 3, 4 wykonano obserwacje mikroskopowe, oceniono przyczepność zaczynu do kruszywa oraz oceniono udział kruszywa o uziarnieniu większym od 2 mm wzdłuż 6 linii prostych stanowiących średnicę powierzchni. Kąt między najbliższymi prostymi wynosił 30°.

Dla próbek betonu 1, 2, 3, 4 metodą hydrostatyczną oznaczono gęstość pozorną oraz nasiąkliwość. Obliczono porowatość całkowitą oraz zamkniętą. Gęstość betonu oznaczona w kolbie Le Chateliera na rozdrobnionej próbce betonu (próbka 2) wynosiła 2,56 g/cm<sup>3</sup>.

Próbkę betonu 2 rozdrobniono do uziarnienia 0,2 mm i laboratoryjnie określono skład fazowy betonu według [4, 5].

Dla betonu, części nierozpuszczalnych w HCl oraz dla wyseparowanego zaczynu wykonano analizę rentgenograficzną oraz termiczną analizę różnicową.

Oznaczono skład tlenkowy betonu oraz jego części nierozpuszczalnych i rozpuszczalnych w HCl.

Próbkę betonu 3 rozpuszczono w roztworze HCl (1:3). Dla uzyskanego kruszywa wykonano:

- analizę ziarnową,
- ocenę poszczególnych frakcji kruszywa.

Gęstość betonu wyniosła 2,56 g/cm<sup>3</sup> (oznaczona na próbce 2, w kolbie Le Chateliera).

Tab. 1. Właściwości fizyczne próbek badanego betonu  
Tab. 1. Physical properties of tested concrete samples

| Numer próbki<br>Sample number | Gęstość poz.<br>Apparent density<br><i>d</i> [g/cm <sup>3</sup> ] | Porowatość całkowita<br>Total porosity<br><i>Pc</i> [%] | Nasiąkliwość objętościowa %<br>Volumetric water absorption %<br><i>No</i> [%] | Porowatość zamknięta<br>Closed porosity<br><i>Pz</i> [%] | Nasiąkliwość wagowa<br>Water absorption by wt.<br><i>Nw</i> [%] |
|-------------------------------|---|---|---|--|---|
| 1                             | 2.18  | 14.02   | 9.20  | 5.02   | 4.22  |
| 2                             | 2.22  | 13.12   | 8.36  | 4.77   | 3.76  |
| 3                             | 2.25  | 12.11   | 7.61  | 4.50   | 3.38  |
| 4                             | 2.30  | 9.96  | 6.14  | 3.82   | 2.66  |

Ocenę składu betonu przeprowadzono zgodnie z instrukcją ITB [4]. Metoda polegała na oznaczeniu gęstości pozornej betonu, ilości części nierozpuszczalnych w HCl (1:3) i zawartości składników przyłączonych w trakcie reakcji hydrolizy, hydratacji i karbonatyzacji spoiwa cementowego oraz wykonaniu odpowiednich obliczeń przy wykorzystaniu tych danych. Przyjęto, że całkowita zawartość kruszywa w betonie jest równa zawartości w niej części nierozpuszczalnych w HCl. Oznaczenie

## 2. Tests

The phase composition tests were carried out on a concrete sample cut out (by means of a boring-crown drill) from the base ring on which the dome rests. The sample was cut out consistently with the direction of concreting and it had the shape of cylinder 143 mm in diameter and about 230 mm high. The sample was divided into five sections (fig. 3). The approximately 25 mm thick outer section (5), bearing visible signs of surface weathering, was cut off. The remaining part of the sample was cut into four sections each about 50 mm high. The concrete discs were marked with numbers: 1, 2, 3, 4 (with digit 1 denoting the disc most distant from the outer surface).

The top surfaces of samples 1, 2, 3, 4 were examined under a microscope. The cement paste-to-aggregate adhesion and the percentage of aggregate with above 2 mm grading along six straight lines (constituting the surface diameter, with the angle between the closest straight lines amounting to 30°) were evaluated.

For concrete samples 1, 2, 3, 4 the apparent density and water absorption were determined. The total porosity and the closed porosity were calculated. The density of the concrete determined for a comminuted concrete sample (sample 2) in the Le Chatelier flask amounted to 2.56 g/cm<sup>3</sup>.

Concrete sample 2 was comminuted to a grading of 0.2 mm and the phase composition of the concrete was determined according to [4, 5].

An X-ray radiographic analysis and a differential thermal analysis were carried out for the concrete, the parts insoluble in HCl and the separated cement paste.

The oxide composition of the concrete and of its HCl soluble and insoluble parts was determined.

Concrete sample 3 was dissolved in a (1:3) HCl solution. For the obtained aggregate:

- a sieve analysis and
- an evaluation of the particular aggregate fractions were carried out.

The density of the concrete amounted to 2.56 g/cm<sup>3</sup> (determined for sample 2 in the Le Chatelier flask).

The composition of the concrete was evaluated in accordance with the ITB (Building Research Institute) instructions [4].

czenie zawartości w betonie związków przyłączonych w trakcie wiązania i twardnienia cementu (głównie  $H_2O$ ,  $CO_2$ ) obliczono na podstawie strat prażenia w  $1000^\circ C$ .

### 2.1. Skład badanego betonu – badania laboratoryjne

- 87,3% – pozostałość nierozpuszczalna w HCl,
- 12,7% – część rozpuszczalna w HCl,
- 3,04% – strata prażenia.

W wyniku badania określono, iż  $1 m^3$  betonu zawiera:

- 1941,5 kg kruszywa,
- 215,0 kg cementu,
- 67,4 kg ( $H_2O + CO_2$ ).

Ocenę składu mineralogicznego betonu wykonano wykorzystując wyniki badań rentgenowskiej analizy dy-

Tab. 2. Skład tlenkowy składników betonu

| Tlenki                         | Beton | Kruszywo<br>części<br>nierozp. | Spoivo<br>części<br>rozpuszcz. |
|--------------------------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|
| CaO                            | 5,35  | 0,60                           | 52,4                           |
| SiO <sub>2</sub>               | 75,06 | 78,11                          | 27,0                           |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 7,60  | 6,42                           | 11,4                           |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,9   | 0,27                           | 6,0                            |
| MgO                            | 0,18  | 0,04                           | 1,6                            |
| Na <sub>2</sub> O              | 1,74  | 1,97                           | nieoznacz.                     |
| K <sub>2</sub> O               | 2,08  | 2,30                           | nieoznacz.                     |

frakcyjnej, analizy termicznej oraz składu tlenkowego. Ze względu na przeważający udział kruszywa w betonie analizie składu fazowego, obok uśrednionej próbki betonu, poddano wyseparowany zaczyn cementowy. Należy jednak zaznaczyć, że przy separacji zaczynu z betonu zawsze w separacie pozostaje pewna część kruszywa. W składzie zaczynu wyseparowanego z betonu z kruszywem granitowym są obecne minerały charakterystyczne dla tego kruszywa: kwarc ( $SiO_2$ ), skalenie – głównie w formie albitu  $Na(Si_3Al)O_8$  i ortoklazu  $K(Si_3Al)O_8$ , miki w formie muskowitu  $(K,Na)Al_2[(Si,Al)_4O_{10}](OH)_2$  oraz niewielkie ilości minerałów ilastych, głównie w formie chlorytów  $(Mg, Fe)_5(Al, Si)_5O_{10}(OH)_8$ . Dla próbek wyseparowanego zaczynu w porównaniu do uśrednionej próbki betonu stwierdzono znaczącą obecność węgla wapnia w formie kalcytu oraz fazę krystaliczną o strukturze portlandytu  $Ca(OH)_2$ . W badanych próbkach nie stwierdzono obecności uwodnionych glinosiarczanów wapnia w formie etryngitu ( $C_6AH_{32}$ ) lub monosiarczanu wapnia ( $C_4AH_{12}$ ).

Podstawowy składnik zaczynu cementowego stanowią uwodnione krzemiany wapnia (C-S-H) występujące w formie amorficznej, stąd analiza rentgenowska nie wykazała ich obecności. Na znaczącą obecność tej fazy w zaczynie wskazuje analiza termiczna. Przy zastosowaniu analizy termicznej (DTG, DTA, TG) w zaczynie cementowym określa się zawartość wody w uwodnionych krzemianach i glinianach wapnia oraz zawartość  $Ca(OH)_2$  i  $CaCO_3$ . W przedziale temperatur 20– $1000^\circ C$  występują następujące efekty endotermiczne:

### 2.1. Composition of tested concrete – laboratory tests

- 87.3 % – the residue insoluble in HCl,
- 12.7 % – the part soluble in HCl,
- 3.04 % – the ignition loss.

It was found that  $1 m^3$  of the concrete contains:

- 1941.5 kg of aggregate,
- 215.0 kg of cement,
- 67.4 kg of  $H_2O + CO_2$ .

Tab. 2. Oxide composition of concrete components

| Oxides                         | Concrete | Aggregate<br>insoluble<br>parts | Binder<br>soluble<br>parts |
|--------------------------------|----------|---------------------------------|----------------------------|
| CaO                            | 5.35     | 0.60                            | 52.4                       |
| SiO <sub>2</sub>               | 75.06    | 78.11                           | 27.0                       |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 7.60     | 6.42                            | 11.4                       |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.9      | 0.27                            | 6.0                        |
| MgO                            | 0.18     | 0.04                            | 1.6                        |
| Na <sub>2</sub> O              | 1.74     | 1.97                            | not determined             |
| K <sub>2</sub> O               | 2.08     | 2.30                            | not determined             |

The mineralogical composition of the concrete was evaluated using the results of: the X-ray diffraction analysis, the thermal analysis and the oxide composition. Since the aggregate fraction predominates in the concrete, not only the averaged sample but also the separated cement paste was subjected to phase composition analysis. It should be noted, however, that some aggregate still remains in the separated cement paste. Minerals characteristic of granite aggregate, i.e. quartz ( $SiO_2$ ), feldspars (mainly in the form of albite  $Na(Si_3Al)O_8$  and orthoclase  $K(Si_3Al)O_8$ ), mica (in the form of muscovite  $(K,Na)Al_2[(Si,Al)_4O_{10}](OH)_2$ ) and small amounts of clay minerals (mainly in the form of chlorites  $(Mg, Fe)_5(Al, Si)_5O_{10}(OH)_8$ ), are present in the cement paste separated from the concrete. In comparison with the averaged concrete sample, a significant amount of calcium carbonate (in the form calcite) and a crystalline phase with a portlandite ( $Ca(OH)_2$ ) structure was found to be present in the separated cement paste samples. No calcium aluminosulphates in the form of ettringite ( $C_6AH_{32}$ ) or calcium monosulphates ( $C_4AH_{12}$ ) were found to be present in the tested samples.

Since hydrated calcium silicates (C-S-H), constituting the main component of the cement paste, are in the amorphous form the X-ray analysis did not show their presence. But the thermal analysis showed a significant amount of this phase to be present in the cement paste. Thermal analysis (DTG, DTA, TG) was used to determine the water content in the cement paste's hydrated calcium silicates and aluminates and the  $Ca(OH)_2$  and  $CaCO_3$  content in the cement paste. In the temper-

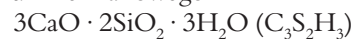
- 50–350°C – odwodnienie hydratów krzemianów, glinianów i glinosiarczanów wapnia,
- 490–510°C – dehydroksylacja  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,
- 795–815°C – rozkład  $\text{CaCO}_3$  pochodzącego z procesu karbonatyzacji,
- 800 ÷ 950°C – rozkład pozostałego  $\text{CaCO}_3$  głównie w formie pierwotnego kalcytu.

Ocenę udziału poszczególnych faz w zaczynie przedstawiono w tabeli 3.

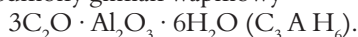
Tab. 3. Ocena składu zaczynu na podstawie strat prażenia w odpowiednich temperaturach  
Tab. 3 Cement paste composition evaluation based on ignition loss at appropriate temperatures

| Zakres temperatury [°C]<br>Temperature °C range      | 100–420   | 420–540                  | 540–850                                  | 850–1000        |
|--|---|--------------------------|--|-----------------|
| Straty prażenia %<br>Ignition losses %               | 1.344   | 0.694                    | 0.929                                    | 0.06            |
| Składnik<br>Component                                | $\text{C}_3\text{S}_2\text{H}_3$ $\text{C}_3\text{A H}_6$ | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | $\text{CaCO}_3$<br>karbonat. / carbonate | $\text{CaCO}_3$ |
| % składnik w betonie<br>% component in concrete      | 8.51   4.70   | 2.85                     | 2.11                                     | 0.14            |
| % składnik w zaczynie<br>% component in cement paste | 67.0   37.0   | 22.8                     | 16.6                                     | 1.31            |

Straty prażenia w zakresie 100–420°C wynikają głównie z oddawania wody przez uwodnione krzemiany, gliny lub glinokrzemiany wapnia. Straty prażenia w tym zakresie temperatur przeliczono w całości na uśredniony skład żelu krzemianowego



lub na uwodniony glinian wapniowy



Należy zaznaczyć, że obliczenie udziału poszczególnych faz na podstawie ubytku masy w określonych zakresach temperatury ma charakter umowny. Powyżej temperatury 350°C może zachodzić dalsze sukcesywne odwodnienie produktów hydratacji spoiwa. Ponadto już od temperatury 300°C może zachodzić dekarbonatyzacja niektórych składników zaczynu.

Stwardniały zaczyn w badanym betonie wykazuje doskonałą przyczepność do łamanego kruszywa granitowego. Posiada strukturę zwartą, gęstą, o bardzo niskiej nasiąkliwości. Niska przepuszczalność zaczynu utrudnia karbonatyzację oraz dyfuzję chlorków zapewniając barierę ochronną dla zbrojenia.

## 2.2. Ocena kruszywa w betonie

Tab. 4. Analiza składu kruszywa na powierzchni przeciętnych próbek betonu

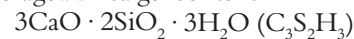
|    | Kruszywo [%] | Granit [%] | Inne kruszywo [%] |
|----|--------------|------------|-------------------|
| 1. | 46,8         | 35,7       | 11,1              |
| 2. | 49,4         | 35,8       | 13,6              |
| 3. | 54,4         | 48,6       | 5,8               |
| 4. | 61,6         | 53,7       | 7,9               |

ature range of 20–1000°C the following endothermic effects occur:

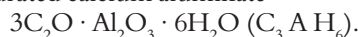
- 50–350°C – dehydration of calcium silicates, aluminates and aluminosulphates,
- 490–510°C – dehydroxylation of  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,
- 795–815°C – decomposition of the  $\text{CaCO}_3$  produced by carbonization,
- 800–950°C – decomposition of the remaining  $\text{CaCO}_3$  (mainly in the form of the original calcite).

The evaluated percentages of the particular phases in the cement paste are presented in table 3.

Ignition losses in the range of 100–420°C are mainly due to the giving up of water by the hydrated calcium silicates, aluminates or aluminosilicates. The ignition losses in this temperature range were entirely converted into the averaged silica gel content



or into hydrated calcium aluminate



It should be noted that the calculation of the percentages of the particular phases on the basis of the mass loss in the temperature ranges has an arbitrary character. Above 350°C the products of binder hydration may continue to undergo dehydration. Moreover, already at a temperature of 300°C some of the cement paste components may undergo decarbonization.

The hardened cement paste in the tested concrete shows excellent adhesion to the crushed-granite aggregate. It has a compact, dense structure characterized by very low water absorption. The low permeability of the cement paste hinders carbonization and the diffusion of chlorides, ensuring a protective barrier for the reinforcement.

## 2.2. Evaluation of aggregate in concrete

Tab. 4. Analysis of aggregate composition on surface of average concrete samples

|    | Aggregate [%] | Granite [%] | Other aggregate [%] |
|----|---------------|-------------|---------------------|
| 1. | 46.8          | 35.7        | 11.1                |
| 2. | 49.4          | 35.8        | 13.6                |
| 3. | 54.4          | 48.6        | 5.8                 |
| 4. | 61.6          | 53.7        | 7.9                 |



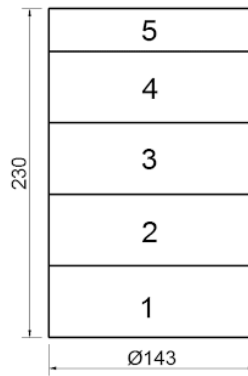
Ryc. 1. Hala Stulecia we Wrocławiu, fot. M. Czerniecki  
Fig. 1. Centennial Hall in Wrocław, photo by M. Czerniecki



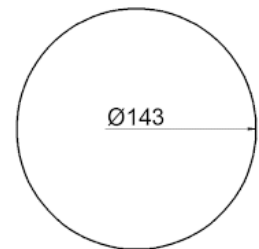
Ryc. 2. Hala Stulecia we Wrocławiu – wnętrze, fot. M. Czerniecki  
Fig. 2. Centennial Hall in Wrocław – interior, photo by M. Czerniecki



Ryc. 3. Próbkę betonu wraz z zaznaczonymi numerami krążków – widok perspektywiczny  
Fig. 3. Concrete sample with marked numbers of rings – perspective view



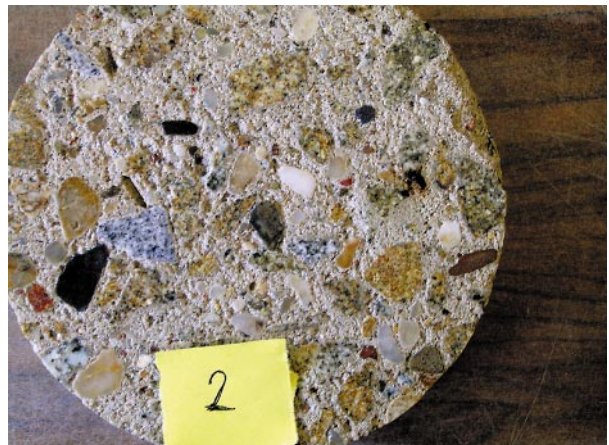
Ryc. 4. Próbkę betonu wraz z zaznaczonymi numerami krążków – widok  
Fig. 4. Concrete sample with marked numbers of rings – side view



Ryc. 5. Próbkę betonu – rzut  
Fig. 5. Concrete sample – plan



Ryc. 6. Przekrój przez krążek nr 1  
Fig. 6. Cross section through ring no. 1



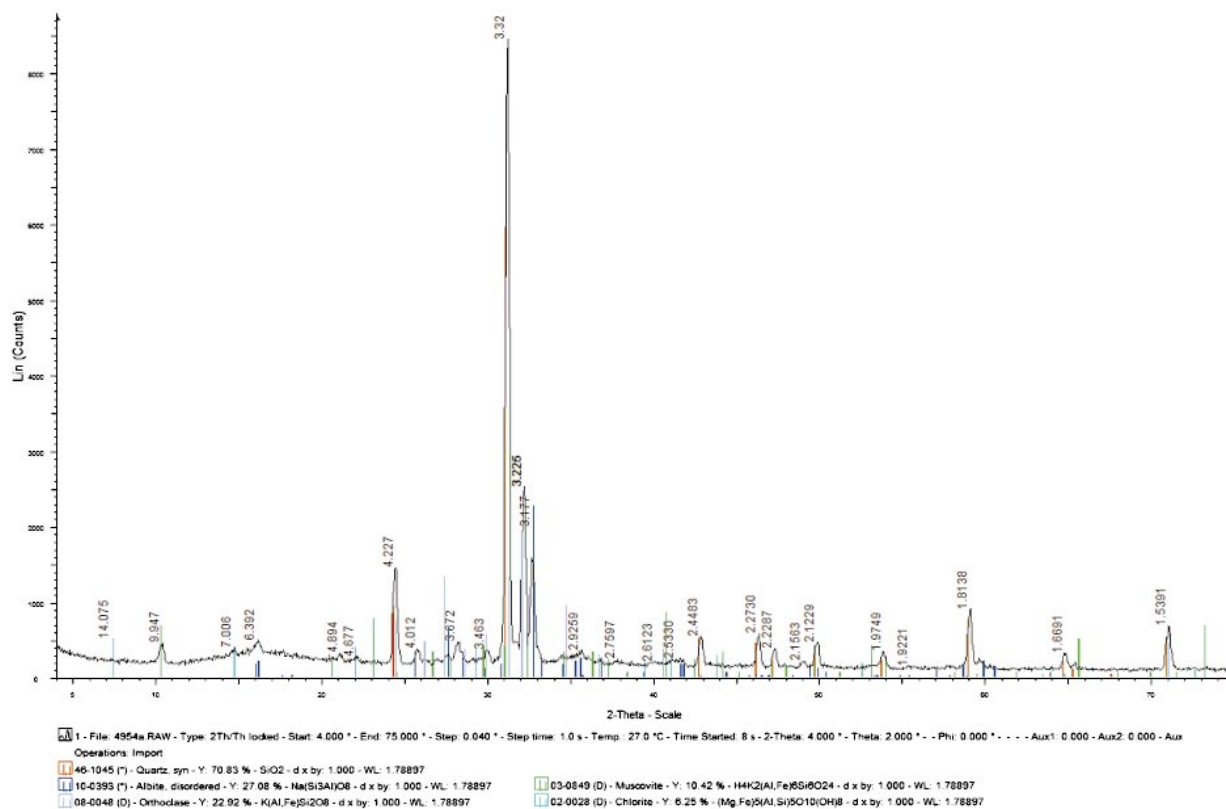
Ryc. 7. Przekrój przez krążek nr 2  
Fig. 7. Cross section through ring no. 2



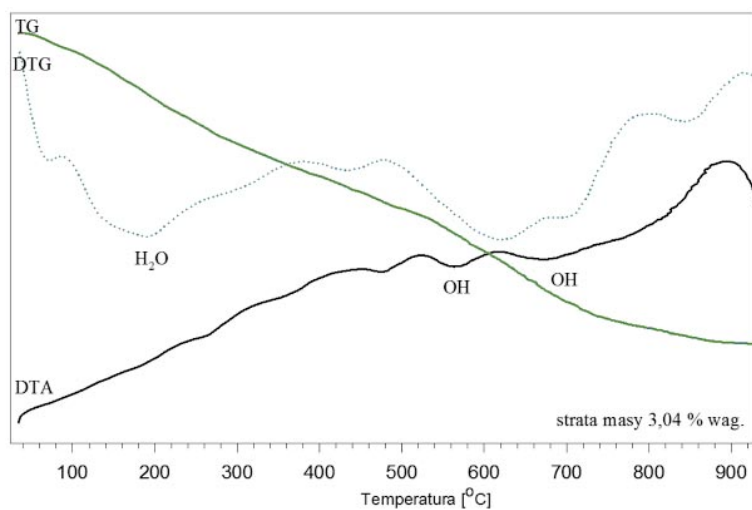
Ryc. 8. Przekrój przez krążek nr 3  
Fig. 8. Cross section through ring no. 3



Ryc. 9. Przekrój przez krążek nr 4  
Fig. 9. Cross section through no. 4



Ryc. 10. Analiza fazowa badanego betonu – dyfrakcja rentgenowska  
 Fig. 10 Phase analysis of tested concrete – X-ray diffractometry



Ryc. 11. Analiza termiczna DTA, TG, DTG badanego betonu  
 Fig. 11 DTA, TG and DTG analyses of tested concrete



Rys. 12. Wtrącenia drewniane – zdjęcie mikroskopowe  
 Fig. 12. Wooden inclusions – microscopic photo



Rys. 13. Wtrącenia drewniane  
 Fig. 13. Wooden inclusions

Wynik jest średnicą z 6 prostych – zliczano ziarna większe od 2 mm.

Tab. 5. Analiza ziarnowa kruszywa (próbka nr 3)

| Sito<br>[mm] | Pozostaje<br>na sicie<br>[%] | Przechodzi<br>przez sito<br>[%] |
|--------------|------------------------------|---------------------------------|
| 31,5         | 0                            | 100                             |
| 16           | 17,35                        | 82,65                           |
| 8            | 25,70                        | 56,95                           |
| 4            | 10,87                        | 46,08                           |
| 2            | 6,10                         | 39,98                           |
| 1            | 6,27                         | 33,71                           |
| 0,5          | 16,14                        | 17,57                           |
| 0,25         | 13,58                        | 3,99                            |
| 0,125        | 2,86                         | 1,13                            |
| Poniżej      | 1,13                         |                                 |

Badane kruszywo w całym zakresie mieści się w polu zalecanego składu ziarnowego dla kruszywa o uziarnieniu poniżej 32 mm. Frakcja kruszywa poniżej 2 mm stanowi około 40%, co wskazuje na wzbogacenie kruszywa mączką kamienną.

Tab. 6. Opis frakcji kruszywa z próbki nr 3

Tab. 6. Description of aggregate fraction in sample no. 3

| Fracje<br>Fractions<br>[mm] | Granit<br>Granite<br>[%] | Inne kruszywa<br>Other<br>aggregates<br>[%] | Ziarna nieforemne,<br>% wyliczone<br>Irregular particles,<br>% calculated | Uwagi<br>Notes  |
|-----------------------------|--------------------------|---|---|---|
| 31.5–16                     | 92.79                    | 7.21  | 47.75   | Brak żużla<br>No slag present   |
| 16–8                        | 88.77                    | 11.23                                       | 8.83  | Brak żużla<br>No slag present   |
| 8–4                         | 83.45                    | 16.55                                       |   | Małe drewnienka, żużel palen. (mało)<br>Bits of wood, furnace slag (small amount) |
| 4–2                         | 50.50                    | 49.50                                       |   | Duży udział żużla palen<br>High percentage of furnace slag                        |

W kruszywie w frakcjach poniżej 8 mm stwierdzono dodatek żużla paleniskowego w formie czarnych ziaren o bardzo dużej porowatości (pumeks) oraz drewnienek (bogata dokumentacja fotograficzna).

### 3. Wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań sformułowano następujące wnioski:

1. Stwierdzono dużą zmienność właściwości fizykochemicznych betonu w miarę oddalania się od powierzchni zewnętrznej (tab. 1, tab. 4, dokumentacja fotograficzna). Warstwa betonu blisko powierzchni zewnętrznej charakteryzuje się wysoką gęstością pozorną, niską porowatością całkowitą oraz niską nasiąkliwością. W miarę oddalania się od powierzchni zewnętrznej beton staje się bardziej porowaty i nasiąkliwy (tab. 1). Jest to następstwem procesu karbonatyzacji. Próbkę betonu

The result is the diameter made up of 6 straight lines – grains larger than 2 mm were counted.

Tab. 5. Sieve analysis of aggregate (sample no. 3)

| Sieve<br>[mm] | Remains<br>on sieve<br>[%] | Passes<br>through sieve<br>[%] |
|---------------|----------------------------|--------------------------------|
| 31.5          | 0                          | 100 %                          |
| 16            | 17.35                      | 82.65                          |
| 8             | 25.70                      | 56.95                          |
| 4             | 10.87                      | 46.08                          |
| 2             | 6.10                       | 39.98                          |
| 1             | 6.27                       | 33.71                          |
| 0.5           | 16.14                      | 17.57                          |
| 0.25          | 13.58                      | 3.99                           |
| 0.125         | 2.86                       | 1.13                           |
| Below         | 1.13                       |                                |

The tested aggregate in its entire range falls into the field of the grain size distribution recommended for aggregate with a grading below 32 mm. The aggregate fraction below 2 mm amounts to about 40%, which indicates that the aggregate was enriched with stone dust.

Furnace slag in the form of highly porous black grains (pumice), and bits of wood were also found to be present (abundant photographic documentation) in the below 8 mm aggregate fractions.

### 3. Conclusions

The following conclusions emerge from the tests:

1. The physicochemical properties of the concrete have been found to vary considerably with distance from the outer surface (tab. 1, tab. 4, photographic documentation). The concrete layer close to the outer surface is characterized by high apparent density, low total porosity and low water absorption. As the distance from the outer surface increases, the concrete becomes more porous and absorbing (tab. 1). This is due to carbonization. The concrete samples differ in their aggregate composition. Closer to the outer surface the amount of granite

różnią się składem kruszywa. Blżej powierzchni zewnętrznej wzrasta ilość kruszywa granitowego oraz udział frakcji grubszej (tab. 4).

2. 1 m<sup>3</sup> betonu zawiera 1941,5 kg kruszywa, 215,0 kg spoiwa. Stosunek kruszywa do cementu wynosi około 9:1. A zatem ilość cementu w betonie należy uznać za stosunkowo małą.

3. Skład spoiwa w badanym betonie znacznie różni się od składu tlenkowego cementu portlandzkiego (obniżona zawartość CaO, zwiększona zawartość SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) i zbliża się do składu cementu romańskiego lub hutniczego. Barwa zaczynu w badanym betonie (kremowa) istotnie różni się od barwy zaczynów cementu portlandzkiego. Może to sugerować, że przy produkcji cementu specjalnego użytego przy budowie hali stosowano dodatek żużli hutniczych.

4. Ocenę składu kruszywa przedstawiono w tabelach 4, 5, 6. Przeprowadzona analiza sitowa (tab. 5) wskazuje, że badane kruszywo w całym zakresie mieści się w polu zalecanego składu ziarnowego kruszywa o uziarnieniu poniżej 32 mm. Badane kruszywo stanowi łamany grant. Frakcje 31,5–16 mm zawierają ponad 92% kruszywa granitowego, w tym ponad 47% stanowią ziarna wydłużone i płaskie. Ze zmniejszaniem się wielkości uziarnienia kruszywa maleje zawartość granitu oraz ziarn nieforemnych. We frakcji 4–2 mm obserwuje się około 50-procentowy udział granitu, resztę stanowi naturalne kruszywo kwarcowe lub inne dodatki.

5. W kruszywie w frakcji poniżej 8 mm, a głównie we frakcji poniżej 4 mm stwierdzono obecność drobnych wtrąceń drewnianych oraz żużla paleniskowego o strukturze spienionego szkła o czarnej barwie. Można przypuszczać, że dodatki te były wprowadzone świadomie w celu poprawy warunków wilgotnościowych w procesie wiązania i twardnienia betonu.

W roku 2010 i 2011 w Hali Stulecia prowadzono, na szeroką skalę, prace modernizacyjne. Wzmocniono także m.in. dolny, rozciągany pierścień kopuły poprzez sprężenie. Dlatego przedstawione powyżej, a także w [3] badania stanowiły prawdopodobnie ostatni oryginalny, ważny materiał naukowy dla prac porównawczych w zakresie cech mechanicznych, mikrostruktury i trwałości betonów w obiektach historycznych.

W Instytucie Budownictwa Politechniki Wrocławskiej prowadzone są dalsze prace mające na celu powiązanie cech materiałowych z mechaniką (pracą statyczną) konstrukcji Hali Stulecia z uwzględnieniem rozmieszczenia w pierścieniach i żebrach kopuły wkładek zbrojeniowych. Analiza konstrukcji Hali prowadzona jest w oparciu o dane uzyskane w badaniach i materiały archiwalne przy zastosowaniu Metody Elementów Skończonych (FEM). Uzyskane tą drogą mapy odkształceń i naprężeń z uwzględnieniem rozmieszczenia wkładek zbrojeniowych, schematów statycznych, a także cech materiałowych mogą prowadzić do interesujących wniosków opisujących trwałość obiektu oraz stanowić podstawę dla badań porównawczych.

*Pracę przesłano do komitetu światowej konferencji „Domes in the World”, Florencia, marzec 2012.*

aggregate and the percentage of coarser fraction increase (tab. 4).

2. 1 m<sup>3</sup> of the concrete contains 1941.5 kg of aggregate and 215.0 kg of binder. The aggregate to cement ratio amounts to about 9:1. Thus the amount of cement in the concrete can be regarded as small.

3. The binder composition in the tested concrete significantly differs (lower CaO content, higher SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> content) from the oxide composition of Portland cement and is similar to that of Roman cement or blast-furnace cement. The (cream) colour of the cement paste in the tested concrete significantly differs from that of Portland cement paste. This may suggest that an addition of metallurgical slags was used in the production of the special cement for the construction of the Centennial Hall.

4. The evaluation of the aggregate composition is shown in tables 4, 5, 6. The sieve analysis (tab. 5) indicates that the tested aggregate in its entire range falls into the field of the grain size distribution recommended for aggregate with a grading below 32 mm. The tested aggregate is made of crushed granite. The 31.5–16 mm fractions contain over 92% of granite aggregate, including over 47% of elongated and flat grains. As the grain size grading decreases, so do the granite content and the irregular grains content. In the 4–2 mm fraction the granite content amounts to about 50% and the rest is natural quartz aggregate or other additions.

5. In the below 8 mm aggregate fractions (mainly in the below 4 mm fraction) small inclusions of wood and furnace slag having a structure of black foamed glass were found. One may deduce that the additions had been introduced on purpose to improve the moisture conditions for the setting and hardening of the concrete.

In the years 2010–2011 wide-scale upgrading work was carried out in the Centennial Hall. Also the dome's tensioned bottom ring was strengthened through prestress transfer. Thus the tests presented above and in [3] represent probably the last original research material for comparative studies on the mechanical characteristics, microstructure and durability of concretes in historic buildings.

In the Institute of Building Engineering at Wrocław University of Technology further research aimed at interrelating the material properties with the mechanics (static behaviour) of the Centennial Hall structure, taking into account the arrangement of reinforcing rods in the dome's rings and ribs, is underway. The analysis of the Hall structure is based on test data and archival materials and it is conducted using the final element method (FEM). The maps of strains and stresses, including the arrangement of reinforcing rods, static diagrams and material properties, may lead to interesting conclusions concerning the durability of this building structure and form the basis for comparative studies.

*Paper sent to the Science Committee of World Conference “Domes in the World”, Florence, March 2012.*

## Literatura

- [1] Grajewski G., Ilkosz J.: *Wrocławska Hala Stulecia*, Spoktania z Zabytkami, Nr 1, 2007, s. 3-7.
- [2] Nechay J.: *Hala Ludowa we Wrocławiu*, Materiały Budowlane, Nr 9-10, rok IV, 1949, s. 226-232.
- [3] Jasieńko J., Moczko M., Moczko A., Dżugaj R.: *Badanie cech mechaniczno-fizycznych betonu w dolnym pierścieniu obwodowym kopuły Hali Stulecia we Wrocławiu*, Wiadomości Konserwatorskie, Nr 28/2011.
- [4] Instrukcja 277/86 ITB. *Instrukcja określenia składu stwardniałego betonu*.
- [5] Instrukcja 357/98 ITB. *Badania składu fazowego betonu*.

## Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań cech mechanicznych i fizycznych betonu w dolnym pierścieniu obwodowym kopuły Hali Stulecia we Wrocławiu, które zostały przeprowadzone w drugiej połowie 2009 roku, w czasie robót remontowych elewacji tego obiektu. Przedstawione wyniki dokumentują aktualne cechy mechaniczno-fizyczne betonu, po upływie około 100 lat. Z jednej strony są one unikalnym źródłem informacji o jakości betonu z początku XX wieku, z drugiej zaś pozwalają na ocenę uwarunkowań trwałości tego tworzywa po upływie stulecia. Uzyskane wyniki wykazały, że aktualny stan techniczny betonu, pomimo upływu niemal 100 lat, należy uznać za bardzo dobry. Parametry wytrzymałościowe tego betonu odpowiadają obecnym wymaganiom stawianym klasie wytrzymałości C20/25, co biorąc pod uwagę poziom technologii betonu na początku ubiegłego wieku, należy uznać za wynik niespodziewanie dobry. Wysoką jakość badanego betonu potwierdzają także wyniki badania wytrzymałości betonu na rozciąganie, które wykazały jej średnią wartość na poziomie około 3,6 MPa oraz wyniki oznaczenia nasiąkliwości, której wartości zawierały się w przedziale od 3,9% do 4,8%, przy współczynniku zmienności równym 8%, co świadczy o dużej szczelności i jednorodności strukturalnej badanego betonu. Badania wykazały także, że przypowierzchniowa warstwa badanego betonu uległa w znacznym stopniu procesowi karbonatyzacji. W większości badanych przypadków stwierdzono, że zasięg karbonatyzacji jest nie mniejszy niż 35 mm, przy czym wyniki badań, które zostały wykonane w kierunku prostym do kierunku betonowania, pokazały, że w wielu miejscach beton pomimo upływu niemal 100 lat nie uległ temu procesowi i w pełni zachował zdolności pasywacyjne w stosunku do stali zbrojeniowej.

## Abstract

The work presents results of tests of mechanical and physical properties of concrete in the bottom perimeter ring of the dome of the Centennial Hall in Wrocław, conducted in the second half of 2009 during renovation work on the object elevation. The presented results document current mechanical and physical properties of concrete, after almost one hundred years have passed. On the one hand, they are a unique source of information about the quality of concrete from the beginning of the 20<sup>th</sup> century, while on the other, they allow for evaluation of durability conditions of the material after a century. The obtained results showed that the current technical condition of concrete, although almost 100 years have passed, should be regarded as very good. Strength parameters of that concrete meet the current requirements for strength class C20/25 which, considering the level of concrete technology at the beginning of the previous century should be considered a surprisingly good result. High quality of the tested concrete was confirmed by the results of the concrete tensile strength tests, which indicated its average value at the level of approximately 3.6 MPa, and the results of absorbability determination the values of which were between 3.9% and 4.8%, with the coefficient of variation equalling 8%, which proves significant density and structural homogeneity of the examined concrete. The tests also showed that the surface layer of the examined concrete underwent the process of carbonatisation to a great extent. In the majority of examined cases it was found out that the range of carbonatisation is not smaller than 35 mm and, moreover, results of tests which were carried out in the direction perpendicular to the direction of concreting showed that in many places concrete did not undergo the process and fully maintained its passivation properties in relation to reinforcing steel, despite the passing of almost 100 years.





# XXX-lecie Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków

*30 years of the Association  
of Monument Conservators*

*to tutaj wszystko się zaczęło...*

*it's here that everything started...*

Tadeusz M. Rudkowski

## Pierwsza kadencja. Wspomnienie

### The first term in office. Reminiscence

„I znowu, niestety nie udało się.”

Tymi słowami powitał mnie kolega, kiedy gdzieś w połowie lat siedemdziesiątych wróciłem z urlopu do Warszawy. To krótkie, ale jednoznaczne stwierdzenie odnosiło się do podejmowanych w tym czasie przez środowiska konserwatorskie w Polsce starań o utworzenie organizacji, która by jednoczyła wszystkich związanych w jakiś sposób z ochroną i konserwacją dzieł sztuki i architektury. Takie starania były w latach powojennych podejmowane kilkakrotnie, każdorazowo jednak władze ówczesnej Polski nie wyrażały zgody na realizację naszych zamierzeń. Było to tym dziwniejsze, że specjaliści z grup zawodowych zbliżonych do konserwatorstwa już wkrótce po zakończonej wojnie reaktywowali swoje organizacje, takie jak Stowarzyszenie Historyków Sztuki, Stowarzyszenie Architektów Polskich czy Związek Polskich Artystów Plastyków i spokojnie rozwijały swoją działalność statutową. Dlaczego więc konserwatorzy zabytków byli traktowani inaczej?

Próbę wyjaśnienia tej kwestii zacznijmy od stwierdzenia, że władze nigdy nie podały uzasadnienia swojego stanowiska. Nie i już. Głębsza analiza pozwala stwierdzić, że nie było ono pozbawione pewnej logiki, oczywiście z punktu widzenia tej władzy. W Polsce w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych robiło się dużo w zakresie odbudowy kraju ze zniszczeń wojennych. Także w zakresie architektury zabytkowej robiło się dużo, ale nie zawsze dobrze. Władze zarówno partyjne, jak i państwowe wiedziały o tych nieprawidłowościach, ale niejednokrotnie wykorzystywały je dla realizacji własnych celów politycznych, czego przykładem mogą być np. systematyczne utrudnienia w odbudowie zniszczonych świątyń. Powstanie jednolitej organizacji konserwatorskiej byłoby więc wbrew intencjom ówczesnych decydentów.

Kolejne niepowodzenie nie oznaczało jednak kapitulacji z naszej strony. Toteż kiedy w roku 1977 na stanowisko wiceministra kultury i sztuki, a równocześnie generalnego konserwatora zabytków został powołany profesor Wiktor Zin, nadzieje nasze ponownie się ożywiły. Profesor Zin był w owym czasie dyrektorem Instytutu Historii Architektury i Konserwacji Zabytków na Politechnice Krakowskiej i był osobiście żywo zainteresowany działaniami konserwatorskimi. Zdawało się więc, że nadeszła właściwa chwila dla zrealizowania naszych zamiarów. Szybko też uzyskaliśmy spodziewane popar-

cie nowego wiceministra. A jednak lata mijały, a stowarzyszenie nie powstawało. Oznaczało to, że nawet poparcie wiceministra nie jest dostatecznie mocne, ażeby przełamać opory określonych kręgów. Dopiero 25 X 1980 roku na odbywającej się w Lublinie ogólnopolskiej konferencji naukowej pod nazwą „System Ochrony Zabytków w Polsce” profesor Zin poinformował zebranych o zgodzie władz na powołanie Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków<sup>1</sup>.

Radość zebranych była wielka. Powołano kilkuosobowy komitet organizacyjny, na czele którego stanął mgr Jerzy Łomnicki, dyrektor Muzeum Pierwszych Piastów w Lednicy, szczególnie zasłużony w staraniach o powstanie naszej organizacji. Ustalono, że zebranie organizacyjne nowego stowarzyszenia odbędzie się w październiku 1981 r. w Warszawie. Do tego czasu grupa założycielska miała opracować statut nowej organizacji, podjąć starania o jej zarejestrowanie i przygotować pierwszy walny zjazd.

Ten zjazd organizacyjny odbył się 23 X 1981 r. w lokalu Muzeum Etnograficznego w Warszawie. Do dzisiaj doskonale pamiętam ten radosny nastrój, jaki udzielił się wszystkim już przy muzealnej szatni. Obradom przewodniczył bardzo sprawnie dr Marian Arszyński. Pierwszym kandydatem na prezesa był oczywiście mgr Łomnicki, ale godności tej nie przyjął. Ostatecznie Zarząd Główny Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków ukształtował się następująco: prezesem został mgr Wawrzyniec Kopczyński, Wojewódzki Konserwator Zabytków w Lesznie. Wiceprezesami zostali prof. dr Zygmunt Świechowski z Łodzi i doc. Henryk Kondziela z Poznania. Na stanowisko sekretarza generalnego został powołany piszący te słowa, a funkcję skarbnika objęła mgr inż. arch. Maria Sarnik. Poza tym członkami Zarządu zostali: mgr inż. arch. Antoni Kąsinowski, dr Stanisław Michalczuk, doc. dr hab. Tadeusz Poklewski, prof. dr Władysław Ślesięński i mgr Jerzy Tur. Po za tym uchwalono w czasie tego zebrania statut, choć budził on od razu pewne wątpliwości. Pierwsze publiczne wystąpienie naszego stowarzyszenia nastąpiło kilkanaście dni później na konferencji zwołanej przez PKH ICOMOS do Wieliczki. Tamtejszej historycznej kopalni soli groziła likwidacja ze względów finansowych. Pojechaliśmy tam we dwójkę z prezesem. Z mojego tam wystąpienia zapamiętałem to niecodzienne wrażenie, że zabierałem głos 125 metrów

pod ziemią. Zapowiedziałem wówczas, że nowe Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków włączy się czynnie do akcji ratowania bezcennego zabytku. I rzeczywiście, w kilka dni później w imieniu Zarządu Głównego zwróciliśmy się do Sejmowej Komisji Kultury jako najwyższej społecznej instancji o niedopuszczenie do takiego aktu barbarzyństwa, jakim byłoby zasypianie piaskiem części już wyeksploatowanej w minionych wiekach. Gdyby do tego miało dojść, byłby to skandal na skalę europejską. Ostatecznie kopalnia została uratowana, a my mogliśmy się cieszyć, że w jakiejś mierze przyczyniliśmy się do pozytywnego załatwienia tej sprawy.

Kiedy wspominam konferencję wielką, trzeba dodać, że tam właśnie dotarła do nas smutna wiadomość o śmierci naszego drogiego kolegi Jerzego Łomnickiego.

Tymczasem pozycja nowo powstałego stowarzyszenia szybko się umacniała. Dzięki uprzejmości naszego kolegi mgr. Andrzeja Michałowskiego, dyrektora Zarządu Ochrony i Konserwacji Zespołów Pałacowych i Ogrodowych Muzeum Narodowego w Warszawie otrzymaliśmy do dyspozycji lokal na terenie kierowanej przez niego instytucji przy ulicy Szwoleżerów 9 (na terenie Łazienek). Co więcej, zaproponował on, ażeby w pierwszym okresie naszej działalności jego księgowość mogła prowadzić zastępczo nasze operacje finansowe. Nie muszę dodawać, jak bardzo ułatwiło to naszą sytuację. Zwłaszcza, że z całego już kraju napływały pisma od kolegów zgłaszających gotowość członkostwa w SKZ.

I oto w czasie kiedy wydawało się, że wszystko układa się dla nas jak najlepiej, nadszedł ten fatalny dzień 13 grudnia 1981 roku, a z nim ogłoszenie dekretu o stanie wojennym. Jeszcze kilka dni wcześniej odbyło się zebranie Zarządu Głównego, na którym uchwalono plan działań na najbliższe miesiące, zalecając Sekretarzowi Generalnemu zorganizowanie biura SKZ. Całkowita niemożność kontaktowania się drogą telefoniczną ani korespondencyjną (list wysłany przez prezesa 20 XII 1981 otrzymałem 14 I 1982 ze śladami cenzury) zarówno z prezesem, jak i z innymi członkami Zarządu powodowała, że w tej sytuacji byłem zdany tylko na siebie. W ciągu kilku dni udało mi się zaangażować na kierownika biura młodego historyka sztuki, którego nazwiska nie podaję, bo w niedalekiej przyszłości mieliśmy z jego powodu poważne kłopoty.

Gdzieś na początku pierwszej dekady stycznia 1982 r. odbyłem prawie dwugodzinną rozmowę z naczelnikiem Wydziału Administracyjnego Urzędu Miasta Warszawy (przebieg tej rozmowy, bardzo charakterystycznej dla ówczesnej sytuacji opiszę kiedy indziej). W jej rezultacie uzyskaliśmy zgodę na rozpoczęcie działalności organizacyjnej, jednakże bez żadnych treści merytorycznych. Poprosiłem o potwierdzenie tego na piśmie i taki dokument uzyskałem. Na ówczesnym etapie było to dla nas bardzo ważne osiągnięcie. Kilka dni później od spotkanego na ulicy znajomego dowiedziałem się, że poszczególne ministerstwa posiadają stałą łączność telefoniczną ze swoimi placówkami na terenie całego kraju. Ponieważ miałem zawsze dobre stosunki z pracownikami naszego resortu postanowiłem je wykorzystać i dzięki temu udało mi się 25 I 1982 r. porozmawiać telefonicznie z prezesem, który był przecież Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków w Lesznie.

Ze wspomnianego powyżej pisma zrobiłem szereg kserokopii, które rozesłałem do wszystkich członków naszego zarządu. Pozwoliło to na zorganizowanie pierwszego w stanie wojennym zebrania Zarządu Głównego w pełnym składzie, co odbyło się w Warszawie 1 III 1982 r. Najważniejsze podjęte wówczas postanowienia to decyzja o powołaniu 12 oddziałów terenowych, wyznaczenie w nich osób odpowiedzialnych za werbunek nowych członków oraz, co może najważniejsze, przygotowanie programu przyszłego walnego zjazdu tak prędko, jak tylko to będzie możliwe.

Chciałbym tutaj wspomnieć jeszcze o jednym bardzo, moim zdaniem, ważnym działaniu naszego zarządu czasu stanu wojennego. Na początku kwietnia 1982 r. został zwolniony z pracy na stanowisku Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Kielcach nasz kolega mgr Tadeusz Bors. Cieszył się on zawsze dużym uznaniem społecznym, dlatego dopatrywano się przyczyn politycznych tej dymisji. Był on jednym z założycieli naszego stowarzyszenia. Poczuliśmy się zobowiązani do wystąpienia w jego obronie. Odpowiednie pismo zostało skierowane do wojewody kieleckiego z kopiami do wiadomości do ministra kultury i sztuki Józefa Tejchmy oraz Krystyny Marszałek-Młyńczyk, przewodniczącej komisji kultury sejmiku PRL. Pismo to podpisał razem ze mną prezes. Sprawa nie miała jednak dalszego ciągu, gdyż sam zainteresowany zrezygnował ze starań o powrót na utracone stanowisko. W każdym razie wydaje mi się, że to wystąpienie przyczyniło nam wiele sympatii w kręgach konserwatorskich na terenie całego kraju.

Czytając te słowa może odnieść wrażenie, że pomijając stan wojenny, wszystkie okoliczności powstawania SKZ układały się po naszej myśli. Tymczasem w tych wspomnieniach nie mogę pominąć także wydarzeń mniej przyjemnych. Od samego początku zdecydowanym przeciwnikiem powstania naszej organizacji był Związek Polskich Artystów Plastyków, a zwłaszcza jego Komisja Konserwatorska. Można powiedzieć, że byli oni nastawieni do nas wręcz wrogo. Dowodem tego mogą być dwa memoriały skierowane do ministra kultury i sztuki przez Zarząd Główny ZPAP, w których stwierdzano, że SKZ „podrywa” ich działalność, i że w ogóle takie stowarzyszenie nie jest potrzebne. Pisma te widziałem. Ponieważ z wielu konserwatorami dzieł sztuki byłem zaprzyjaźniony, wobec tego taka sytuacja była dla mnie szczególnie trudna. Włożyłem też wiele wysiłku, aby tę niezrozumiałą dla mnie awersję zlikwidować. Ostatecznie odbyło się 28 I 1983 r. spotkanie naszego Zarządu Głównego z komisją Konserwatorską ZG ZPAP, w rezultacie którego Zarząd Związku wystosował pismo do wszystkich swoich oddziałów w Polsce, stwierdzające, że nie widzi przeszkód, aby zainteresowani mogli wstępować do SKZ.

Już w najwcześniejszym okresie swojego istnienia nasze Stowarzyszenie rozwijało również działalność interwencyjną. W tej dziedzinie chciałbym tu wspomnieć dwie szczególnie istotne sprawy. Pod koniec 1982 roku otrzymaliśmy wiadomość, że prace prowadzone przez PKZ przy zabytkowej rotundzie w Sieradzu budzą wątpliwości wśród odwiedzających ją specjalistów. Wizja lokalna, przeprowadzona przez dwóch członków naszego ZG na jego zlecenie, potwierdziła zasadność doniesień.

Wobec tego zorganizowaliśmy specjalne zebranie z udziałem przedstawiciela Zarządu Muzeów i Ochrony Zabytków, Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków oraz przedstawiciela Zarządu PKZ. W rezultacie delegat ministerstwa kultury i sztuki mgr Cemka zobowiązał się protokolarnie do zastosowania przez resort specjalnej opieki nad tym obiektem, aż do chwili ukończenia prac konserwatorskich.

Druża interwencja została wywołana przez pismo grupy studentów Politechniki Warszawskiej, członków klubu „Maluch”, którzy donosili o tragicznym stanie drewnianej cerkwi z XVIII w. we wsi Chyrowa (pow. krośnieński). Autorzy listu wyrażali również gotowość wzięcia udziału w pracach ratowniczych przy tej cerkwi w charakterze wolontariuszy. List ten otrzymaliśmy we wrześniu 1983 r. Również w tym przypadku Zarząd wydelegował jednego ze swoich członków, którego wizja lokalna potwierdziła dane zawarte w liście studentów. Odpowiednie pismo zostało skierowane do Generalnego Konserwatora Zabytków, z zaznaczeniem, że postępowanie interwencyjne zostało zainicjowane wystąpieniem młodzieży z PW. W odpowiedzi Zarząd Muzeów i Ochrony Zabytków zawiadomił nas, że cerkiew została wprowadzona do planu jeszcze na rok bieżący,

a na wstępne prace wyasygnowano milion złotych z Funduszu Rozwoju Kultury.

Ostatnim zadaniem, jakie stanęło przed Zarządem Głównym SKZ, było dobre przygotowanie walnego zjazdu, który zamykał pierwszą kadencję władz Stowarzyszenia. Odbył się on w dniach 5 i 6 kwietnia 1984 r. w Zaborowie k. Warszawy. Stowarzyszenie liczyło wówczas 326 członków działających w 8 oddziałach.

Wspominając dzisiaj, po trzydziestu latach tamtą pierwszą kadencję założycielską SKZ, z wielką satysfakcją mogę powiedzieć, że Zarząd Główny, którego miałem zaszczyt być członkiem, zrobił wiele budując trwałe podstawy dla dalszej wieloletniej działalności naszego Stowarzyszenia. Przyczyny niezależne od nas i nie dające się przewidzieć spowodowały, że SKZ na samym początku swojego istnienia znalazł się w sytuacji szczególnie trudnej. Jeżeli nie opadły nam ręce, jeżeli wbrew codziennym utrudnieniom budowaliśmy konsekwentnie podstawy naszej organizacji, to było tak dlatego, że wszystkich kolegów z Zarządu Głównego wybranych 22 X 1981 r. cechowała głęboka wiara w słuszność tego, co robiliśmy, świadomość uczestniczenia w czymś bardzo ważnym, na co środowisko konserwatorskie oczekiwało wiele lat.

---

<sup>1</sup> Nie wiedzieliśmy wówczas, że zaledwie kilka miesięcy później profesor Zin ustąpi na własne życzenie ze stanowiska wiceministra na znak protestu przeciwko zasadom postępowania władz centralnych, związanych z jego stanowiskiem jako Generalnego Konserwatora Zabytków.

---

## Streszczenie (od redakcji)

Niniejsza wypowiedź powstała w ramach cyklu artykułów wspomnieniowych w roku Jubileuszu 30-lecia założenia Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków. Jej Autor, dr Tadeusz Rutkowski jest jednym z założycieli SKZ, był członkiem pierwszego Zarządu Głównego i Sekretarzem Generalnym działając w okresie stanu wojennego w Polsce. W publikacji wspomina tamte trudne czasy, podkreślając wielki zapał i determinację pierwszych władz Stowarzyszenia aby nasza organizacja rozpoczęła działalność.

## Abstract (from the Editor)

This text was created for a series of reminiscing articles in order to celebrate the 30<sup>th</sup> Anniversary of founding the Association of Monument Conservators. Its Author, dr Tadeusz Rutkowski, is one of the founders of AMC, was a trustee of the first Board of Directors, and a Secretary General acting during the period of Martial Law in Poland. In his publication he looks back at those difficult times, and emphasises great enthusiasm and determination of the first Association authorities in initiating the functioning of our organisation.

Jerzy Kowalczyk

## Trzy konferencje naukowe Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków

### Three scientific conferences of the Association of Monument Conservators

Dosyć wczesnie wykształciła się w Stowarzyszeniu Konserwatorów Zabytków tradycja łączenia walnych zjazdów sprawozdawczych i sprawozdawczo-wyborczych z konferencjami naukowymi. Pierwsza ogólnopolska konferencja naukowa SKZ odbyła się na przełomie listopada i grudnia 1988 r. w Toruniu we współpracy z Wydziałem Konserwacji i Restauracji Dzieł Sztuki tamtejszego uniwersytetu. Konferencja została zadedykowana pamięci Jerzego Remera, twórcy wydziału, w setną rocznicę jego urodzin. Materiały tego sympozjum, zawierające 15 referatów, pt. *Konserwator i zabytek* zostały wydane pod redakcją Marka Konopki, członka Zarządu Głównego SKZ<sup>1</sup>. Ujawnił się tu talent organizacyjny kol. Konopki, ponieważ w tomie, który ukazał się w 1991 r., zamieścił on także jako część I referaty wygłoszone na sesji naukowej w 1978 r. na uniwersytecie toruńskim z okazji 90-lecia urodzin profesora Remera<sup>2</sup>.

Następna konferencja odbyła się w Radzikowie w 1989 r. i była zatytułowana *W kręgu Oskara Sosnowskiego*, a w roku 1990 na temat *Rekonstrukcji w pracach konserwatorskich*. Nie udało mi się ustalić, czy dwie wspomniane konferencje zostały utrwalone w publikacjach. Trzy następne sympozja organizowałem jako prezes Zarządu Głównego naszego Stowarzyszenia w czasie kadencji w latach 1990–1993.

W październiku 1990 r., jako nowo wybrany prezes podchwyciłem myśl, wysuniętą w czasie zjazdu w Radzikowie przez Tadeusza Chrzanowskiego, zorganizowania sesji poświęconej problemom ochrony i konserwacji sztuki sakralnej w Polsce. Do współpracy zaprosiłem mojego przyjaciela, ks. profesora Janusza S. Pasierba, który był wiceprzewodniczącym Komisji Episkopatu ds. Sztuki Sakralnej. Już na początku grudnia ustaliliśmy koncepcję sympozjum. Miało to być pierwsze ogólnopolskie spotkanie państwowej i kościelnej służby konserwatorskiej, wzajemne poznanie się oraz omówienie najważniejszych zagadnień związanych z ochroną i konserwacją sztuki sakralnej. Określiśmy tematy referatów i wstępną listę referentów. Uznaliśmy, że idealnym miejscem konferencji byłaby Jasna Góra. O protekcję u władz

zakonu paulinów i przeora zakonu poprosiłem mojego doktoranta, o. Jana Golonkę, paulina z Jasnej Góry. Dzięki niemu zdobyliśmy przychyłość generała i przeora zakonu, a także przyzwolenie na zakwaterowanie uczestników zjazdu i konferencji w Domu Pielgrzyma. Na obrady uzyskaliśmy dużą salę w tym Domu, która – w zależności od okoliczności – służyła jako kaplica.

Sympozjum cieszyło się wielkim powodzeniem, zgromadziło ok. 120 uczestników, w tym ok. 40 księży z całej Polski. Była też grupa studentów historii sztuki z Akademii Teologii Katolickiej w Warszawie, z seminarium ks. profesora Janusza S. Pasierba. Autorami 20 referatów byli teoretycy i praktycy konserwatorzy, świeccy i duchowni, konserwatorzy diecezjalni i wojewódzcy, wykładowcy wydziałów konserwacji dzieł sztuki z wyższych uczelni: Torunia, Warszawy i Krakowa, historycy sztuki z wyższych uczelni.

Inauguracja konferencji była niezwykle uroczysta. W intencji pomyślnych obrad została odprawiona najpierw msza św. w Kaplicy Matki Boskiej Jasnogórskiej. Celebrował ją po łacinie o. generał Jan Nalaskowski, który przywitał w tym samym języku zgromadzonych w kaplicy uczestników sesji. W koncelebrze brało udział ok. 40 księży.

O. generał Jan Nalaskowski otworzył obrady modlitwą w asyście ks. prof. Janusza S. Pasierba i prof. Jerzego Kowalczyka, prezesa SKZ. Najpierw odbyło się uroczyste wręczenie dyplomu członka honorowego ks. prof. J.S. Pasierbowi, oraz nagrody im. Hanny Pieńkowskiej i Jerzego Łomnickiego ks. prałatowi Romanowi Kostynowiczowi, konserwatorowi diecezji szczecińskiej. Konferencję jasnogórską zainaugurował ks. prof. Janusz S. Pasierb wygłaszając znakomity referat *Dominus Conservator Ecclesiae. Zagadnienie konserwacji dzieł sztuki w historii Kościoła*. Następne dwa referaty – o. Jana Golonki i prof. dra Wojciecha Kurpika – dotyczyły historii i współczesnej konserwacji obrazu Matki Boskiej Jasnogórskiej. Obszerny referat prof. dra Bohdana Rymaszewskiego zatytułowany: *Idea ochrony zabytków sakralnych w polskiej myśli konserwatorskiej* nie został niestety przekazany przez au-

tora do druku. W tym samym dniu po południu ks. prof. J.S. Pasierb przedstawił drugi swój referat na temat *Ochrona zabytków jako przedmiot wykładowy w seminarium duchownym*. Referat ten wywołał żywą dyskusję, w której podnoszono różne problemy. Doc. dr Jerzy Wolski zgłosił postulat w sprawie powołania kościelnego ośrodka ochrony i konserwacji zabytków ruchomych. Pomysłowi temu sprzeciwił się ks. prof. Pasierb. Już pierwszego dnia uczestnicy sympozjum pod kierunkiem kuratora o. Jana Golonki zwiedzali Muzeum Jasnogórskie w Arsenale. W drugim dniu obrad referaty prezentowały działania na rzecz ochrony i konserwacji przez konserwatorów diecezjalnych. Znamienne było wystąpienie ks. prałata Kostynowicza zatytułowane *Jestem konserwatorem diecezjalnym*. Z kolei referat ks. dra Stanisława Bogdanowicza, proboszcza kościoła NMP w Gdańsku, pt. *Jestem rządcą zabytkowego kościoła* wywołał zdecydowaną polemikę, zwłaszcza konserwator Ewy Parandowskiej z Muzeum Narodowego w Warszawie. Problem krytyki konserwatorskiej znalazł wyraz w moim referacie zatytułowanym *Z doświadczeń konsultanta konserwatorskiego w diecezji lubelskiej*. Odbiór tego referatu był różny. Następane wypowiedzi referentów dotyczyły zagrożeń drewnianych kościołów w kraju (dr Marian Kornecki) i na ziemiach utraconych (prof. Ryszard Brykowski).

W obradach popołudniowych drugiego dnia cztery referaty dotyczyły ochrony i konserwacji sakralnych zabytków ruchomych: szat liturgicznych (Anna Paszkiewicz), argenterii (mgr Michał Gradowski), naczyń liturgicznych, organów (mgr Wiktor Łyjak). Niezwykła była relacja dra Jana Świeczyńskiego ze służb specjalnych na temat *Przestępczość przeciwko sakralnym dziełom sztuki*. Referat był dodatkowo ilustrowany wstrząsającym filmem dokumentalnym, wykonanym przez organa śledcze, dokumentującym sposób dostania się przestępców do wnętrza katedry w Gnieźnie i wyłamania srebrnego sarkofagu z figurą św. Wojciecha.

Wieczorem, po kolacji, uczestnicy konferencji udali się do Kaplicy Matki Boskiej Częstochowskiej na koncert organowy Wiktora Łyjaka, mojego doktoranta. Wykonał on pięć utworów Wolfganga Amadeusza Mozarta, niejako na zakończenie Roku Mozartowskiego w Polsce. Po koncercie odbył się apel jasnogórski celebrowany przez wszystkich ojców i braci paulinów. Po apelu uczestnicy sesji, oprowadzani przez o. Jana Golonkę, zwiedzali skarbiec bazyliki jasnogórskiej.

W ostatnim, trzecim dniu sympozjum, jakby nawiązując do referatu dra Świeczyńskiego, mgr Jacek Rulewicz, zastępca generalnego konserwatora zabytków przedstawił referat na temat zagrożeń i sposobów zabezpieczenia przed kradzieżą i pożarami dzieł sztuki w świątyniach. W ostatnim referacie na temat: *Prawo kanoniczne i świeckie w służbie ochrony zabytków sakralnych* mgr Ewa Michalewicz z Uniwersytetu Wrocławskiego nawiązała wyraźnie do pierwszego referatu ks. prof. Pasierba. Dodatkowym komunikatem na zakończenie było wystąpienie konserwatorów z Łodzi: doc. Ewy Marxen-Wolskiej i doc. Jerzego Wolskiego, na temat wykonanej przez nich konserwacji obrazu Wniebowzięcia z Warty. Wystąpieniu towarzyszył pokaz filmu z prowadzonych prac.

Należy wreszcie odnotować ostatni referat dra Tadeusza Rudkowskiego zatytułowany *Szczególny charakter*

*cmentarzy zabytkowych*, poświęcony cmentarzom polskim na Białorusi. Tematyka cmentarzy na Kresach jest z uwagą traktowana przez Zarząd Ochrony i Konserwacji Zespołów Pałacowo-Ogrodowych, który – we współpracy z SKZ – podjął seryjną publikację.

Na zakończenie w ożywionej dyskusji poruszono kilka problemów, m.in. mówiono o drzewach niewłaściwie zasłaniających fasady zabytkowych kościołów i doprowadzających do destrukcji nagrobków na cmentarzach. Z referatem księdza prałata Romana Kostynowicza polemizował były wojewódzki konserwator w Koszalinie arch. Feliks Ptaszyński, przypominając, że w pierwszych latach po wojnie nie tylko niszczone zabytki, ale także ratowano<sup>3</sup>. Wśród załączników zostały opublikowane uchwalone w 1988 r. *Postulaty Ogólnopolskiej Rady Konserwatorów Dzieł Sztuki ZPAP w sprawie ochrony i konserwacji zabytków sztuki sakralnej*<sup>4</sup>.

Konferencja konserwatorska na Jasnej Górze prezentując różnorodną problematykę wywołała duże zainteresowanie, została uznana za ważne wydarzenie i odnotowana przez środki masowego przekazu. Wśród licznych doniesień prasowych na uwagę zasługuje wnikliwy artykuł red. Marzeny Guzowskiej na łamach „Rzeczpospolitej”<sup>5</sup>. Sympozjum omówiła dokładnie dr Marta Michałowska w „Wiadomościach Konserwatorskich”. Pragnę podkreślić współdziałanie mgr kons. Joanny Zajączkowskiej-Kłody, kierującej wychodzącym w Łodzi „Biuletynem Informacyjnym Konserwatorów Dzieł Sztuki”<sup>6</sup>. W porozumieniu ze mną, przed drukiem książki o naszym sesji, opublikowała wykład ks. prof. Pasierba *Dominus Conservator Ecclesiae*, spisując wypowiedź z taśmy magnetofonowej i uzyskując autoryzację<sup>7</sup>. W „Biuletynie Informacyjnym” zostały też zamieszczone referaty prof. Wojciecha Kurpika, prof. Tadeusza Chrzanowskiego, ks. prałata Stanisława Bogdanowicza, mgr Anny Paszkiewicz.

Opublikowaną w 1992 r. książkę o konferencji<sup>8</sup> rozesłaliśmy do wszystkich kurii biskupich w Polsce, ale bez powodzenia. Jedynie Kuria Zamojsko-Lubaczowska z polecenia biskupa Jana Śrutwy zakupiła kilkadziesiąt egzemplarzy książki i rozesała do każdej parafii w diecezji.

★

Druga konferencja – w 1992 roku – na temat *Ochrona wspólnego dziedzictwa kulturowego* była zasadniczo odmienna od poprzedniej, gdyż była międzynarodowa. Stało się to możliwe dzięki współpracy z Polskim Komitetem Narodowym ICOMOS, który wcześniej nawiązał kontakty z konserwatorami z krajów ościennych. Do składu Zarządu Głównego SKZ został dokooptowany sekretarz generalny ICOMOS, dyr. Andrzej Michałowski. Uzgodniono, że goście zagraniczni zostali zaproszeni na koszt ICOMOS-u, a krajowi referenci na koszt SKZ. Goście zagraniczni to konserwatorzy z sąsiednich krajów, które wchodziły niegdyś w skład rozległej Rzeczypospolitej – z Estonii, Litwy, Białorusi i Ukrainy. Zaproszenia wysłano też do zaprzyjaźnionych stowarzyszeń: TOnZ i SARP. Sesja odbyła się w dniach 10-12 grudnia 1992 r. w Krasiczynie, bezpośrednio po walnym zjeździe delegatów SKZ. W konferencji wzięło udział ok. 70 uczestników i 20 referentów. Uroda renesansowego zamku nie była bez wpływu na dobry nastrój podczas

symposium. Obradom towarzyszyła wystawa fotografów zabytków z terenów Białorusi, Litwy, Ukrainy i Polski. Tworzyły one tło dla obrad, które trwały dwa i pół dnia.

We wprowadzeniu do konferencji Jerzy Kowalczyk, prezes SKZ, na początku przypomniał postaci polskich humanistów, którzy byli prekursorami ochrony dzieł sztuki i zabytków, jak profesor Akademii Krakowskiej Jakub Przyłuski i ks. Stanisław Reszka, który stanął w obronie zabytków starożytnego Rzymu. Poruszył też problem zawłaszczania na rzecz własnej nacji całego dorobku kulturalnego w kraju, niezależnie od pochodzenia twórców. Stąd w syntezach dziejów sztuki znajdujemy najczęściej określenia: barok polski, barok ukraiński, barok białoruski. Ale dzieła barokowe na terenie Polski i Białorusi, projektowane przez licznych włoskich i niemieckich architektów, w części należą także do kultury krajów rodzinnych ich twórców, skąd przybyli przecież już artystycznie ukształtowani. Niejednokrotnie ci sami artyści pracowali kolejno w kilku krajach, jak znakomity rzeźbiarz Baltazar Fontana, który pracował w kilku krajach Europy Środkowej. Nasuwa się pytanie, czy wspinała się wewnątrz kościoła św. Anny w Krakowie, uformowane przez Baltazara Fontanę, można nazwać polskim barokiem? Słuszniej byłoby pisać o baroku w Polsce. Sytuacja zmieniła się dopiero w XIX w., kiedy to było świadome dążenie do tworzenia sztuki narodowej. W dalszych rozważaniach referent przedstawił zjawisko przenikania się charakterystycznych cech w państwie wielonarodowym i wielokulturowym, jakim była Rzeczpospolita po Unii Lubelskiej. Z jednej strony obserwuje się polonizację w ruskim społeczeństwie, z drugiej rutenizację w polskim. Rzeczpospolita w XVI i XVII w. znalazła się na pograniczu kultur – między Wschodem i Zachodem. Okcydentalizacja i latynizacja szczególnie wyraźnie zaznaczyła się w późnobarokowej architekturze cerkwi greckokatolickich.

Po rozpadzie Związku Radzieckiego pojawiły się liczniejsze kontakty wyzwolonych krajów z Polską. Od 1988 r. organizowane są konferencje naukowe między analogicznymi instytucjami z Ukrainy, Białorusi i Litwy. Nastąpiła także wymiana osobowa stypendystów i profesorów. Zagraniczne biblioteki i archiwa stały się wreszcie dostępne dla polskich badaczy, bo polskie zbiory były i przedtem otwarte dla uczonych ze Wschodu. Wcześniej jedynie polscy konserwatorzy z PKZ prowadzili prace za naszą wschodnią granicą.

Ważne było wystąpienie dra Wojciecha Kowalskiego, pełnomocnika rządu do spraw polskiego dziedzictwa kulturalnego za granicą. Jego obszerny referat pt *Międzynarodowo-prawne aspekty ochrony wspólnego dziedzictwa kulturowego* ma podtytuł – *Od sporów do współpracy*. Referent przypomniał, jak kształtowało się europejskie prawo międzynarodowe w sprawie restytucji dzieł sztuki zagarniętych w czasie działań wojennych, jak kształtowała się koncepcja wspólnego dziedzictwa europejskiego. Scharakteryzował polskie starania o odzyskanie dóbr kultury po I i II wojnie. Sekretarz generalny Andrzej Michałowski w wystąpieniu zatytułowanym *Współpraca regionalna Polskiego Komitetu Narodowego ICOMOS* poinformował, że już w kwietniu 1992 r. na Zamku Królewskim w Warszawie była zorganizowana międzynarodowa konferen-

cja pod nazwą *Aktualne problemy ochrony zabytków w Polsce i w sąsiadujących, wybijających się na niepodległość państwach*. Wśród referentów zagranicznych te same nazwiska pojawiły się w końcu roku na sympozjum SKZ w Krasicy. Nie przyjechali ponownie do Polski jedynie przedstawiciele Łotwy. Spośród wypowiedzi polskich uczestników istotny był referat *Wspólne prace konserwatorskie na Białorusi, Litwie i Ukrainie* wygłoszony przez b. dyrektora PKZ dra Tadeusza Polaka, który tym razem wystąpił jako przedstawiciel Fundacji Kultury Polskiej. Omówił on szczegółowo działania konserwatorskie przy zabytkach ściśle związanych z historią Litwy (zamki w Krewie i Nowogródka) i Polski (kaplica w Wołczynie, kościół w Rudkach k. Lwowa, Cmentarz Łyczakowski we Lwowie). Niestety, zabrakło referatu o pracach konserwatorskich PKZ w Wilnie. Zawiadł prof. arch. Edmund Małachowicz z Wrocławia, konsultant naukowy PKZ w Wilnie, który przyjął zaproszenie z tym tematem na konferencję, ale nie wywiązał się z obietnicy. Zwróciłem się więc, już po sympozjum, z prośbą o opracowanie zagadnienia do mgr inż. Jerzego Jarzębowskiego z Lublina, byłego pełnomocnika PKZ w Wilnie, który napisał tekst szybko i znakomicie. Podstawowe znaczenie ma referat prof. Stanisława Stawickiego z Wydziału Konserwacji Dzieł Sztuki ASP w Warszawie na temat *Ochrona i konserwacja ściennych malowideł bizantyjsko-ruskich w Polsce*. Na wstępie przedstawił krótki historyczny przegląd malowideł tego typu od 2. poł. XIV w. Z dokonani polskich konserwatorów należy wymienić prace rekonstrukcyjne przeprowadzone w kolegiacie w Żółkwi, które opisał Janusz Smaza z Wydziału Konserwacji Dzieł Sztuki ASP w Warszawie. Ochrona i konserwacja drewnianej architektury na południowo-wschodnim obszarze to temat szeroko referowany przez dra Ryszarda Brykowskiego.

Bardzo ciekawie zaprezentowali się referenci zagraniczni. Wystąpienie prof. Adama Maldzisa, dyrektora Centrum Naukowo-Badawczego im. Skaryny w Mińsku było miłym zaskoczeniem. Odłożył na bok przygotowany tekst i wygłosił spontanicznie mowę na temat losów białoruskiej kultury, powiązanej z postaciami wybitnych Polaków urodzonych na Białorusi oraz obecnych staraniach o odrodzenie tej kultury. O nowym ustawodawstwie Republiki Białorusi mówił Dimitrij S. Bubłowski, nowo mianowany generalny konserwator zabytków. Miał on znaczący udział w opracowaniu *Ustawy o ochronie dziedzictwa historyczno-kulturowego*. O przygotowywaniu podobnej ustawy dla Ukrainy referował dr arch. Iwan Mohytycz, dyrektor Ukrzahiwprojektrestawracija. Historycy architektury z Politechniki Lwowskiej Bogdan S. Czerkies i Igor O. Danczak przedstawili postać wybitnego architekta i profesora Juliana Zachariewicza i jego rolę w ukraińskiej i polskiej kulturze. Szczegółowo omówiono gmach Lwowskiej Politechniki, czołowe dzieło Zachariewicza z lat 1874–1877. Kijowscy konserwatorzy najszybciej przyjęli pojęcie wspólnego dziedzictwa, czemu dał wyraz arch. Jewgienij J. Osadczyj w referacie pt. *Przegląd stanu i sposoby restauracji świątyń katolickich na Wołyniu*. Problem rewaloryzacji historycznego zespołu na przykładzie Łucka opisała arch. Olena P. Olijnik. Nie spotkał się z aprobatą metodologicznie udużwiony tekst litewskiego architekta Evaldasa Zilinskasa z Centrum

Naukowego Dziedzictwa Kulturalnego Litwy pt. *Tradycje urbanistyki narodowej a klimat (na przykładzie Wilna)*. Duże zainteresowanie wzbudziło wystąpienie, wygłoszone poza programem przez dra Aleksieja I. Komecza z Państwowego Naukowo-Badawczego Instytutu Restauracji w Moskwie na temat ochrony dziedzictwa kulturowego w Rosji. Była to ciekawa wypowiedź o dramatycznych niekiedy losach ochrony dziedzictwa w poprzednim okresie. Ustosunkował się on także do wypowiedzi konserwatorów z Białorusi i Ukrainy.

W podsumowaniu Jerzy Kowalczyk podkreślił, iż w wielu referatach przewijało się zagadnienie etyki konserwatorskiej. Chociaż żyliśmy w systemie totalitarnym bądź autorytarnym, to jednak trzeba podkreślić, że – poza absolutnymi wyjątkami – konserwatorzy zabytków, historycy architektury i sztuki zdali egzamin, nie poddali się destrukcyjnej ideologii, potrafili bowiem uratować w sobie owo *humanitas*, szacunek dla twórczości artystów, niezależnie od epoki powstania i przynależności narodowej twórców. Jest to powód do dumy dla środowiska konserwatorów nie tylko polskich, ale także litewskich, białoruskich, ukraińskich, rosyjskich.

Sesja w Krasiczynie została obszernie i rzeczowo omówiona przez dr Martę Michałowską na łamach „Wiadomości Konserwatorskich”<sup>9</sup>. Materiały z konferencji ukazały się drukiem w 1993 roku<sup>10</sup>.

★

Trzecie sympozjum w dniach 26–27 listopada 1993 r. zorganizowane przez Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków wspólnie z Polskim Komitetem Narodowym ICOMOS zostało poświęcone *Ochronie dziedzictwa kulturowego zachodnich i północnych ziem Polski*. Miejszem konferencji stał się wspaniały zamek Leszczyńskich – Sułkowskich w Rydzynie. Sesja w Rydzynie przebiegała w gronie tylko polskich konserwatorów. Doszliśmy bowiem do przekonania, że najpierw sami powinniśmy dokonać przeglądu stanu zachowania, ocenić straty, ale i osiągnięcia w ratowaniu i konserwacji zabytków na zachodnich i północnych ziemiach, które w konsekwencji II wojny światowej i układów międzynarodowych znalazły się na powrót w obrębie państwa polskiego, choć przez kilka wieków wchodziły w skład państw sąsiednich: Czech, Austrii, Prus i Rzeszy Niemieckiej.

Organizacja konferencji nie przebiegała gładko. Nie na wszystkie zaplanowane tematy udało się pozyskać referentów. Jako odpowiedzialny za program zwracałem się kolejno do sześciu osób z propozycją przygotowania i wygłoszenia referatu o zniszczeniach i odbudowie zabytków Gdańska, niestety – bez powodzenia. Wszyscy odmówili, z różnych zresztą powodów. A były to osoby kompetentne w tej tematyce. Nie podaję ich nazwisk, aby nie przysporzyć im „sławy”. Już po zamknięciu sympozjum uzyskałem od prof. Konstantego Kalinowskiego artykuł o Gdańsku jako przykładzie odbudowy historycznego miasta w świetle teoretycznych podstaw i realizacji. Ten ciekawy metodologicznie tekst został wcześniej opublikowany w „Deutsche Kunst und Denkmalpflege” w 1989 r., a następnie przetłumaczony przez autora na język polski. Były też kłopoty z referatem na temat zabytków województwa olsztyńskiego – Warmii i Mazur. Mgr Lucjan Czubieli, długoletni wojewódzki konserwator zabytków, wyraził zgodę na referat, ale ograniczony

tylko do Fromborka. Po długich staraniach ostatecznie mgr Czubieli zgodził się na opublikowanie fragmentów z obszernego sprawozdania, jakie złożył władzom wojewódzkim i resortowi kultury pt. *Ochrona i konserwacja zabytków architektury zabytkowej (woj. olsztyńskiego) w latach 1945–1975*. Autor pozostawił redaktorowi naukowemu temu wolną rękę do dysponowania jego opracowaniem i materiałem ilustracyjnym. Tak się też stało i obszerny artykuł Lucjana Czubieli znalazł się w niniejszym tomie (s. 222–258, il. 30).

Konferencja w Rydzynie trwała półtora dnia. Nie wszyscy, którzy figurują w podanym programie, pojawili się na sympozjum. Obrady zainauguował referat dra hab. Wojciecha Kowalskiego, pełnomocnika rządu ds. polskiego dziedzictwa kulturalnego za granicą, pt. *Międzynarodowo-prawne implikacje ochrony dziedzictwa kulturowego na zachodnich i północnych ziemiach Polski*. Potem miał wystąpienie prof. dr arch. Andrzej Tomaszewski, b. dyrektor Międzynarodowego Instytutu Konserwatorskiego (ICROM) w Rzymie, pt. *Polityczne granice ochrony europejskiej spuścizny kulturowej*. Następnie mgr Marek Konopka, dyrektor Ośrodka Dokumentacji Zabytków, miał referat nt. *Ochrona dziedzictwa archeologicznego na Śląsku i Pomorzu po 1945 r. (badacze, komentarze, instytucje)*. Nie został wygłoszony następny referat przez dra hab. inż. Tadeusza Polaka o roli PKZ w pracach konserwatorsko-budowlanych na zachodnich i północnych ziemiach Polski. Dyr. Polak zrezygnował też z napisania artykułu do druku, doszedł bowiem do wniosku, że ocenę działania przedsiębiorstwa należy zostawić historykom konserwatorstwa. Z kolei prof. dr Bohdan Rymaszewski, który też nie był na sympozjum, oddał do druku swój duży tekst pt. *Zespoły staromiejskie na ziemiach zachodnich i północnych Polski po 1945 r.* Obszerny i bogato ilustrowany był referat prof. arch. Mirosława Przyłęckiego pt. *Ochrona i konserwacja zabytków na Dolnym Śląsku w pierwszym 25-leciu powojennym*. Następnie wystąpili wojewódzcy konserwatorzy z Opola (mgr Janusz Prusiewicz) i Zielonej Góry (dr Stanisław Kowalski; po wieloletniej pracy na stanowisku konserwatorskim został dyrektorem Muzeum Ziemi Lubuskiej w Zielonej Górze). Referat nieobecnego na sympozjum prof. arch. Stanisława Latoura z Politechniki Szczecińskiej pt. *Konserwacja, restauracja i odbudowa zabytków na Pomorzu Zachodnim po II wojnie światowej* odczytała mgr Ewa Stanecka, woj. konserwator zabytków w Szczecinie. Zagadnienie ochrony budownictwa ludowego na terenie Pomorza Zachodniego prezentował – rysując na żywo na tablicy i pokazując slajdy – mgr Juliusz Sienkiewicz, dyrektor Muzeum Okręgowego w Koszalinie (niestety, referat nieoddany do druku). Z kolei mgr arch. Feliks Ptaszyński, b. wieloletni wojewódzki konserwator w Koszalinie oraz jego współpracownik mgr Danuta Ptaszyńska – za moją namową – napisali obszerny, dobrze udokumentowany artykuł *Ochrona zabytków na Pomorzu Środkowym w latach 1957–1978*. Wymieńmy wreszcie długą wypowiedź, oddaną do druku, dra Andrzeja Michałowskiego, dyrektora Zarządu Ochrony i Konserwacji Zespołów Pałacowo-Ogrodowych na temat *Park Mużakowski w Łęknicy i Bad Muskau – przykład współpracy polsko-niemieckiej dla restytucji dziedzictwa kulturowego*. Tym optymistycznym



akcentem zamknijmy krótki przegląd referatów wygłoszonych na sympozjum w Rydzynie.

Do publikacji materiałów konferencji został dołączony aneks źródłowy – wiążący się problemowo *Memoriał o stanie zabytków na Dolnym Śląsku*, opracowany przez grono członków Oddziału Wrocławskiego Stowarzyszenia Historyków Sztuki w 1985 r. i opublikowany w nielegalnym miesięczniku „Solidarność” – „Biuletynie Dolnośląskim” w lutym 1986 r. (nr 2)<sup>11</sup>.

Żmudne zbieranie wygłoszonych referatów, zabiegi czynione o pozyskanie dodatkowych artykułów, adiustacja tekstów trwały bez mała cały rok. W sumie jednak tom z materiałami z konferencji wypadł dosyć okazale<sup>12</sup>.

Okładkę przyozdobił widok zamku w Szczecinie z arcykułu prof. Stanisława Latoura.

Trzy przedstawione konferencje na Jasnej Górze, w Krasiczynie i w Rydzynie miały różny charakter. Różny był też skład i pochodzenie referentów. Konferencja na Jasnej Górze była bez precedensu. Dzięki współpracy z Polskim Komitetem Narodowym ICOMOS konferencja w Krasiczynie miała charakter międzynarodowy. W konferencji w Rydzynie też istotny był udział czołowych przedstawicieli Polskiego Komitetu Narodowego ICOMOS. Ważne jest więc współdziałanie Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków z innymi pokrewnymi stowarzyszeniami.

<sup>1</sup> *Konserwator i zabytek – in memoriam Jerzego Remera*, red. M. Konopka, Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków, Warszawa 1991.

<sup>2</sup> *Konserwator i zabytek, ... Cz. I. Sesja Naukowa 15 IV 1978 w Toruniu z okazji 90-lecia urodzin Profesora* (s. 10-54); Cz. II. *Ogólnopolska Konferencja Naukowa w Toruniu w dn. 30 XI – 2 XII 1988 w setną rocznicę urodzin Profesora Jerzego Remera* (s. 55-235).

<sup>3</sup> Uwagi ks. prałata Kostynowicza zdopingowały do podsumowania prac konserwatorskich w terenie. Zob. Danuta i Feliks Ptaszyński, *Ochrona zabytków na Pomorzu Środkowym w latach 1957–1978*, [w:] *Ochrona dziedzictwa kulturowego zachodnich i północnych ziem Polski*, pod red. J. Kowalczyka, Warszawa 1995, s. 188-221.

<sup>4</sup> Postulaty zgłosił wiceprzewodniczący Rady, doc. kons. Jerzy Wolski.

<sup>5</sup> M. Guzowska, „*Ars sacra et restauratio*”. *Wszystkie zabytki są nasze*. „Rzeczpospolita”, 1991, nr 301 z 28-29 XII. Dodatek do s. 6.

<sup>6</sup> M.M.M. (Maria M. Michałowska), „Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki”, 1991, s. 16-20.

<sup>7</sup> „Biuletyn Informacyjny Konserwatorów Dzieł Sztuki”, T. 3, 1992, nr 1, s. 1-3.

<sup>8</sup> *Ars sacra et restauratio*, red. Jerzy Kowalczyk, Warszawa 1992, Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków, ss. 316.

<sup>9</sup> M. Michałowska, „*Ochrona wspólnego dziedzictwa kulturowego*”. *Konferencja w Krasiczynie, 10-12 grudnia 1992*, „Wiadomości Konserwatorskie” 1992, nr 3-4, s. 10-15.

<sup>10</sup> *Ochrona wspólnego dziedzictwa kulturowego*, red. Jerzy Kowalczyk, Warszawa 1993, Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków, Polski Komitet Narodowy ICOMOS, ss. 316.

<sup>11</sup> Głównym autorem Memoriału był prof. Henryk Dziurla z Uniwersytetu Wrocławskiego. Tekst Memoriału uzyskałem od pani dr Bożeny Steinborn.

<sup>12</sup> *Ochrona dziedzictwa kulturowego zachodnich i północnych ziem Polski*. Red. J. Kowalczyk, Warszawa 1995, Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków, Polski Komitet Narodowy ICOMOS, ss. 298, il.

## Streszczenie (od red.)

Niniejszy artykuł autorstwa prof. dr. hab. Jerzego Kowalczyka z Instytutu Sztuki Polskiej Akademii Nauk, prezesa SKZ IV kadencji (1990–1993) poświęcony jest wspomnieniu o trzech konferencjach naukowych. Konferencje te dotyczyły: problemów ochrony i konserwacji sztuki sakralnej w Polsce (Jasna Góra, Częstochowa, 1991); ochrony wspólnego dziedzictwa kulturowego (Krasiczyn, 1992) oraz ochrony dziedzictwa kulturowego zachodnich i północnych ziem Polski (Rydzyna, 1993).

Konferencje te Profesor zorganizował, poprowadził oraz podsumował w publikacjach pokonferencyjnych, wskazując ich znaczenie dla procesów ochrony zabytków kultury narodowej.

## Abstract (from the Editor)

The current article written by Professor dr hab. Jerzy Kowalczyk from the Art Institute of the Polish Academy of Science, the Chairman of the AMC of the 4th term (1990–1993), is devoted to recollecting three scientific conferences. Those conferences concerned: Problems of protection and conservation of church art in Poland (Jasna Góra, Częstochowa, 1991); Protection of the common cultural heritage (Krasiczyn, 1992) and Protection of cultural heritage of the western and northern Polish territories (Rydzyna, 1993).

The conferences were organised, presided over and summed up by the Professor in post-conference publications emphasising their significance for processes of protecting monuments of national culture.

Maria Sarnik-Konieczna

## Trzydziestolecie Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków. Ludzie i wydarzenia

### Thirty years of the Association of Monument Conservators. People and events

Jubileusz 30-lecia Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków to powód do refleksji, do spojrzenia wstecz, do przypomnienia zasłużonych postaci naszego środowiska, a także do przywołania szczególnie ważnych wydarzeń, które z upływem czasu „odchodzą w niepamięć” lub też nabierają coraz większego znaczenia.

Jubileusz upoważnia do oceny realizacji celów, które przyświecały członkom założycielom powołującym nasze Stowarzyszenie. To wyjątkowa okazja, aby powrócić do tamtych lat, kiedy to ówczesne środowisko konserwatorskie z determinacją dążyło do utworzenia niezależnej organizacji zawodowej, integrującej specjalistów różnych dyscyplin działających na rzecz ochrony zawodu i konserwacji zabytków w Polsce.

Na wstępie przypomnę, że w 1950 roku, a więc na 30 lat przed powstaniem SKZ, zostało powołane Państwowe Przedsiębiorstwo Pracownie Konserwacji Zabytków, którego pomysłodawcą był prekursor polskiej szkoły konserwatorskiej – Profesor Jan Zachwatowicz, w latach 1945–1957 Generalny Konserwator Zabytków. Zgodnie z koncepcją Profesora powstało specjalistyczne przedsiębiorstwo, mające w sposób nowoczesny prowadzić prace konserwatorskie przy zniszczonych wojną zabytkach architektury i dziełach sztuki. Jak pamiętamy, było to Przedsiębiorstwo Państwowe o interdyscyplinarnym charakterze, mające możliwość wykonania pełnego zakresu prac budowlano-konserwatorskich. PKZ-ety organizowały szkolenia, konferencje, sesje naukowe poświęcone konserwacji zabytków oraz wyjazdy zagraniczne. Przedsiębiorstwo skupiało największy potencjał zawodowy konserwatorów różnych specjalizacji, pracujących na rzecz ochrony zabytków w kraju, a także za granicą.

Należało o tym przypomnieć choćby dlatego, że dyskusję na temat potrzeby powołania stowarzyszenia, czyli

pozarządowej organizacji zawodowej, podjęli wybitni konserwatorzy zabytków pracujący w różnych instytucjach, w uczelniach i właśnie w PP PKZ.

Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków zostało powołane przez najbardziej aktywne kręgi polskiego środowiska konserwatorskiego, powstało spontanicznie i co należy podkreślić, powstało w szczególnie trudnym okresie najnowszych dziejów naszego kraju.

Każda inicjatywa ma swoich liderów. Zrealizowanie idei powołania SKZ zawdzięczamy przede wszystkim dwojgu wybitnych autorytetów: Hannie Pieńkowskiej – Wojewódzkiemu Konserwatorowi Zabytków z Krakowa i Jerzemu Łomnickiemu – Wojewódzkiemu Konserwatorowi Zabytków z Poznania. Już dawno nie ma Ich wśród nas, ale pozostała wdzięczna pamięć, którą poczynając od 1984 roku nasze Stowarzyszenie pielęgnuje, przyznając nagrodę imienia Hanny Pieńkowskiej i Jerzego Łomnickiego. Zarząd Główny SKZ ustanowił tę roczną nagrodę na wniosek I Walnego Zjazdu Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków, który obradował w Zaborowie k. Warszawy.

W tamtych czasach bardzo prężnym środowiskiem zawodowym, a zarazem atrakcyjnym miejscem był Lublin z pobliskim Kazimierzem nad Wisłą, zespołem pałacowo-parkowym w Kozłowie k. Lubartowa, a także z nieco bardziej odległym Zamościem. Tam też, w Lublinie, odbyło się kilka ważnych ogólnopolskich konferencji konserwatorskich.

Atmosfera podczas tych konferencji była gorąca. Na ogół w wypełnionej po brzegi sali, pomiędzy liderami – autorytetami konserwatorstwa polskiego, toczyły się burzliwe dyskusje i szczerą, merytoryczną, czasami „ostrą” wymianą poglądów, której przysłuchiwali się początkujący wówczas terenowi konserwatorzy zabytków.

Spory doktrynalne dotyczyły różnych problemów, m.in. np. zastąpienia słowa „zabytek” szerszym pojęciem: „dobro kultury”, dotyczyły metod postępowania konserwatorskiego itp. Były to najlepsze zawodowe lekcje, jakie zapamiętałam.

29 października 1980 roku w Lublinie, na Ogólnopolskiej Konferencji Konserwatorskiej, zawiązał się Komitet Założycielski pod przewodnictwem kol. Jerzego Łomnickiego, którego członkowie głównie z Warszawy i Poznania pracowali nad przygotowaniem dokumentów przede wszystkim projektu statutu, podstawowego dokumentu do zarejestrowania Stowarzyszenia.

Trzydzieści lat temu grono kolegów zadało sobie wiele trudu, aby doprowadzić do powstania Stowarzyszenia – organizacji skupiającej konserwatorów zabytków, archeologów, historyków sztuki, architektów, inżynierów różnych specjalizacji, której podstawowym celem była integracja działań na rzecz ochrony zawodu i zagrożonego dziedzictwa kulturowego.

22 października 1981 roku, w sali konferencyjnej Muzeum Etnograficznego w Warszawie odbyło się zebranie organizacyjno-programowe Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków, przygotowane i zwołane przez wspomniany wyżej, Komitet Założycielski, któremu przewodniczył kol. Jerzy Łomnicki.

Po przeprowadzeniu procedury wyborów i dyskusji programowej dzień 22 października 1981 r. stał się datą założenia Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków.

Na zebraniu założycielskim referat programowy wygłosił kol. Lech Krzyżanowski. W referacie m.in. czytamy: „...nie było dotąd zorganizowanego przedstawicielstwa naszego zawodu. Rozdzieleni byliśmy dotąd między liczne organizacje, dla których nasze problemy – choć doceniane – nie były pierwszoplanowymi. Dlatego tak ważnym jest punkt pierwszy siódmego paragrafu obowiązującego już Statutu, który jasno stwierdza – »Stowarzyszenie jest dobrowolnym zrzeszeniem konserwatorów zabytków i stanowi ich społeczną reprezentację«”.

W wyniku dyskusji sformułowane zostały następujące cele Stowarzyszenia:

- integracja specjalistów wszystkich dyscyplin, których działalność jest związana z ochroną i konserwacją zabytków;
- kształtowanie w społeczeństwie właściwego stosunku do dziedzictwa kulturowego;
- dbałość o etykę postępowania konserwatorskiego;
- ochrona zawodowych potrzeb członków stowarzyszenia i całego środowiska konserwatorskiego;
- inspirowanie i prowadzenie prac badawczych w zakresie ochrony zabytków i konserwatorstwa.

Pierwszym Prezesem Zarządu Głównego SKZ został cieszący się dużym zaufaniem, kreatywny przedstawiciel urzędujących konserwatorów, kol. Wawrzyniec Kopczyński, pełniący wówczas funkcję konserwatora zabytków w Lesznie.

Rozpoczęcie działalności SKZ przypadło na burzliwy okres polityczny w naszym kraju. Należało wykażać wiele spokoju, a zarazem desperacji, aby przeprowadzić dopiero co powołane do życia Stowarzyszenie przez okres stanu wojennego, nie dopuszczając do jego rozwiązania. Zwłaszcza że docierały do nas uwagi ze strony innych, zasłużonych organizacji, niestety rozwią-

zanych. Moim zdaniem nas nie rozwiązano tylko dlatego, że SKZ powstało w końcu października i było jeszcze mało znane, po prostu „siedzieliśmy cicho”. Pamiętam, że jako skarbnik ZG SKZ 1. kadencji z niepokojem zgłosiłam się na wcześniej umówione spotkanie w dniu 14 grudnia pamiętnego 1981 roku (poniedziałek) do ówczesnego Ministerstwa Kultury i Sztuki w celu uzgodnienia preliminarza kosztów Stowarzyszenia na najbliższy, pierwszy rok działalności SKZ. Trudno dzisiaj wyrazić moją radość tamtego dnia z powodu miłego zaskoczenia akceptacją i przyjęciem preliminarza. Tak rozpoczęliśmy naszą działalność.

Biuro ZG nie miało miejsca. Staraniem kol. Marka Konopki pozyskaliśmy Panią Marię Ciszek, która przez pierwsze lata poprowadziła nam sprawy biurowe, niestety, przez długi okres czasu biuro mieściło się w Jej malutkim, prywatnym mieszkaniu, a wiele spraw załatwialiśmy korzystając z różnych lokali służbowych.

Z pomocą podążył kol. Andrzej Michałowski, udostępniając Stowarzyszeniu, na bardzo korzystnych warunkach, lokal na biuro w obiekcie przy ul. Szwoleżerów 9. Dzięki uprzejmości kolejnych dyrektorów tak to już pozostało do dnia dzisiejszego.

Do pomocy pani Ciszek zatrudniona została jeszcze jedna osoba. Prowadzenia księgowości podjął się niezapomniany pan Piotr Demczenko, znakomity fachowiec. Stowarzyszenie wiele zawdzięcza Jego mądrej pracy jako księgowego, który potrafił zaoszczędzić środki, które jak się później okazało, przydały się na pierwszy okres po cofnięciu dotacji. Sprawy rozliczeniowe prowadziła pani Maria Banaszkiwicz. Po rezygnacji z pracy w SKZ Pani Marii Ciszek zespół biura zmieniał się. Od początku do dnia dzisiejszego pozostała z nami jedynie pani M. Banaszkiwicz.

Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków pozyskało wspańiałych, życzliwych ludzi – członków-założycieli SKZ zgromadzonych w dziesięciu oddziałach terenowych: Warszawskim, Gdańskim, Krakowskim, Łódzkim, Olsztyńskim, Poznańskim, Rzeszowskim, Szczecińskim, Toruńskim i Wrocławskim.

W ówczesnym Ministerstwie Kultury i Sztuki Generalnym Konserwatorem Zabytków w randze Podsekretarza Stanu był znany w kraju i za granicą śp. prof. dr hab. inż. arch. Wiktor Zin – architekt, konserwator zabytków, niezastąpiony jak dotąd popularyzator piękna architektury, krajobrazu kulturowego i jego zabytków. Profesor z Instytutu Historii Architektury i Konserwacji Zabytków Politechniki Krakowskiej, członek założyciel SKZ, był wychowawcą wielu pokoleń architektów – konserwatorów, wśród których są nasi koledzy – czynni członkowie SKZ, obecnie profesorowie z dużym, własnym dorobkiem naukowym i zawodowym.

Powstanie SKZ swoim autorytetem wspierał śp. mgr inż. arch. Jacek Cydzik, architekt, doświadczony konserwator zabytków, projektant odbudowy ważnych zabytków Warszawy, Wicedyrektor ZMIOZ w ówczesnym Ministerstwie Kultury i Sztuki – nieprzeciętna postać, która wywarła wyjątkowy wpływ na merytoryczne ukształtowanie działalności konserwatorskiej w minionym czasie. Ponadto żołnierz AK, powstaniec warszawski, współtwórca pomników Powstania Warszawskiego i Ofiar stalinizmu.

Spśród wielu wspaniałych postaci – członków-założycieli SKZ z oczywistych względów wymienię jedynie tych, którzy od początku, przez trzydzieści lat społeczną pracą „na dobre i na złe” związali się ze Stowarzyszeniem i którym Stowarzyszenie bardzo wiele zawdzięcza.

Śp. prof. dr hab. Wojciech Kalinowski – wybitna postać, przyjazna osobowość, prekursor w zakresie tworzenia nowoczesnego systemu dokumentacji i rejestru zabytków, wywodzący się z Radomia, twórca wyjątkowo ważnej instytucji, jaką przez lata był Ośrodek Dokumentacji Zabytków w Warszawie. Nasze Stowarzyszenie pamięta o Profesorze Wojciechu. Przypomnę, że w 1993 roku na wniosek IV Walnego Zjazdu SKZ, który obradował w Rydzynie, ZG SKZ ustanowił nagrodę im. Wojciecha Kalinowskiego, przyznawaną raz na dwa lata.

Dr Tadeusz Rudkowski – nestor środowiska konserwatorskiego, bez reszty oddany sprawom ochrony zabytków. Sekretarz Generalny ZG SKZ 1. kadencji, nieustrudzony i niezawodny partner i uczestnik spotkań, konferencji i zjazdów. Zasłużony działacz na rzecz ochrony sztuki sepulkralnej. Wiedza oraz umiejętność rzetelnej oceny spraw wpływających do Zarządu Głównego spowodowała, że był wielokrotnie wybierany na Przewodniczącą Komisji Rewizyjnej ZG SKZ. Ceniony autorytet Stowarzyszenia, a także innych organizacji.

Kol. Marek Konopka, nieoceniony, wieloletni członek Zarządu Głównego SKZ, w którym pełnił różne funkcje: skarbnika, sekretarza; organizator Biura ZG SKZ, inicjator wielu pomysłów, aktualnych do dnia dzisiejszego, „chodząca” encyklopedia wiedzy na temat środowiska konserwatorskiego, inicjator i redaktor wielce pożytecznego wydawnictwa pt. „Kurier Konserwatorski”. Warto pamiętać, że syn kol. Marka jest autorem znaczków SKZ, pierwszego – (*emalia*) z wizerunkiem dziecięcia oraz znaczka aktualnego, który wykorzystujemy również jako logo firmowe. Projekty wykonał grzecznościowo w prezencie dla SKZ.

Prof. dr hab. Bohdan Rymaszewski – o swoistym poczuciu humoru, lubiany i ceniony autorytet w dziedzinie ochrony zabytków. Wieloletni konserwator zabytków w Toruniu. W latach 1972–1983 trzykrotnie, z przerwami, zasiadał na stanowisku GKZ w MKiS, gdzie dał się poznać jako uczynny i skuteczny negocjator w trudnych sprawach dotyczących ochrony zabytków oraz problemów konserwatorów terenowych. Autor ważnych publikacji naukowych i popularnonaukowych, zwłaszcza dokumentujących procesy rewaloryzacji i konserwacji zabytków w Polsce. Kol. Bohdan Rymaszewski w latach 1984–1987 i 1987–1990 sprawował funkcję prezesa ZG SKZ. Dwukrotny wybór świadczy o szacunku, jakim został obdarzony przez naszych członków.

Kol. dr Andrzej Michałowski – karierę zawodową rozpoczynał jako konserwator zabytków w Kielcach. W Warszawie twórca Zarządu Ochrony i Konserwacji Zespołów Pałacowo-Ogrodowych. Znakomity organizator, pomysłodawca i realizator wielu cennych przedsięwzięć w obszarze ochrony zieleni, zespołów parkowych oraz cmentarzy. Z ogromnym powodzeniem prowadził międzynarodową współpracę na rzecz rewaloryzacji terenów zielonych. Jest współtwórcą Akademii Nieswieskiej. Nasze Stowarzyszenie wiele zawdzięcza kol.

Andrzejowi. Warto przypomnieć, że „tułające się” w prywatnym mieszkaniu Biuro ZG SKZ przyjął „pod dach” swojej instytucji. W latach 1996–1999 Wiceprezes ZG SKZ. Po rezygnacji kol. M. Konopki z redagowania „Kurier Konserwatorskiego” kol. A. Michałowski zajął się redakcją pisma Stowarzyszenia pt. „Wiadomości Konserwatorskie”, nadając mu kolorową szatę.

Prof. dr hab. Jerzy Kowalczyk – to niekonwencjonalna postać, o ogromnym dorobku naukowym, aktywnie działający na rzecz powstania SKZ. Uczestnik w prezentowaniu własnych, niejednokrotnie kontrowersyjnych poglądów. Zaangażowany w pracę społeczną wielu organizacji. Jest członkiem inspirującym i niezawodnym. Uczestnik wszystkich konferencji, zjazdów i zebrań. Z inicjatywy prof. J. Kowalczyka odbyły się trzy międzynarodowe konferencje SKZ w Kazimierzu nad Wisłą, na Jasnej Górze w Częstochowie oraz na zamku w Krasiczynie. Jest autorem fundamentalnych dzieł dot. historii sztuki. Ostatnie lata to zakończenie prac przy wiekopomnym dziele pt. „Opisy i widoki zabytków w Królestwie Polskim (1844–1855)”. Profesor J. Kowalczyk z zespołem pracował nad redakcją i opracowaniem krytycznym. Kol. prof. J. Kowalczyk w latach 1990–1993 był prezesem ZG SKZ.

Śp. prof. dr inż. Tadeusz Polak, wieloletni Dyrektor Naczelny PP PKZ, postać znana w dziedzinie ochrony i konserwacji zabytków nie tylko w kraju. Jeden z wnioskodawców powołania Stowarzyszenia. W życzliwych wspomnieniach członków Oddziału Mazowieckiego SKZ został zapamiętany jako ten, który wspierał i ułatwiał działalność pracowników na rzecz powołania SKZ. Znakomity organizator promujący PP PKZ w kraju i poza granicami. Uczestniczył w zjazdach i konferencjach organizowanych przez ZG SKZ. Pomimo różnych, również kontrowersyjnych ocen, niewątpliwie cieszył się dużym autorytetem.

Inż. Jerzy Jasiuk – zasłużony członek-założyciel naszego Stowarzyszenia, w szczególności zaangażowany w pracę na rzecz macierzystego Mazowieckiego Oddziału SKZ. Wieloletni Dyrektor Muzeum Techniki NOT w Warszawie, skromny i uczynny, a zarazem wybitny znawca historii i zabytków techniki, których urodę i szeroko rozumianą wartość potrafił przekazać i popularyzować w niedościgniony sposób.

Śp. mgr Mieczysław Kurzątkowski – wieloletni Wojewódzki Konserwator Zabytków w Lublinie, członek-założyciel, a także członek Zarządu Głównego SKZ. Zawód konserwatora zabytków traktował z największym oddaniem. Skromny, a jednocześnie stanowczy, niezawodny, świetnie zorganizowany i przygotowany, wymagający przede wszystkim wobec siebie. Zwolennik powołania terenowych konserwatorów zabytków. Dzięki Jego staraniom zabytkowe zespoły: Lublin, Kazimierz nad Wisłą i Zamość pozyskały wówczas miejskich konserwatorów zabytków. Wspólnie z kol. Henrykiem Kondzielą byli pomysłodawcami i podjęli się nieocenionej pracy redakcyjnej wydawnictwa SKZ pt. „Polski Słownik Biograficzny Konserwatorów Zabytków”. M. Kurzątkowski był zasłużonym oraz niekwestionowanym autorytetem państwowych służb konserwatorskich oraz naszego Stowarzyszenia.

Kol. doc. dr Henryk Kondziela – wysoce ceniony konserwator zabytków w Poznaniu oraz wieloletni pre-



Ryc. 1. Zarząd Główny SKZ na posiedzeniu w siedzibie d. KOBiDZ, Warszawa, Łazienki Królewskie, 2002  
 Fig. 1. Main Board of AMC in a meeting at the seat of the former KOBiDZ, Warszawa, Łazienki Królewskie, 2002



Ryc. 2. Zarząd Główny SKZ na posiedzeniu w siedzibie d. KOBiDZ, Warszawa, Łazienki Królewskie, 2002  
 Fig. 2. Main Board of AMC in a meeting at the seat of the former KOBiDZ, Warszawa, Łazienki Królewskie, 2002



Ryc. 3. Konferencja na zamku w Krasiczynie, 1992  
 Fig. 3. Conference in the castle in Krasiczynie, 1992



Ryc. 4. Międzynarodowy Dzień Ochrony Zabytków, Wrocław 2005 (współorganizator – Oddział Śląski SKZ)  
 Fig. 4. International Monument Protection Day, Wrocław 2005 (co-organiser – Silesian Branch of AMC)



Ryc. 5. Międzynarodowy Dzień Ochrony Zabytków, Wrocław 2005 (współorganizator – Oddział Śląski SKZ)  
 Fig. 5. International Monument Protection Day, Wrocław 2005 (co-organiser - Silesian Branch of AMC)



Ryc. 6. Walny Zjazd Delegatów i konferencja w Kazimierzu Dolnym, listopad 1996  
 Fig. 6. General Meeting of Delegates and the conference in Kazimierz Dolny, November 1996



Ryc. 7. Walny Zjazd Delegatów i konferencja w Kazimierzu Dolnym, listopad 1996  
 Fig. 7. General Meeting of Delegates and the conference in Kazimierz Dolny, November 1996



Ryc. 8. Walny Zjazd Delegatów i konferencja w Kazimierzu Dolnym, listopad 1996  
 Fig. 8. General Meeting of Delegates and the conference in Kazimierz Dolny, November 1996

zes Poznańskiego Oddziału SKZ, członek Zarządu Głównego SKZ w początkowym okresie – przewodniczący Głównego Sądu Koleżeńskiego. Czynny uczestnik zebrań i zjazdów. Zasługą, którą na trwałe wpisał się do historii Stowarzyszenia, jest wydawnictwo pt. „Polski Słownik Biograficzny Konserwatorów Zabytków”. Pomysłodawcami oraz autorami pierwszych numerów byli wspomniany już śp. kol. Mieczysław Kurzątkowski i kol. Henryk Kondziela.

Obecnie, z trudem godnym największego uznania, kol. Henryk Kondziela wraz z kol. Hanną Krzyżanowską konsekwentnie kontynuują to bezcenne wydawnictwo. Z tego powodu należą się redaktorom wielkie słowa uznania.

Kol. mgr Jan Gromnicki – wieloletni, ceniony pracownik Zarządu PP PKZ, główny specjalista – archeolog oraz Dyrektor Oddziału Badawczo-Konserwatorskiego, odpowiedzialny za archiwa Przedsiębiorstwa i ich zachowanie. Pełnił funkcję Sekretarza Generalnego ZG SKZ. Koleżeński i ceniony za pracę na rzecz Stowarzyszenia, w którego władzach od powstania pełnił szereg funkcji na szczeblu Oddziału i ZG.

Kol. mgr inż. arch. Andrzej Misiorowski – pierwszy Prezes Oddziału Warszawskiego SKZ. W pracy zawodowej znany i ceniony architekt – konserwator obiektów zabytkowych. Realizator wielu prac konserwatorskich w kraju i za granicą.

Kol. Jerzy Żurawski – znany przede wszystkim jako konserwator zabytków w Kazimierzu nad Wisłą, którego pasją, doświadczeniem i konsekwencją niejednokrotnie ratowały ten cenny zespół przed niewłaściwą ingerencją. Wysokiej klasy fachowiec i przyjazny kolega. Nieustrudzony obrońca wartości krajobrazowo-kulturowych w szczególności regionu Kazimierza nad Wisłą i Janowca, wspierany przez swego kolegę M. Kurzątkowskiego, wówczas Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Lublinie.

Śp. doc. dr hab. Maria Borowiejska-Birkenmayerowa – pierwsza prezes Oddziału Krakowskiego SKZ. Energetyczna, zaangażowana w tworzenie Oddziału, prof. M. Borowiejska-Birkenmayerowa w niedługim czasie skupiła wokół Stowarzyszenia sporą grupę członków. Cieszyła się dużym zaufaniem oraz skutecznością w działalności na rzecz SKZ w Małopolsce. Jej wczesne odejście to niepowetowana strata dla naszego środowiska.

Śp. mgr Lubomira Madejska – pierwsza prezes Szczecińskiego Oddziału SKZ, wieloletni członek ZG SKZ. Zaangażowana w pracę na rzecz ratowania zabytków Pomorza Zachodniego. Jej staraniom zawdzięczamy wysoką pozycję Stowarzyszenia w tamtym regionie. Niezwykle ceniona jako oddany pracownik służby konserwatorskiej oraz życzliwa koleżanka. Trudno uwierzyć w Jej nieznane odejście.

Śp. mgr Janina Grabowska – Prezes Oddziału SKZ w Gdańsku, wyjątkowa i piękna postać. Posiadała dużą wiedzę oraz autorytet. Cieszyła się szacunkiem i uznaniem środowiska konserwatorskiego. Prowadziła Gdański Ośrodek Dokumentacji Zabytków, który pod Jej kierownictwem był wysoko cenioną instytucją.

Dr Lech Krzyżanowski – historyk sztuki, wieloletni Z-ca Dyrektora Naczelnego PP PKZ ds. Naukowych i Konserwatorskich, doświadczony konserwator zabytków

w Warszawie, wykładowca w UMK w Toruniu. Znana postać w środowisku, konsekwentnie broniąca swoich racji. Doświadczony, wojewódzki konserwator zabytków w Warszawie. Dołożył wielu starań dla powołania naszego Stowarzyszenia, zwłaszcza w pracy nad jego statutem.

Prof. dr hab. inż. arch. Maciej Pawlicki – wieloletni przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej w ZG SKZ, niezawodny uczestnik zjazdów i konferencji. Architekt z dużym doświadczeniem oraz konserwator zabytków, profesor w Instytucie Historii Architektury i Konserwacji Zabytków Politechniki Krakowskiej. Badacz architektury, autor wielu cennych opracowań naukowo-badawczych, w tym teoretycznych i projektowych, o dużym dorobku i cennych publikacji zawodowych.

Mgr inż. arch. Janusz Nekanda-Trepka, architekt, urbanista, wybitny specjalista w tej dziedzinie. Aktywny uczestnik dyskusji merytorycznych prowadzonych na forum SKZ, w szczególności zasłużony w pracach legislacyjnych dot. Stowarzyszenia. Zaangażowany w pracach Szczecińskiego Oddziału SKZ.

Mgr Mieczysław Ptaśnik – wieloletni Dyrektor ZMiOZ w ówczesnym MKiS. Zapisał się w pamięci konserwatorów zabytków jako dyrektor ZMiOZ, z którym współpraca układała się bardzo dobrze. Rozumiał problemy ochrony zabytków oraz urzędujących wojewódzkich konserwatorów zabytków.

Dr inż. arch. Janusz Stępkowski – architekt, urbanista, członek ZG SKZ, w którym pełnił różne funkcje. Współtwórca i wieloletni Dyrektor Zespołu Ekspertów Międzyresortowej Komisji ds. Rewaloryzacji Miast i Zespołów Staromiejskich, Rzeczoznawca SKZ. Zasłużony żołnierz AK, odznaczony najwyższymi odznaczeniami państwowymi.

Mgr inż. arch. Mieczysław Soczyński – architekt, urbanista, specjalista w Zespole Ekspertów Międzyresortowej Komisji ds. Rewaloryzacji Miast i Zespołów Staromiejskich, członek ZG SKZ, w którym piastuje odpowiedzialną funkcję przewodniczącego Sądu Koleżeńskiego ZG SKZ, uczynny i służący pomocą kolega.

Mgr Lucjan Czubieli – członek-założyciel SKZ, znany i ceniony Wojewódzki Konserwator Zabytków w Olsztynie, znawca Warmii i Mazur, bardzo ceniony i lubiany kolega.

Mgr inż. arch. Tadeusz Chrzanowski – członek-założyciel SKZ, Wojewódzki Konserwator Zabytków w Gdańsku. Niezwykle aktywny w działalności zawodowej, jak i społecznej.

Proszę mi wybaczyć, że nieskromnie wymienię również siebie – mgr inż. arch. Maria Sarnik-Konieczna – wieloletni konserwator zabytków w Zamościu w okresie pierwszej, kompleksowej rewaloryzacji miasta, następnie wicedyrektor ZMiOZ w ówczesnym MKiS, wicedyrektor Zespołu Ekspertów Międzyresortowej Komisji ds. Rewaloryzacji Miast i Zespołów Staromiejskich, Główny Specjalista ds. zabytków w AWRSP. Należałam do grupy członków-założycieli SKZ i począwszy od pierwszej kadencji pracuję w Zarządzie Głównym Stowarzyszenia, pełniąc różne funkcje, począwszy od skarbnika 1. kadencji ZG SKZ, następnie Sekretarza Generalnego ZG SKZ przez dwie kadencje; w latach 1993–1996 i 1996–1999 pełniłam funkcję pre-

zesa ZG SKZ, obecnie trzecią kadencję pełnię funkcję Sekretarza Generalnego ZG SKZ. Pracę społeczną z mandatu członków Stowarzyszenia poczytuję sobie za zaszczyt i wielkie wyróżnienie.

Wymieniłam jedynie niewielu z nas, członków-założycieli SKZ, a przecież oblicze każdej organizacji, na przestrzeni jej istnienia, tworzą członkowie, każdy coś sobą wnosi. Wielu już odeszło, pozostały ich dokonania. Przychodziły nowe pokolenia – kontynuatorzy pozostawionego przesłania, twórcy współczesnych idei i metod. Pozostał jednak nadrzędny cel: bronić etyki konserwatorskiej, chronić zabytki – dobra kultury, krajobraz kulturowy, działać wspólnie z innymi.

Jak wynika z dokumentów, a także wypowiedzi członków SKZ na licznych zebraniach, konferencjach oraz walnych zjazdach delegatów, cele naszej działalności są nadal aktualne. Zmieniły się natomiast i to w sposób zasadniczy możliwości ich realizacji, a to przede wszystkim z uwagi na cofnięcie w 1995 roku wspomnianej wyżej niewielkiej dotacji. Dotkliwy brak dopływu środków finansowych spowodował potrzebę wzmocnienia społecznego zaangażowania na rzecz pozycji Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków. Praca na rzecz pozyskiwania środków była i nadal pozostaje podstawową troską i zadaniem kolejnych zarządów głównych, także oddziałów terenowych oraz Biura ZG SKZ.

Mamy dużo szczęścia, tak uważam, że prezesem na przełomie wieków, były to lata 1999–2002, został kol. Andrzej Kadłuczka, następnie przez trzy kolejne kadencje, czyli w latach 2002–2011, z woli członków delegatów, miłościwie nam panuje kol. Jerzy Jasieńko. W nowych uwarunkowaniach ekonomicznych nie jest to bez znaczenia.

Prof. dr hab. Jerzy Jasieńko – Profesor z Politechniki Wrocławskiej o dużym dorobku naukowym i realizacyjnym. Od trzech kadencji z dużym powodzeniem sprawuje funkcję prezesa ZG SKZ. Wcześniej, przez kilka kadencji, członek ZG SKZ. Darzony jest wielkim szacunkiem i zaufaniem nie tylko przez członków Stowarzyszenia. Jest znanym autorytetem, zapraszany przez wiele organizacji w kraju i za granicą. Zasiada w wielu prestiżowych gremiach doradczych. Został powołany w skład Rady ds. Ochrony Zabytków przy Ministrze Kultury i Dziedzictwa Narodowego. Posiada wyjątkowe predyspozycje organizacyjne, a także umiejętność doboru zespołu. Na podkreślenie zasługuje konsekwencja w dążeniu do zorganizowania I KONGRESU KONSERWATORÓW POLSKICH, który odbył się w dniach 5–7 października 2005 roku w Warszawie.

Prof. dr hab. inż. arch. Andrzej Kadłuczka – profesor w Instytucie Historii Architektury i Konserwacji Zabytków Politechniki Krakowskiej, wychowawca wielu pokoleń architektów. Badacz architektury, projektant, członek wielu organizacji w kraju i za granicą, sprawny organizator, członek ZG SKZ. W latach 1999–2002 prezes ZG SKZ. Prezes Małopolskiego Oddziału SKZ. Organizator wielu konferencji, w tym szczególnie ważnej Międzynarodowej Konferencji Konserwatorskiej „Kraków 2000”, podczas której przyjęta została „Karta Krakowska”, cenny dokument konserwatorski naszych czasów.

Prof. dr hab. inż. arch. Kazimierz Kuśnierz – profesor w Instytucie Historii Architektury i Konserwacji Za-

bytków Politechniki Krakowskiej, wybitny badacz urbanistyki i architektury, o poważnym dorobku naukowym. Autor szeregu cennych opracowań monograficznych. Od 1993 roku (przez kilka kadencji, do chwili obecnej) wiceprezes ZG SKZ oraz wiceprezes O. Krakowskiego SKZ. Redaktor Naczelny „Wiadomości Konserwatorskich” – wydawnictwa, które jest wizytówką SKZ.

Mgr inż. Piotr Napierała – wieloletni Prezes Śląskiego Oddziału SKZ, członek ZG SKZ, w latach 2005–2011 Wiceprezes ZG. Znana postać na Dolnym Śląsku. Aktywnie działający na rzecz promocji Kotliny Jeleniogórskiej. Jego wiedza oraz umiejętność jej przekazania w powiązaniu z talentem organizacyjnym to duża szansa dla tego regionu.

Dr inż. arch. Marek Barański – przez wiele lat pracownik PP PKZ, po transformacji Prezes Spółki PKZ S.A. Zasłużony członek ZG SKZ, w którym pełnił zamiennie funkcję sekretarza i funkcję skarbnika ZG SKZ. Zasługuje na uznanie za szczególnie aktywną współpracę z Dyrektorem Biura i Sekretarzem ZG SKZ. Zawsze możemy liczyć na kol. Marka Barańskiego i na Jego pomoc w bieżącym rozwiązywaniu spraw. Ponadto doceniamy merytoryczne zaangażowanie, np. organizowanie wystaw, konferencji, seminariów oraz skuteczne pozyskiwanie na rzecz SKZ odpłacalnych zadań.

Mgr inż. Janusz Mróz – wieloletni pracownik instytucji MKiS, dawnego Ośrodka Ochrony Zabytków w Warszawie, członek ZG SKZ, Skarbnik ZG SKZ w latach 1999–2002 oraz Wiceprezes ZG SKZ w latach 2005–2008, członek Mazowieckiego Oddziału SKZ. Szanowany, rozważny, budzący zaufanie członek naszego Stowarzyszenia.

Mgr inż. Leszek Czapski – inżynier, konstruktor. Naczelny Inżynier PP PKZ odbudowy Zamku Królewskiego w Warszawie, Kierownik zespołu specjalistów oraz Dyrektor Oddziału Badawczo-Konserwatorskiego. Członek ZG SKZ, wieloletni Prezes Mazowieckiego Oddziału SKZ, w latach 1996–1997 Sekretarz Generalny Zarządu Głównego SKZ.

Mgr Jerzy Szalygin – wieloletni Prezes Mazowieckiego Oddziału SKZ. Bardzo dobry organizator, działający na rzecz integracji środowiska poprzez organizowanie wyjazdów krajoznawczych. Jako Prezes Oddziału dbający o realizację zadań statutowych. Członek ZG SKZ w latach 2005–2008 sprawujący funkcję Skarbnika ZG SKZ.

Mgr Jacek Rulewicz – pracował na odpowiedzialnych stanowiskach w instytucjach MKiS związanych z ochroną zabytków, szeroko znany ze swojej pozytywnej działalności w środowisku konserwatorskim i muzealnym – członek Prezydium ZG SKZ obecnej kadencji, odpowiedzialny, konsekwentny, uczynny, znakomity organizator. Jako dyrektor KOBiDZ wspierał organizacyjnie działalność naszego Stowarzyszenia.

Na wizerunek Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków wpływa praca oddziałów terenowych, a w szczególności umiejętność współpracy z wojewódzkimi konserwatorami zabytków. Każdy Oddział ma swoje dokonania i doświadczenia w tym zakresie. Wymienię jedynie tych konserwatorów, gdzie ta współpraca przyniosła największe efekty w skali regionu.

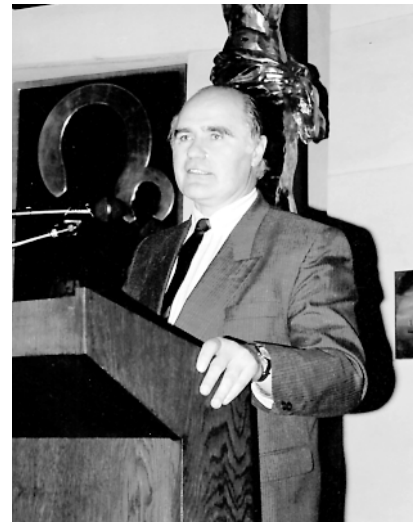
Dr inż. arch. Halina Landecka – od wielu lat wojewódzki konserwator zabytków w Lublinie, jest przykła-



Ryc. 11. VIII Walny Zjazd Sprawozdawczy Delegatów SKZ, konferencja ARS SACRA ET RESTAURATIO, Jasna Góra, grudzień 1991  
 Fig. 11. The 8<sup>th</sup> General Reporting Meeting of AMC Delegates, ARS SACRA ET RESTAURATIO conference, Jasna Góra, December 1991



Ryc. 14. Międzynarodowy Dzień Ochrony Zabytków, Warszawa, Wilanów 2003  
 Fig. 14. International Monument Protection Day, Warszawa, Wilanów 2003



Ryc. 9. VIII Walny Zjazd Sprawozdawczy Delegatów SKZ, konferencja ARS SACRA ET RESTAURATIO, Jasna Góra, grudzień 1991  
 Fig. 9. The 8<sup>th</sup> General Reporting Meeting of AMC Delegates, ARS SACRA ET RESTAURATIO Conference, Jasna Góra, December 1991



Ryc. 10. VIII Walny Zjazd Sprawozdawczy Delegatów SKZ, konferencja ARS SACRA ET RESTAURATIO, Jasna Góra, grudzień 1991  
 Fig. 10. The 8<sup>th</sup> General Reporting Meeting of AMC Delegates, ARS SACRA ET RESTAURATIO conference, Jasna Góra, December 1991



Ryc. 12. VIII Walny Zjazd Sprawozdawczy Delegatów SKZ, konferencja ARS SACRA ET RESTAURATIO, Jasna Góra, grudzień 1991  
 Fig. 12. The 8<sup>th</sup> General Reporting Meeting of AMC Delegates, ARS SACRA ET RESTAURATIO conference, Jasna Góra, December 1991



Ryc. 13. VIII Walny Zjazd Sprawozdawczy Delegatów SKZ, konferencja ARS SACRA ET RESTAURATIO, Jasna Góra, grudzień 1991  
 Fig. 13. The 8<sup>th</sup> General Reporting Meeting of AMC Delegates, ARS SACRA ET RESTAURATIO conference, Jasna Góra, December 1991



dem wzorowej współpracy z Oddziałem SKZ w Lublinie, którego wieloletnim Prezesem jest kol. Dariusz Kopicowski, w obecnej kadencji członek ZG SKZ. Dobra współpraca zaowocowała wieloma osiągnięciami. Do niewątpliwych sukcesów należy zaliczyć doroczną imprezę promującą wzorową realizację konserwatorską roku pt. „Laur Konserwatorski”, która ma już dwunastą edycję. Jest organizowana we współpracy z Lubelskim Oddziałem SKZ oraz znakomite wydawnictwo pt. „Wiadomości Konserwatorskie Województwa Lubelskiego”.

Mgr Ewa Stanecka – członek ZG SKZ, wieloletni wojewódzki konserwator zabytków w Szczecinie, to również przykład dobrej współpracy ze Szczecińskim Oddziałem SKZ i kol. Prezes Beatą Makowską. Oddział Szczeciński jako jedyny od kilku lat ubiegał się o przyznanie osobowości prawnej. W br. ZG SKZ podjął uchwałę wyrażającą zgodę. Na uwagę zasługuje współpraca przy organizacji ważnych konferencji: „Obchody 60. rocznicy powołania polskich służb konserwatorskich na Pomorzu Zachodnim” wraz z wydaniem publikacji i konferencji poświęconej pamięci Profesora Stanisława Latoura.

Z nieukrywanym wzruszeniem i radością spoglądam na dokumentację, zwłaszcza fotograficzną, z naszych konferencji i zjazdów, na których utrwaleni zostali przedstawiciele środowiska konserwatorskiego, którzy systematycznie powiększali grono Stowarzyszenia, których znamy i których pamiętamy, a wśród nich takie indywidualności jak: śp. prof. dr hab. inż. arch. Andrzej Tomaszewski, śp. prof. dr hab. Władysław Ślesiński, śp. prof. dr hab. inż. arch. Teresa Zarębska, śp. prof. dr hab. inż. arch. Janusz Bogdanowski, prof. dr hab. inż. arch. Krzysztof Pawłowski, prof. dr hab. inż. arch. Jan Tajchman, prof. dr hab. inż. arch. Danuta Kłosek-Kozłowska, prof. dr hab. inż. arch. Edmund Małachowicz, prof. dr hab. Ryszard Brykowski, prof. dr hab. Franciszek Midura, dr Marek Rubnikowicz, mgr inż. arch. Tadeusz Chrzanowski, mgr Wojciech Jankowski, dr inż. arch. Marcin Gawlicki, mgr Alicja Lutostańska, mgr Władysław Chrostowski, dr Maria Lubocka-Hoffman i inni.

Stowarzyszenie może poszczycić się również członkostwem honorowym SKZ, które przyjęli m.in.: Roman Aftanazy, ks. inf. Roman Kostynowicz, prof. dr hab. Piotr Biegański, ks. prof. dr hab. Janusz Stanisław Pasierb, dr Henryk Dziurla, doc. dr Józef Lepiarczyk, prof. dr Alfred Majewski, dr Wojciech Fijałkowski, prof. dr hab. Kazimierz Radwański, prof. dr hab. Zygmunt Świechowski, prof. dr Jadwiga Puciata-Pawłowska, prof. dr Mirosław Przyłęcki, dr Marian Kornecki prof. dr hab. Jan Pazdur, prof. dr Władysław Filipowiak, mgr inż. arch. Kazimierz Macur, prof. dr hab. inż. arch. Olgierd Czerner, dr Tadeusz Rudkowski, prof. dr inż. arch. Stanisław Latour, mgr inż. arch. Feliks Ptaszyński, prof. dr hab. Bohdan Rymaszewski, prof. dr Zofia Krzymuska-Fafis, prof. dr hab. Jerzy Kowalczyk. Proszę wybaczyć ten z konieczności trudny dla mnie wybór.

Warto wspomnieć, iż z okazji XV-lecia SKZ Zjazd SKZ w Kazimierzu nad Wisłą w 1996 roku zaszczycił obecnością Pan Aleksander Małachowski – wówczas Marszałek Sejmu RP.

Wg stanu na dzień 30 października 2011 r. Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków liczy w 13 Oddziałach 684 członków.

W latach 1981–2011 Generalnymi Konserwatorami Zabytków byli:

|           |                       |
|-----------|-----------------------|
| 1977–1981 | Wiktor Zin            |
| 1981–1983 | Bohdan Rymaszewski    |
| 1983–1987 | Andrzej Gruszecki     |
| 1987–1995 | Tadeusz Zielniewicz   |
| 1995–1999 | Andrzej Tomaszewski   |
| 1999      | Krzysztof Pawłowski   |
| 1999–2001 | Aleksander Broda      |
| 2001–2003 | Aleksandra Jakubowska |
| 2003–2005 | Ryszard Mikliński     |
| 2005–2010 | Tomasz Merta          |
| 2010      | Piotr Żuchowski       |

W minionym trzydziestoleciu Zarząd Główny SKZ pracował w zmieniającej się sytuacji prawnej. Należy przypomnieć choćby tak istotne dla Stowarzyszenia wydarzenia, jak uchwalenie w 2003 r. ustawy „O ochronie zabytków i opiece nad zabytkami”, przyjęcie rozporządzeń do ustawy, wejście w życie ustawy o działalności pożytku publicznego i wolontariacie oraz zmiany na stanowisku Generalnego Konserwatora Zabytków. W tym tragiczna katastrofa pod Smoleńskiem, w której zginął Generalny Konserwator Zabytków Pan Tomasz Merta, z życzliwością wspierający działalność naszego Stowarzyszenia.

Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków zapisane cele statutowe realizowało w kilku obszarach tematycznych. Nie będzie przesadą stwierdzenie, że organizacja nasza, pomimo potknięć i trudnych sytuacji, solidnie wywiązała się z obowiązku przyjętego 28 października 1981 roku. Z perspektywy czasu warto więc podkreślić niektóre wydarzenia i inicjatywy, które moim zdaniem wpłynęły na obraz Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków. Do nich niewątpliwie należą wydawnictwa, nagrody i konkursy, sesje, konferencje i inna działalność na rzecz środowiska.

Działalność wydawnicza.

Biuletyn ZG Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków pt. „Wiadomości Konserwatorskie” z przerwami ukazywał się od 1986 r. W wyniku dyskusji prowadzonej na posiedzeniu ZG SKZ w dniu 11 grudnia 2002 r. w sprawie podjęcia wysiłku utrzymania „Wiadomości Konserwatorskich”, co jak stwierdzono, wymagało restrukturyzacji wydawnictwa, w celu jego ożywienia i przydatności w środowisku konserwatorskim, w pierwszym półroczu 2003 kol. Kazimierz Kuśnierz przygotował założenia i projekt ramówki, który został rozesłany do szerokiego grona potencjalnych autorów i korespondentów. Włożony wysiłek został uwieńczony sukcesem, poparty ogromnym wysiłkiem w szczególności kol. kol. Prezesów ZG Jerzego Jasieńki i Kazimierza Kuśnierza. Otrzymaliśmy wydawnictwo, które jest godną wizytówką Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków. Po zmianie formuły pisma i dwuletnich staraniach Komitet Badań Naukowych przyznał naszemu wydawnictwu punktację 4. Stawia to „Wiadomości Konserwatorskie” w gronie pism naukowych i naukowo-technicznych wydawanych w języku polskim na pozycji o najwyższej punktacji. Jest to obecnie jedyne pismo o takiej punktacji wśród pism o tematyce konserwatorskiej. Ostatnie cztery numery wydane zostały już w wersji polsko-angielskiej. To podwyższa punktację do 6 punktów KBN.

Do sukcesów Stowarzyszenia należy zaliczyć podjęcie pracy i kontynuację wydawnictwa, o którym już wspomniałam, pt. „Polski Słownik Biograficzny Konserwatorów Zabytków” autorstwa Henryka Kondzieli i Hanny Krzyżanowskiej. Wydanie „Słownika” było możliwe jedynie dzięki życzliwości i porozumieniu SKZ z KOBiDZ, obecnie mamy uzgodnienie z Narodowym Instytutem Dziedzictwa. Jest nadzieja, że „Słownik” będzie nadal miał zapewnione finansowanie i będzie wydawany. W tej sprawie słowa podziękowania należą się również śp. Panu Tomaszowi Mercie, GKZ, który swego czasu zdecydował o sposobie finansowania.

Czasopismo Olsztyńskiego Oddziału Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków „Biuletyn Oddziału Warmińsko-Mazurskiego Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków”, który ukazuje się od 1988 roku, jako wydawnictwo nieperiodyczne. Jest kontynuowane dzięki skutecznym staraniom Prezes Oddziału Warmińsko-Mazurskiego o zabezpieczenie na ten cel środków finansowych.

W dorobku wydawniczym mamy publikacje wydawane z okazji zorganizowanych przez Stowarzyszenie międzynarodowych i ogólnopolskich sesji, np.:

- w 1988 r. „Konserwator i Zabytek” wydanej z sesji w Toruniu;
- w 1991 r. „Ars sacra et restauratio” z międzynarodowej sesji na Jasnej Górze;
- w 2000 r. „Kraków 2000”;
- w 2005 r. Kongres Konserwatorów Polskich;
- w 2006 r. „Polskie konserwacje poza granicami kraju”;
- w 2008 r. „90-lecie powołania Państwowej Służby Ochrony Zabytków. Przeszłość, teraźniejszość, przyszłość”.

Szczególnym zainteresowaniem cieszą się nagrody i konkursy.

- w 1984 roku ZG SKZ ustanowił doroczną nagrodę im. Hanny Pieńkowskiej i Jerzego Łomnickiego (wniosek I Walnego Zjazdu SKZ w Zaborowie);

*Prezes ZG SKZ doc. dr hab. Bohdan Rymaszewski*

- w 1989 roku ZG SKZ ustanowił nagrodę im. Gerarda Ciołka, przyznawaną raz na dwa lata (wniosek II Walnego Zjazdu SKZ we Wrocławiu);

*Prezes ZG SKZ doc. dr hab. Bohdan Rymaszewski*

- w 1989 roku ZG SKZ ustanowił nagrodę Zarządu Głównego Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków za wyróżniające się publikacje, przede wszystkim książkowe, z zakresu ochrony zabytków i muzealnictwa i dyscyplin współdziałających. Nagroda jest przyznawana raz do roku publikacjom, które ukazały się z datą dwóch lat poprzednich.

*Prezes ZG SKZ doc. dr hab. Bohdan Rymaszewski*

- w 1993 roku ZG SKZ ustanowił nagrodę im. Wojciecha Kalinowskiego, przyznawaną raz na dwa lata (wniosek IV Walnego Zjazdu SKZ w Rydzynie);

*Prezes ZG SKZ mgr inż. arch. Maria Sarnik-Konieczna*

- w 1994 roku Generalny Konserwator Zabytków i Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków wspólnie ogłosili doroczny konkurs na najlepsze prace studialne, naukowe i popularyzatorskie dotyczące ochrony zabytków i muzealnictwa.

*Prezes ZG SKZ mgr inż. arch. Maria Sarnik-Konieczna*

- w 1995 roku ZG SKZ ustanowił prestiżową nagrodę im ks. prof. Janusza Stanisława Pasierba CONSERVATOR ECCLESIAE (wniosek XI Walnego Zjazdu SKZ w Kazimierzu nad Wisłą).

*Prezes ZG SKZ mgr inż. arch. Maria Sarnik-Konieczna*

- w marcu 2006 roku ZG SKZ ustanowił: Nagrodę „Memoria, Spiritus, Materia”, która będzie przyznawana przez ZG SKZ wybitnym postaciom – za szczególne zasługi na rzecz dziedzictwa kulturowego. Każdorazowo Kapituła ds. przyznania Nagrody „Memoria, Spiritus, Materia” przewodniczy Prezes ZG SKZ.

*Prezes ZG SKZ prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko*

Nagrodę stanowi dyplom oraz statuetka z brązu, projekt autorstwa prof. Mariana Koniecznego. Projekty medali na nagrody konkursowe w prezencie dla SKZ wykonał prof. Marian Konieczny.

Do Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków z propozycją udziału w Konkursie pt. „Modernizacja Roku” zwrócił się organizator Konkursu, „Targi Pomorskie” w Bydgoszczy. Celem Konkursu było wyłonienie i nagrodzenie najlepszej realizacji roku, zgłoszonej do Konkursu z terenu całego kraju. W zamian za uczestnictwo w Konkursie organizator zobowiązał się przekazywać na rzecz Stowarzyszenia dotację w wysokości 5 tys. zł.

Zarząd Główny SKZ postanowił włączyć się do Konkursu poprzez wydelegowanie na koszt organizatora, na okres trzech tygodni, członków naszego Stowarzyszenia. Do udziału w objeździe wyrazili zgodę kol. kol. Bartłomiej Konarski, Tadeusz Rudkowski i Lech Engel, który też opracował warunki uczestnictwa SKZ. Stowarzyszenie uczestniczyło w dwóch edycjach Konkursu. W wyniku dokonanej oceny, z której wynikało, że przedstawiciele Stowarzyszenia, będący w mniejszości, nie mogą brać odpowiedzialności za prawidłowość wyboru nagradzanych obiektów, ZG SKZ podjął decyzję o rezygnacji z uczestnictwa w konkursie. Jednocześnie kol. Prezes J. Jasieńko zaproponował poszukiwanie innej, własnej drogi komercyjnego przedsięwzięcia, aby zapobiegać trudnej sytuacji finansowej Stowarzyszenia.

Wymienię jedynie najważniejsze, a zarazem najciekawsze wydarzenia.

- Wystawa „Carskie Wrota” jako jedno z zadań zleconych, dofinansowanych przez MKiDN było wydarzeniem spektakularnym. W Kijowie i kilku innych miastach Ukrainy została przedstawiona wystawa fotograficzna pokazująca dokonania przy ponownym odtworzeniu Srebrnych Carskich Wrót Soboru Kijowskiego. Kuratorem i inicjatorem wystawy był członek naszego Stowarzyszenia kol. arch. Jan Pawlicki.

- Kol. Zbigniew Myczkowski, członek Krakowskiego Oddziału SKZ w 2002 r. został wybrany do Rady ICROM w Rzymie jako przedstawiciel Polski.

- 1 marca 2004 roku na Wawelu w Krakowie, w obecności Pana Ryszarda Miklińskiego, ówczesnego Generalnego Konserwatora Zabytków, nastąpiło podpisanie umowy między Stowarzyszeniem Konserwatorów Zabytków w Polsce a Stowarzyszeniem Konserwatorów Litwy.

- Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków posiada własną stronę internetową, którą opracowała i na bieżąco prowadzi kol. dr inż. arch. Dominika Kuśnierz-Kru-

pa z Krakowskiego Oddziału SKZ. Z uznaniem to podkreślam, gdyż tę pracę kol. Dominika prowadzi bezinteresownie. Biorąc pod uwagę biedę finansową, z którą się borykamy, zaangażowanie społeczne naszych kolegów, którzy przekazują wiedzę i własny czas na rzecz Stowarzyszenia zasługuje na szczególne uznanie.

- Wydarzeniem o doniosłym znaczeniu w życiu środowiska konserwatorskiego, a przede wszystkim w historii Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków, był I Kongres Konserwatorów Polskich. Wprawdzie dyskusja o potrzebie, a nawet konieczności zorganizowania Kongresu Konserwatorów Polskich została rozpoczęta jeszcze w VI kadencji ZG SKZ, jednak przypomnę, że dopiero kol. Prezes ZG SKZ Jerzy Jasieńko w 1. półroczu 2003 roku ponownie podjął temat organizacji kongresu oraz opracował wstępne założenia, które przedłożył do dyskusji Prezydium ZG SKZ. Pierwszy Kongres Konserwatorów Polskich odbył się w dniach 5–7 października 2005 r. w Warszawie, w Pałacu Kultury i Nauki. Jest to wydarzenie o znaczeniu historycznym. Na zakończenie obrad Kongres przyjął Rezolucję. Dwa specjalne numery „Wiadomości Konserwatorskich” zawierają referaty i całość dyskusji kongresowej. Pragnę podkreślić, że uroczystość tę poprzedził ogrom pracy, wysiłku i determinacji sztabu pracującego pod kierunkiem kol. Jerzego Jasieńki – Prezesa ZG SKZ, a zarazem bohatera tej uroczystości w mijającym trzydziestoleciu.

Członkowie Stowarzyszenia podejmowali różne inicjatywy, skupię się również na, moim zdaniem, najistotniejszych.

- na wniosek ZG SKZ Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków uzyskało upoważnienie do rekomendacji kandydatów na rzeczoznawców Ministra Kultury;

- kol. Jerzy Jasieńko, Prezes ZG SKZ został powołany w skład Rady ds. Ochrony Zabytków przy Ministrze Kultury;

- Minister Kultury powołał kol. J. Jasieńkę w dniu 9.03.2004 r. w skład Regionalnego Komitetu Sterującego w woj. dolnośląskim ds. wyboru projektów kulturalnych do współfinansowania z unijnych funduszy strukturalnych;

- kol. J. Jasieńko brał udział w przygotowaniu też do opracowania krajowego programu ochrony zabytków i opieki nad zabytkami;

- kol. kol. Janusz Mróz i Jerzy Szałygin opracowali program ochrony dziedzictwa kolonizacji holenderskiej w Polsce. Uzyskali zainteresowanie i poparcie Ambasady Królestwa Niderlandów w Polsce;

- kol. Janusz Mróz uczestniczył w zespole ds. rozpatrywania wniosków o nadanie rzeczoznawstwa Ministra Kultury;

- przedstawiciel Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków w osobie Prezesa lub z Jego upoważnienia Sekretarz Generalny uczestniczyli w obradach komisji ds. dorocznych Nagród Ministra Kultury. W tej trudnej konkurencji, choć nie zawsze, to jednak nasi kandydaci taką nagrodę otrzymywali;

- kol. Maria Sarnik-Konieczna – Sekretarz ZG SKZ z ramienia Zarządu Głównego Uczestniczyła w pracach Rady Pozarządowych Organizacji Kulturalnych przy Ministrze Kultury i Dziedzictwa Narodowego, gdzie prezen-

towała problemy z zakresu ochrony zabytków. W kwietniu br. obecna Rada zakończyła swoją działalność;

- SKZ czynnie włączyło się do prac nad projektem ustawy. Sekretarz Generalny Zarządu Głównego SKZ korzystając z wielu konsultacji i uwag m.in. członków Oddziału Mazowieckiego przekazała do Komisji Sejmowej pisemne stanowisko ZG SKZ, jak również czynnie uczestniczyła w posiedzeniach komisji sejmowej pracującej nad ustawą o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. Niestety uwagi przedstawicieli organizacji pozarządowych, uczestniczących w obradach komisji sejmowej nie zostały uwzględnione nawet w tak zasadniczej sprawie, jak przyjęcie kryteriów, które powinien spełniać kandydat na Generalnego Konserwatora Zabytków. Uchwalona i aktualnie obowiązująca ustawa nie spełnia oczekiwań i zdaniem większości pilnie wymaga nowelizacji co zostało mocno podkreślone w debacie kongresowej;

- w związku z wnioskiem o utworzenie tzw. Izby Konserwatorskiej przeprowadzono analizę możliwości oraz skutków ewentualnego utworzenia samorządu zawodowego. Na podstawie zebranych w tej sprawie informacji, w tym po konsultacji z prawnikami wiemy, że obecne prawodawstwo nie umożliwia zrealizowania tego wniosku, który ma coraz więcej opinii krytycznych. Podstawowym warunkiem jest spowodowanie uchwalenia przez parlament ustawy sejmowej w tej sprawie. Na obecnym etapie zrealizowanie tego warunku nie ma szansy powodzenia;

- w 2004 r. Prezydium ZG podjęło pracę na rzecz skorzystania z ustawy o działalności pożytku publicznego i wolontariacie. Zarząd Główny powołał zespół w składzie: Lech Engel, Janusz Mróz i Maria Sarnik-Konieczna, który opracował ankietę, skierowaną do wszystkich członków z prośbą o stanowisko w sprawie zasadności ubiegania się o wprowadzenia Stowarzyszenia na listę organizacji pożytku publicznego oraz o wstępną deklarację o wpłacaniu na rzecz SKZ odpisu od podatku. Odpowiedź nadeszła od 30 członków. Należy również pamiętać, że decyzja ta wiąże się z poważnymi obciążeniami finansowymi, które mogą nawet przewyższać uzyskany dochód z odpisów;

- Każdego roku Zarząd Główny składał w Ministerstwie Kultury i Dziedzictwa Narodowego wnioski o dofinansowanie zadań zleconych, które stanowią podstawę umożliwiającą realizację celów statutowych. Prowadził również starania mające na celu pozyskanie dodatkowych funduszy niezbędnych na zbilansowanie budżetu Stowarzyszenia. Wnioski były opracowywane i przygotowane przez Zarząd Główny, a także przez nasze Oddziały. Jest to zadanie wymagające wiedzy ekonomicznej, dużego nakładu pracy i czasu na pokonanie wymogów narzucanych przez permanentnie zmieniające się przepisy decydujące o zaakceptowaniu wniosków. W tym miejscu pragnę podkreślić pracę Pani dr Marii Stępińskiej. Bez Jej troski, wiedzy ekonomicznej i perfekcyjności trudno byłoby podołać tym zadaniom.

Stowarzyszenie zorganizowało kilka wystaw:

- „Unicestwione Dziedzictwo” – zrealizowana przez kol. Marka Barańskiego, została pokazana w Niemczech: w Instytucie Herdera w Marburgu (17.01–28.03.2003),

w Wiesbaden (02.04–10.05.2003), w Hildesheim w Instytucie Hornemana (13.05–12.06.2003), w Lipsku (16.06–15.07.2003); w USA: w Baltimore (20.03–25.03.2003).

- 16 września 2004 roku otwarto w Berlinie wystawę zorganizowaną przez kol. M. Barańskiego pt. „Odbudowany Zamek Królewski na Starym Mieście w Warszawie”, następnie została ona pokazana na Targach DENKMAL w Lipsku (finansowana przez Min. Kultury z funduszu dopłat do gier losowych, Fundację PN, i FDP Fraktion). Otrzymała wysoką ocenę MSZ, które wytypowało ją do wykorzystania w ramach imprez kulturalnych Roku Polskiego w Niemczech 2005/2006.

- Wystawa pt. „Ostatnie spojrzenie. Zdjęcia lotnicze Warszawy 1944”. Sfinansowana przez Fundację Współpracy PN, przy pomocy Urzędu Miasta Stołecznego W-wy i Polskich Pracowni Konserwacji Zabytków S.A. zorganizowana przez SKZ i Muzeum Historyczne w Warszawie.

Członkowie Prezydium ZG SKZ uczestniczyli w uroczystościach organizowanych przez nasze oddziały, jak np. w Lublinie, Olsztynie, Szczecinie i Warszawie oraz w ramach współpracy z organizacjami pozarządowymi aktywnie uczestniczyli w uroczystościach, konferencjach, zjazdach, spotkaniach, w szczególności organizowanych przez Towarzystwo Opieki nad Zabytkami, np. w „Europejskich Dniach Dziedzictwa”, „Zabytki architektury przemysłowej dziś i jutro”, oraz organizowanych przez Stowarzyszenie Architektów Polskich SARP. Kontakty te przyniosły członkom Stowarzyszenia niewymierny zysk w postaci nawiązania wielu przyjaźni, a także poznania osiągnięć innych organizacji.

Gdybym miała dokonać trudnego wyboru najważniejszych spośród samych ważnych wydarzeń, to moim zdaniem, niewątpliwie do takich należą: I Kongres Konserwatorów Polskich, który odbył się w dniach 5–7 października 2005 r. w Warszawie oraz doroczny konkurs na najlepsze prace studialne, naukowe i popularyzatorskie dotyczące ochrony zabytków i muzealnictwa. Ogłoszony w 1994 roku, Konkurs Generalnego Konserwato-

ra Zabytków i Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków, cieszy się z roku na rok coraz to większym zainteresowaniem. Jest to poważna oferta naszego środowiska.

Kończąc, w imieniu ZG SKZ pragnę podziękować zaprzyjaźnionym organizacjom działającym w obszarze i na rzecz ochrony dziedzictwa, w szczególności Towarzystwu Opieki nad Zabytkami, Stowarzyszeniu Architektów RP, Towarzystwu Urbanistów Polskich, Stowarzyszeniu Historyków Sztuki za współpracę na przestrzeni minionych 30 lat.

Szczególne podziękowania za życzliwe wspieranie naszej statutowej działalności poprzez umożliwianie korzystania z pomieszczeń instytucji, składamy kol. Andrzejowi Michałowskiemu, kol. Marcinowi Gawlickiemu, kol. Jackowi Rulewiczowi. Obecnie serdecznie dziękujemy kol. Paulinie Florjanowicz – dyrektor Narodowego Instytutu Dziedzictwa, która kontynuuje dobrą tradycję współpracy z SKZ. Dziękujemy również kol. kol. pracownikom KOBiDZ, obecnie NID.

W imieniu ZG SKZ najserdeczniejsze podziękowania składamy Pani dr Marii Stępińskiej – od 15 lat Dyrektor Biura ZG SKZ, za kompetentną, rzetelną, pełną oddania pracę, dzięki której w obecnych warunkach, możemy prowadzić naszą społeczną działalność, którą Pani Maria realizuje. Serdeczne wyrazy podziękowania składamy Pani Marii Banaszkiewicz, która od początku istnienia SKZ jest z nami, prowadząc różne sprawy na rzecz Biura. Obie Panie wspierają nas pogodą, uśmiechem i wyężoną pracą. Dziękujemy Panu Robertowi Niemiałkowskiemu za profesjonalną i życzliwą pracę, kontynuującą dobre tradycje sprzed lat.

Tak minęło nam trzydzieści lat.

Wspominając trzydzieści lat istnienia naszej wspianej, społecznej organizacji, jaką jest Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków, jestem zobowiązana do podkreślenia, że jest to jedynie część zrealizowanych konkretnych zadań, wyjęta z ogromnego dorobku poszczególnych oddziałów SKZ oraz Zarządu Głównego.

---

## Streszczenie (od redakcji)

Maria Sarnik-Konieczna, Sekretarz Generalny Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków, w niniejszym artykule przedstawiła wspomnienia i refleksje na trzydziestolecie SKZ. Przypomniane zostały pierwsze doświadczenia Zarządu Głównego SKZ z początku lat osiemdziesiątych XX w., podstawowe kierunki działalności Stowarzyszenia, sylwetki najwybitniejszych kolegów, najważniejsze osiągnięcia Stowarzyszenia oraz wybrane bieżące problemy związane z ochroną zabytków.

## Abstract (from the Editor)

Maria Sarnik – Konieczna, Secretary General of the Association of Monument Conservators, in her article presents reminiscences and reflections on the thirty years of AMC. She has recalled the first experiences of the Board of Directors of the AMC from the beginning of the 1980s, basic trends in the Association activity, silhouettes of the most eminent colleagues, the most important achievements of the Association and selected current issues connected with monument protection.

Krzysztof Stępiński

## Stowarzyszenie Konservatorów Zabytków w ostatnim dziesięcioleciu

### The Association of Monument Conservators during the last decade

W obecnym, 2011 roku Stowarzyszenie Konservatorów Zabytków obchodzi XXX-lecie swego istnienia. Zebranie Organizacyjno-Programowe Stowarzyszenia odbyło się w Warszawie 22 października 1981 roku i dzień ten należy uznać za datę założenia SKZ. Jednakże już rok wcześniej, 28.10.1980 r. w Lublinie powstał Komitet Założycielski Stowarzyszenia. W okresie między tymi obu datami, oprócz podjęcia prac organizacyjnych, środowisko konserwatorskie sformułowało zasadnicze cele, które w niezmienniej właściwie formie przyświecają działalności SKZ także w dzisiejszych czasach. Najważniejsze cele Stowarzyszenia Konservatorów Zabytków to:

- integracja specjalistów wszystkich dyscyplin, których działalność jest związana z ochroną i konserwacją zabytków,
- kształtowanie w społeczeństwie właściwego stosunku do dziedzictwa kulturowego,
- dbałość o etykę postępowania konserwatorskiego,
- ochrona zawodowych potrzeb członków Stowarzyszenia i całego środowiska konserwatorskiego,
- inspirowanie i prowadzenie prac badawczych w zakresie ochrony zabytków i konserwatorstwa.

W okresie trzydziestu lat istnienia SKZ funkcję Prezesa Stowarzyszenia Konservatorów Zabytków pełnili w kolejnych trzyletnich kadencjach:

- 1981–1984 mgr Wawrzyniec Kopczyński
- 1984–1987 doc. dr hab. Bohdan Rymaszewski
- 1987–1990 doc. dr hab. Bohdan Rymaszewski
- 1990–1993 prof. dr hab. Jerzy Kowalczyk
- 1993–1996 mgr inż. arch. Maria Sarnik-Konieczna
- 1996–1999 mgr inż. arch. Maria Sarnik-Konieczna
- 1999–2002 prof. dr hab. arch. Andrzej Kadłuczka
- 2002–2005 dr hab. inż. Jerzy Jasieńko
- 2005–2008 prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko

2008–2011 prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko

A oto lista obecnych władz Stowarzyszenia Konservatorów Zabytków wybranych na Walnym Zjeździe Delegatów SKZ w 2008 roku na X kadencję:

- Prezes – prof. dr hab. inż. Jerzy Jasieńko
- Wiceprezes – prof. dr hab. arch. Kazimierz Kuśnierz
- Wiceprezes – mgr inż. Piotr Napierała
- Sekretarz Generalny – mgr inż. arch. Maria Sarnik-Konieczna
- Skarbnik – dr inż. arch. Marek Barański
- Członkowie Prezydium:  
prof. dr hab. arch. Andrzej Kadłuczka  
mgr Jacek Rulewicz

Członkowie Zarządu:

- mgr inż. Leszek Czapski
- dr inż. Lech Engel
- mgr Dariusz Kopciowski
- mgr inż. arch. Anna Rostkowska

W skład Komisji Kwalifikacyjnej wchodzi:

- prof. dr hab. inż. arch. Maciej Pawlicki
- dr inż. arch. Maciej Małachowicz
- dr inż. arch. Andrzej Gaczol
- mgr Wojciech Kapałczyński
- dr hab. inż. Marek Gosztyła, prof. Politechniki Rzeszowskiej

Główną Komisję Rewizyjną tworzą:

- dr Tadeusz Rudkowski
- mgr Alicja Lutostańska
- mgr Jerzy Szalygin

W skład Sądu Koleżeńskiego wchodzi:

- mgr inż. arch. Mieczysław Soczyński
- dr inż. Bartłomiej Konarski
- mgr inż. arch. Andrzej Kubik
- mgr Lech Narębski
- mgr inż. Antoni Kapuściński

Jubileusz SKZ stanowi także dobrą okazję, by przypomnieć listę Członków Honorowych Stowarzyszenia, które miało zaszczyt umieścić na niej wiele wybitnych postaci: uczonych i specjalistów – konserwatorów, architektów i historyków sztuki, zasłużonych dla ochrony zabytków i dziedzictwa kulturowego. Są to obecnie:

mgr Tadeusz Bogdalik – Warszawa  
mgr inż. arch. Tadeusz Chrzanowski – Gdańsk  
dr inż. arch. Janusz Ciemnołoński – Gdańsk  
prof. dr hab. inż. arch. Olgierd Czerner – Wrocław  
prof. dr Henryk Dziurla – Wrocław  
prof. dr Władysław Filipowiak – Szczecin  
dr Wojciech Fijałkowski – Warszawa  
inż. Jerzy Jasiuk – Warszawa  
prof. dr hab. Jerzy Kowalczyk – Warszawa  
prof. dr Zofia Krzymuska-Fafius – Szczecin  
prof. dr Mirosław Przyłęcki – Wrocław  
mgr inż. arch. Feliks Ptaszyński – Warszawa  
mgr Mieczysław Ptasnik – Warszawa  
prof. dr hab. Kazimierz Radwański – Kraków  
dr Tadeusz Rudkowski – Warszawa  
prof. dr hab. Bohdan Rymaszewski – Warszawa  
mgr inż. arch. Maria Sarnik-Konieczna – Kraków  
prof. dr hab. Zygmunt Świechowski – Warszawa

Pierwszych dwadzieścia lat działalności Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków zostało udokumentowanych w odrębnym wydawnictwie mającym charakter broszury opublikowanej w 2001 roku. Znaczną jej część wypełnia lista wybitnych osiągnięć środowiska konserwatorskiego – osiągnięć uhonorowanych nagrodami przyznanymi wielu szczególnie uzdolnionym i zasłużonym dla ochrony zabytków osobom.

Szczególną rolę odgrywają tu wręczane corocznie w kwietniu podczas obchodów Międzynarodowego Dnia Ochrony Zabytków nagrody Generalnego Konserwatora Zabytków i Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków za prace studialne, naukowe i popularyzatorskie dotyczące ochrony zabytków i muzealnictwa. Konkurs ten cieszy się szczególną renomą wśród młodych konserwatorów – absolwentów wydziałów konserwacji dzieł sztuki na uczelniach artystycznych, którzy nadsyłają swoje prace dyplomowe, a także wśród autorów prac doktorskich i monografii z zakresu konserwacji i historii sztuki oraz autorów projektów architektonicznych i urbanistycznych bądź projektów związanych z aranżacją wnętrza muzealnych czy popularną obecnie architekturą krajobrazu. Komisja Konkursu nagradza przede wszystkim prace cechujące się nowatorskim ujęciem i rzucające nowe światło na podjęty problem – prace stanowiące dokumentację już dokonanych osiągnięć oraz te, które mają największe realne szanse na wdrożenie i wykorzystanie ich w przyszłości.

Ponieważ w „Wiadomościach Konserwatorskich” każdego roku były publikowane nazwiska osób wyróżnionych i tytuły ich prac, przeto odsyłamy Czytelników do odpowiednich numerów naszego pisma z lat 2003–2011, w których udokumentowane zostały coroczne obchody Międzynarodowego Dnia Ochrony Zabytków (Komisja przyznaje nagrody za dany rok jesienią, natomiast wręczane są one kilka miesięcy później, już w następnym roku – na obchodach święta konserwatorów przypadającego co roku 18 kwietnia).

W tym miejscu zamieszczamy więc jedynie krótkie statystyczne zestawienie: w 2002 roku w Konkursie GKZ i SKZ na najlepsze prace naukowe, projektowe i popularyzatorskie z ochrony zabytków i muzealnictwa przyznano 8 nagród i 10 wyróżnień, w 2003 roku 3 nagrody i 14 wyróżnień, w 2004 roku – 9 nagród i 6 wyróżnień, w 2005 roku – 6 nagród i 12 wyróżnień, w 2006 roku – 9 nagród i 13 wyróżnień, w 2007 roku – 10 nagród i 5 wyróżnień, w 2008 roku – 9 nagród i 12 wyróżnień, w 2009 roku – 8 nagród i 5 wyróżnień i w 2010 roku – 6 nagród i 14 wyróżnień.

Nagroda Zarządu Głównego Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków „Książka Roku” przyznawana jest za szczególnie wyróżniające się publikacje książkowe podejmujące problematykę ochrony zabytków i muzealnictwa lub dyscyplin współdziałających, np. historii sztuki, archeologii czy etnografii. Nagradzane są zarówno książki naukowe czy popularnonaukowe, jak i publicystyczne lub eseistyczne, wyróżniające się swoją treścią, ujęciem, formą i stylem. Intencją nagrody jest promowanie ujęć i twórczości indywidualnej, autorskiej i przedstawiającej indywidualny punkt widzenia, a zarazem poszukującej i nowatorskiej. Nagrodę tę otrzymali następujący autorzy i ich książki:

- w roku 2002 – Jacek Chrząszczewski, *Kościół Ormian Polskich*
- w roku 2003 – Zdzisława Tołłoczko, *„Sen architekta” czyli o historii i historyzmie architektury XIX i XX wieku*
- w roku 2004 – Franciszek Midura, *Spoleczna opieka nad zabytkami na ziemiach polskich do 1918 roku*
- w roku 2005 – Jerzy Kłoczowski, Henryk Gapski, *Skarby kościołów Archidiecezji Lubelskiej*
- w roku 2006 – Elżbieta Trocka-Leszczyńska, *Międzygórze. Dzieje i architektura*
- w roku 2007 – Grażyna Ruszczyk, *Drewno i architektura. Dzieje budownictwa drewnianego w Polsce*
- w roku 2008 – Marian Arszyński, *Idea, pamięć, troska: rola zabytków w przestrzeni społecznej i formy działań na rzecz ich zachowania od starożytności do połowy XX wieku*
- w roku 2009 – Jerzy Szałygin, *Katalog zabytków osadnictwa holenderskiego na Ziemi Łęczyckiej*
- w roku 2010 – Tadeusz Kozaczewski, Hanna Kozaczewska-Golasz, *Portale trzynastowiecznej architektury na Śląsku*

Nagroda im. Gerarda Ciołka przyznawana jest dla uczczenia wybitnego uczonego, badacza polskiego budownictwa ludowego i konserwatora sztuki ogrodowej, twórcy projektów rekonstrukcji pałacowych ogrodów zabytkowych m.in. w Wilanowie, Natolinie, Jabłonnie, Krasiczynie, Puławach czy Łańcutie, pioniera ujmowania ochrony zabytków jako ochrony środowiska i krajobrazu kulturowego. Celem Nagrody jest upamiętnienie jej patrona i wyróżnienie osób zasłużonych dla ochrony zabytków – szczególnie w dziedzinie budownictwa drewnianego i muzealnictwa związanego z tą problematyką, w dziedzinie sztuki ogrodowej i parkowej, ochrony krajobrazu kulturowego i planowania przestrzennego. Nagroda im. Gerarda Ciołka może być przyznana co dwa lata. W ostatnim dziesięcioleciu otrzymali ją:

2002 – prof. dr hab. Inż. arch. Aleksander Böhm  
2004 – dr hab. inż. arch. Zbigniew Myczkowski  
2010 – mgr inż. Piotr Wilanowski

Nagroda im. Wojciecha Kalinowskiego upamiętnia postać wybitnego architekta-urbanisty, współtwórcy współczesnej idei ochrony zabytków oraz zasad ich dokumentacji i ewidencji. Profesor Wojciech Kalinowski zajmował się teorią urbanistyki, historią rozwoju przestrzennego miast polskich, podstawami rewaloryzacji zespołów zabytkowych, a także architekturą drewnianą i architekturą przemysłową XIX wieku. Wykształcił szereg pokoleń architektów, historyków sztuki i konserwatorów. Nagrodę Jego imienia można otrzymać za pojedyncze dzieło lub osiągnięcie, bądź za określony dorobek naukowy, publikacyjny czy konserwatorski, przy czym nagradzane są twórcze dokonania w dziedzinach: teorii oraz historii architektury i urbanistyki, ochrony i dokumentacji zabytków architektury, techniki i przemysłu, a także w procesie ewidencji i dokumentacji zabytków. Nagroda może być przyznawana co dwa lata, ale w ostatnim dziesięcioleciu przyznano ją tylko raz – w 2005 roku otrzymała ją mgr inż. arch. Maria Wójcikiewicz z Krakowa.

Nagroda im. Księdza Janusza Stanisława Pasierba *Conservator Ecclesiae* przyznawana jest za działalność naukowo-badawczą w dziedzinie teorii i historii sztuki sakralnej, a także za wybitne osiągnięcia związane z ochroną i konserwacją architektury i sztuki sakralnej. Nagrodę mogą otrzymać zarówno osoby świeckie, jak i duchowni różnych wyznań, którzy swą działalnością konserwatorską, naukową i dydaktyczną kontynuują dzieło ks. Janusza Stanisława Pasierba – kapłana i uczonego, intelektualisty, archeologa i historyka sztuki, pisarza i poety, wybitnego znawcy teorii i historii sztuki, zwłaszcza sztuki sakralnej, której ochrona była jego wielką pasją. Nagroda przyznawana jest co roku i wręczana podczas uroczystych obchodów Międzynarodowego Dnia Ochrony Zabytków przypadającego na dzień 18 kwietnia. A oto lista osób nagrodzonych w latach 2002–2011:

- 2002 – prof. dr hab. inż. arch. Andrzej Tomaszewski  
– mgr Ewa Stanecka  
– ks. kanonik Roman Cieszyński
- 2003 – prof. dr hab. inż. arch. Wiktor Zin  
– arch. Ulrich Schaaf, ks. Waldemar Pytel i ks. Roman Kluz (nagroda zespołowa)
- 2004 – ks. Biskup Jan Bernard Szłaga z Pelplina
- 2005 – ks. Kardynał Franciszek Macharski
- 2006 – prof. dr hab. Ryszard Brykowski  
– prof. dr hab. Ireneusz Płuska
- 2007 – dr Janusz Smaza  
– ks. kanonik Adam Lewandowski z Lublina
- 2008 – ks. Arcybiskup Abel – Ordynariusz Prawosławnej Diecezji Lubelsko-Chełmskiej
- 2009 – ks. Biskup prof. dr hab. Julian Wojtkowski z Olsztyna
- 2010 – dr Ewa Święcka  
– ks. mgr Marian Lewandowski z Poznania
- 2011 – ks. prałat Józef Roman Maj z Warszawy  
– dr hab. inż. arch. Aleksander Piwek

Nagroda im. Hanny Pieńkowskiej i Jerzego Łomnickiego służy wyróżnieniu osób zawodowo związanych z ochroną zabytków i służbą konserwatorską, których praca przynosi istotne rezultaty – szczególnie w organizowaniu służb konserwatorskich i w formułowaniu oraz stosowa-

niu skutecznych metod ratowania zabytków. Oceniane są praktyczne efekty tej działalności, a także osiągnięcia w zakresie ewidencji, dokumentacji i popularyzacji zabytków. Oboje patroni Nagrody pełnili funkcję Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków: Hanna Pieńkowska w województwie krakowskim, a Jerzy Łomnicki – w województwie poznańskim. Należeli do grona osób, które już w latach 50. postulowały powołanie Stowarzyszenia Konserwatorów. Hanna Pieńkowska broniła przed zniszczeniem zabytki Małopolski – m. in. wieś Chochołów i renesansowe założenie ogrodowe w Mogilanach, opracowała też pionierskie koncepcje ochrony Lanckorony. Jerzy Łomnicki położył ogromne zasługi w dziele ratowania zabytków Poznania i Wielkopolski, a od 1958 roku poświęcił się całkowicie problemom Ostrowa Lednickiego, gdzie dzięki jego staraniom powstało muzeum poświęcone najstarszym reliktom architektury polskiej oraz park etnograficzny. Był jednym z organizatorów zjazdu powołującego do życia Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków. Nagroda przyznawana jest dorocznie i wręczana podczas Walnych Zjazdów Delegatów SKZ lub w trakcie innych ogólnopolskich uroczystości Stowarzyszenia. W ciągu ostatnich 10 lat Nagrodę im. Hanny Pieńkowskiej i Jerzego Łomnickiego otrzymali:

- 2002 – mgr inż. arch. Halina Landecka – Lublin
- 2003 – mgr inż. arch. Andrzej Gaczoł – Kraków
- 2004 – mgr Juliusz Wendlandt – Warszawa
- 2006 – inż. Stanisław Wojdon – Śląsk
- 2007 – prof. dr hab. Jerzy Kowalczyk – Warszawa
- 2008 – prof. dr hab. Inż. arch. Jan Tajchman – Toruń
- 2009 – mgr Teresa Mayer-Lenczowska – Poznań
- 2010 – mgr inż. arch. Maria Sarnik-Konieczna – Kraków

Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków było w ostatnich latach organizatorem lub współorganizatorem ogólnopolskich i międzynarodowych sesji i konferencji naukowych. Każda z nich stanowiła ważne wydarzenie dla środowiska konserwatorskiego i każda przyniosła niezwykle interesujący dorobek, pozwalając wzbogacić wiedzę na temat zagadnień podejmowanych w trakcie obrad. Najważniejsze to:

- 2003 – Kliczków – *Konserwacje obiektów zabytkowych zniszczonych przez powódź*. Polsko-czesko-niemieckie forum wymiany doświadczeń konserwatorów, użytkowników i właścicieli zabytków architektury
- 2004 – Olsztyn – *Sesja Dziedzictwo kulturowe w mieście* w ramach Europejskich Dni Dziedzictwa
- 2005 – Warszawa – *Kongres Konserwatorów Polskich*  
– Łomnica – *Ochrona krajobrazu kulturowego w kontekście długotrwałego rozwoju turystyki jako wkładu do planowania regionalnego i komunalnego na przykładzie Kotliny Jeleniogórskiej* (współorganizacja – Oddział Śląski SKZ)
- 2006 – Warszawa – *Polskie konserwacje poza granicami kraju*  
– Szczecin – *60. rocznica powołania polskich służb konserwatorskich na Pomorzu Zachodnim*  
– Kliczków – XII konferencja naukowo-techniczna REMO (współorganizator – Oddział Śląski SKZ)

- Wrocław – uroczystości Międzynarodowego Dnia Ochrony Zabytków (współorganizacja – Oddział Śląski SKZ)
- 2007 – Kraków – Florencja, Konferencja Międzynarodowa *Kraków-Florencja: Wspólne dziedzictwo kultury* (Sesja I – Kraków, Sesja II – Florencja)
- 2008 – Wojanów – *90-lecie powołania Państwowej Służby Ochrony Zabytków w Polsce. Przeszłość, teraźniejszość, przyszłość*
  - Szczecin – Uroczystości poświęcone pamięci prof. dr. inż. arch. Stanisława Latoura (1927–2007)
- 2009 – Wojanów – XIII Konferencja naukowo-techniczna REMO 2009 *Naprawa, konserwacja*

*i wzmocnianie obiektów wzniesionych metodami tradycyjnymi i obiektów zabytkowych (współudział Stowarzyszenia)*

Powyższa – być może nie w pełni doskonała – dokumentacja działalności Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków pokazuje, jak owocna i bogata była ta działalność w ostatnich dziesięciu latach. Wypada mieć nadzieję, że mimo szczególnie dotkliwych w czasach kryzysu gospodarczego problemów finansowych, jak również innych kłopotów czy dylematów, SKZ nadal będzie bardzo ważnym partnerem Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego w dziele ochrony zabytków kultury narodowej.

## Streszczenie (od redakcji)

Powyższy tekst ukazuje skład dotychczasowych prezesów SKZ, obecne władze ZG SKZ, przypomina nazwiska obecnych honorowych członków SKZ oraz inne zestawienia, w tym konferencje, które odbyły się w ostatnim 10-leciu.

## Abstract (from the Editor)

The above text presents the make-up of the former chairmen of the AMC, current authorities in charge of the AMC, recalls the names of the honorary members of the AMC and other lists, including conferences which took place during the last decade.



# VIII Międzynarodowa Konferencja SAHC 2012

## The 8<sup>th</sup> International Conference SAHC 2012

Szanowni Państwo,

Uprzejmie informujemy, że VIII Międzynarodowa Konferencja SAHC 2012 (Structural Analysis of Historical Constructions) odbędzie się w dniach 15–17 października 2012 roku we Wrocławiu, w Polsce, w Kompleksie Konferencyjnym Hali Stulecia, wpisanej na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO.

Konferencja SAHC odbywa się co dwa lata w różnych miejscach na świecie (poprzednio m.in. w Barcelonie, Guimarães, Padwie, Bath, New Delhi, Szanghaju) i jest jednym z najbardziej prestiżowych, międzynarodowych wydarzeń, które łączy inżynierów, konserwatorów, chemików, producentów materiałów, architektów, projektantów, menedżerów, naukowców i pracowników akademickich omawiających najnowsze osiągnięcia w dziedzinie teorii, analizy, ochrony oraz doktryn obejmujących konstrukcje zabytkowe. Udział w Konferencji zapowiedzieli wybitni znawcy tematyki.

Materiały Konferencyjne wydane zostaną w formie książkowej, w języku angielskim. Językiem Konferencji będzie język angielski. W trakcie Konferencji prezentowane będą również technologie związane z analizą, wzmocnieniem, konserwacją i remontami obiektów zabytkowych.

Serdecznie zapraszam!

Jerzy Jasieńko

Ladies and gentlemen,

The 8<sup>th</sup> International Conference SAHC 2012 (Structural Analysis of Historical Constructions) will be held from 15th to 17th of October 2012 in Wrocław, Poland. The meeting place will be Centennial Hall Complex listed on the UNESCO World Heritage List.

The SAHC Conference takes place every two years in a different place all over the world (e.g.: Barcelona, Guimarães, Padova, Bath, New Delhi, Shanghai) and is one of the most prestigious events, which brings together engineers, conservators, chemists, material producers, architects, designers, managers, scientists, and researchers presenting latest achievements in theory, analysis, conservation and doctrines in the area of historic constructions. Subject matter experts have already confirmed their participation in the Conference.

The Conference materials will be published in a book form in English. English will also be the Conference's language. During the Conference, Polish and foreign groups will present innovative technologies related to the strengthening, conservation and renovations of buildings of architectural heritage.

You are cordially invited!

Jerzy Jasieńko

### Główne tematy konferencji:

- Konserwacja konstrukcji betonowych, ceglanych, kamiennych, drewnianych i metalowych,
- Modernizacja i ponowne wykorzystanie obiektów zabytkowych,
- Technologie badań nieniszczących,
- Teoria i praktyka w konserwacji obiektów budowlanych,
- Metody napraw i wzmocnienia,
- Odbudowa i bezpieczeństwo,
- Historia materiałów i technologii wykorzystywanych do wznoszenia konstrukcji budowlanych,
- Metody analityczne i numeryczne,

### The main conference topic will be:

- Conservation of concrete, brick, stone, timber and metal structures,
- Modernization and re-use of cultural heritage buildings,
- NDT technologies,
- Theory and practice of conservation,
- Repair and strengthening techniques,
- Rehabilitation and safety,
- History of construction building technologies and materials,
- Analytical and numerical approaches,
- Experimental results and laboratory testing,

- Wyniki badań i testów laboratoryjnych,
- Innowacyjne i tradycyjne materiały / technologie,
- Analiza sejsmiczna,
- Stabilizacja i waloryzacja ruin historycznych,
- Skanowanie laserowe.
- Innovative and traditional materials / technology,
- Seismic behavior and retrofitting,
- Stabilization and valorization of historical ruins,
- Laser scanning.

## **Komitety**

### **Komitet Sterujący / Advisory Committee**

Paulo B. Lourenço, University of Minho, Portugal  
 Claudio Modena, University of Padua, Italy  
 Pere Roca, Technical University of Catalonia, Spain

### **Komitet Naukowy / Scientific Committee**

Jerzy Jasieńko, Wrocław University of Technology, Poland – chairman  
 Takayoshi Aoki, Nagoya City University, Japan  
 Gustavo Araoz, President of ICOMOS, USA  
 Görün Arun, Yildiz Technical University, Istanbul, Turkey  
 Jan Bień, Wrocław University of Technology, Poland  
 Luigia Binda, Polytechnic University of Milan, Italy  
 Carlo Blasi, University of Parma, Italy  
 Marcial Blondet, Catholic University of Peru, Peru  
 Antonio Borri, University of Perugia, Italy  
 Roberto Corazzi, University of Florence, Italy  
 Giorgio Croci, University of Rome, Italy  
 Dina D'Ayala, University of Bath, United Kingdom  
 Gianmarco de Felice, Roma Tre University, Italy  
 Angelo Di Tommaso, IUAV University of Venice, Italy  
 Miloš Drdáký, Institute of Theoretical and Applied Mechanics, Czech Republic  
 Paulina Florianowicz, National Heritage Board of Poland, Poland  
 Piotr Gerber, Wrocław University of Technology, Poland  
 Xianglin Gu, Tongji University, China  
 Mehrdad Hejazi, University of Isfahan, Iran  
 Günter Henn, Technical University of Dresden, Germany  
 Eugeniusz Hotała, Lower Silesian Chamber of Civil Engineers, Poland  
 Wolfram Jäger, Technical University of Dresden, Germany  
 Andrzej Kadłuczka, Cracow University of Technology, Poland  
 Stephen Kelley, WJE, USA  
 Andrzej Koss, Academy of Fine Art in Warsaw, Poland  
 Jacek Kościuk, Wrocław University of Technology, Poland  
 Kazimierz Kuśnierz, Cracow University of Technology, Poland  
 Sergio Lagomarsino, University of Genoa, Italy  
 Debra Leafer, University College Dublin, Ireland  
 Werner Lorenz, BTU Cottbus, Germany  
 Jadwiga Łukaszewicz, Nicolaus Copernicus University, Toruń, Poland  
 Jan Marczak, Military University of Technology in Warsaw, Poland  
 Federico Mazzolani, University of Naples, Italy  
 Stanisław Medeksza, Wrocław University of Technology, Poland  
 Roberto Meli, National Autonomous University of Mexico, Mexico  
 Czesław Miedziałowski, Białystok University of Technology, Poland  
 Andrzej Moczko, Wrocław University of Technology, Poland  
 Piotr Napierała, Association of Monument Conservators, Poland  
 John Ochsendorf, Massachusetts Institute of Technology, USA  
 Daniel Oliveira, University of Minho, Portugal  
 Roman Orłowicz, West Pomeranian University of Technology, Poland  
 Maurizio Piazza, University of Trento, Italy  
 Ireneusz Płuska, Academy of Fine Art in Cracow, Poland  
 Wojciech Puła, Wrocław University of Technology, Poland  
 Piotr Rapp, Poznan University of Technology, Poland  
 Jan Rots, Technical University of Delft, the Netherlands

Kay-Uwe Schober, Mainz University of Applied Sciences, Germany  
Heinrich Schroeter, Munich University of Technology, Germany  
Marek Skłodowski, Institute of Fundamental Technological Research, Poland  
Bálint Szabó, Technical University of Cluj-Napoca, Romania  
Bogusław Szmygin, Lublin University of Technology, Poland  
Gennaro Tampone, University of Florence, Italy  
Thomas Tannert, Bern University of Applied Sciences, Switzerland  
Miha Tomazevic, Slovenian National Building and Civil Eng. Inst., Slovenia  
Ahmet Turer, Middle East Technical University, Turkey  
Maria Rosa Valluzzi, University of Padua, Italy  
Koenraad van Balen, Catholic University of Leuven, Belgium  
Fernando Vegas, Technical University of Valencia, Spain  
Elizabeth Vintzileou, National Technical University of Athens, Greece

### **Komitet Organizacyjny / Organizing Committee**

|                         |                   |                    |
|-------------------------|-------------------|--------------------|
| Łukasz Bednarz          | Zygmunt Matkowski | Tomasz Nowak       |
| Piotr Berkowski         | Witold Misztal    | Anna Ostrycharczyk |
| Dominika Kuśnierz-Krupa | Marta Moczko      | Krzysztof Raszczuk |
| Arkadiusz Kwiecień      |                   |                    |

### **Patronat / Patronage**

#### **Bogdan Zdrojewski**

Minister Kultury i Dziedzictwa Narodowego    Minister of Culture and National Heritage

#### **Rafał Dutkiewicz**

Prezydent Wrocławia    President of Wrocław

### **Komitet Honorowy / Honorary Committee**

#### **Piotr Żuchowski**

Sekretarz Stanu w Ministerstwie Kultury i Dziedzictwa Narodowego, Generalny Konserwator Zabytków    Secretary of State in the Ministry of Culture and National Heritage, General Conservation Officer

#### **Maciej Klimczak**

Podsekretarz Stanu w Kancelarii Prezydenta RP    Undersecretary of State in the Chancellery of the President of the Republic of Poland

#### **Tadeusz Więckowski**

Rektor Politechniki Wrocławskiej    Rector of Wrocław University of Technology

### **Rejestracja / Registration**

#### **Opłata konferencyjna:**

Przed 15 czerwca 2012 – 400 EUR (1600 PLN)

Po 15 czerwca 2012 – 475 EUR (1900 PLN)

Opłata konferencyjna zawiera materiały konferencyjne, lunche, przerwy kawowe, bankiet oraz wizytę w Hali Stulecia.

#### **Płatność za uczestnictwo w Konferencji powinna być dokonana na konto:**

Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków (SKZ)

Oddział Dolnośląski

ul. Świdnicka 31

50-066 Wrocław, POLSKA

Bank PEKAO S.A.

numer konta: 88 1240 6768 1111 0010 3833 3357

(płatności w PLN)

numer konta: PL 07 1240 6768 1978 0010 3833 4921

(płatności w EUR)

SWIFT: PKOPPLPW

z dopiskiem SAHC2012 i nazwiskami osób, których płatność dotyczy.

#### **Registration fees**

– Until 15 June 2012 – 400 Euro (1.600 PLN)

– After 15 June 2012 – 475 Euro (1.900 PLN)

The conference fee covers Conference proceedings, lunches, coffee breaks, banquet and visit of the Centennial Hall.

#### **The payments for the participation in the Conference should be made to:**

Association of Monument Conservators (SKZ)

Lower Silesian Branch

ul. Swidnicka 31

50-066 Wrocław, POLAND

Bank PEKAO S.A.

account no. 88 1240 6768 1111 0010 3833 3357

(for payment in PLN)

account no. PL 07 1240 6768 1978 0010 3833 4921

(for payment in EURO)

SWIFT: PKOPPLPW

with the annotation SAHC2012 and the names of the persons the payment concerns.

## Materiały konferencyjne

Abstrakty artykułów będą opublikowane w książce abstraktów wraz z płytą CD (zawierającą pełne wersje artykułów w wersji kolorowej) posiadającą identyfikację ISSN i ISBN.

Dodatkowo artykuły będą opublikowane w następujących czasopiśmie naukowych (będących na liście "Journal Citation Reports"):

- International Journal of Architectural Heritage (2009 Impact Factor: 0.562), w jęz. angielskim,
- Archives of Civil and Mechanical Engineering (ACME) (2009 Impact Factor: 0.515), w jęz. angielskim,
- Wiadomości Konserwatorskie – Czasopismo Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków, (6 punktów na liście czasopism punktowanych MNiSW), w jęz. polskim i angielskim.

Wszystkie artykuły będą opublikowane w regularnych wydaniach (nie wydaniach specjalnych) powyższych czasopism. Kwalifikację artykułów przeprowadzi Komitet Naukowy SAHC2012.

Wszystkie artykuły będą recenzowane przez Komitet Naukowy, który podejmie ostateczną decyzję w sprawie przyjęcia referatu i jego prezentacji na konferencji.

## Sponsorzy

W imieniu komitetu organizującego Międzynarodową Konferencję SAHC2012 zapraszamy do sponsorowania Konferencji. VIII Międzynarodowa Konferencja SAHC 2012 (Structural Analysis of Historical Constructions) odbędzie się w Kompleksie Konferencyjnym Hali Stulecia we Wrocławiu (Polska) w dniach 15–17 października 2012 roku. Jest to jedno z najbardziej prestiżowych, międzynarodowych wydarzeń, które łączy inżynierów, konserwatorów, producentów materiałów, architektów, projektantów, menedżerów, naukowców i pracowników akademickich prezentujących i omawiających najnowsze osiągnięcia w dziedzinie analizy i ochrony konstrukcji zabytkowych.

## Kontakt

We wszystkich podstawowych sprawach dotyczących Konferencji uprasza się o kontakt przy użyciu poniższych adresów:

### SEKRETARIAT KONFERENCJI SAHC2012

mgr Daria Gliniak  
Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków (SKZ)  
Oddział Dolnośląski  
ul. Świdnicka 31  
50-066 Wrocław, POLSKA  
e-mail: [secretary@sahc2012.org](mailto:secretary@sahc2012.org)  
strona internetowa: [www.sahc2012.org](http://www.sahc2012.org)

W sprawach sponsoringu uprasza się o kontakt przy użyciu adresu:

e-mail: [sponsoring@sahc2012.org](mailto:sponsoring@sahc2012.org)

## Proceedings

The abstracts will be published in the book of abstracts together with CD, including full papers (color version) with the identification by ISSN and ISBN.

Additionally the papers will be published in following Scientific Journals (being on the "Journal Citation Reports" list):

- International Journal of Architectural Heritage (2009 Impact Factor: 0.562), in English,
- Archives of Civil and Mechanical Engineering (ACME) (2009 Impact Factor: 0.515), in English,
- Conservation News – Journal of the Association of Monument Conservators, (6 points of Polish Ministry of the Science and High Education), in Polish and English,

All papers will be published in normal issues of the mentioned above Journals.

Qualification will be above by Scientific Committee of SAHC2012.

All papers will be reviewed by the Scientific Committee, which will make the final decision on the acceptance of the paper and the presentation on conference.

## Sponsors

On behalf of the International Conference SAHC 2012 organizing committee we invite you to participate in the sponsorship of the Conference. The 8th International Conference SAHC 2012 (Structural Analysis of Historical Constructions) will be held from 15th to 17th October 2012 in Wrocław, Poland. The Centennial Hall Complex, listed on the UNESCO World Heritage List, with Regional Center for Business Tourism and Centennial Hall, will be the meeting place. It is one of the most prestigious events, which bring together engineers, conservators, chemists, material producers, architects, designers, managers, scientists, and researchers presenting latest achievements in analysis and conservation in the area of historic constructions.

## Contact

For general information about the Conference, please use the following contacts:

### SECRETARIAT OF CONFERENCE SAHC2012

Daria Gliniak, MSc  
Association of Monument Conservators (SKZ)  
Lower Silesian Branch  
ul. Świdnicka 31  
50-066 Wrocław, POLAND  
e-mail: [secretary@sahc2012.org](mailto:secretary@sahc2012.org)  
website: [www.sahc2012.org](http://www.sahc2012.org)

For information on the sponsors or exhibitors, please use the following contacts:

e-mail: [sponsoring@sahc2012.org](mailto:sponsoring@sahc2012.org)

# Splendor i fantazja

## Rzeźba rokokowa w Polsce i na Śląsku

# Splendour and fantasy.

## Rococo sculpture in Poland and Silesia

Oddział Warszawski Stowarzyszenia Historyków Sztuki oraz Instytut Historii Sztuki Uniwersytetu Warszawskiego organizują w dniach 16–17 kwietnia 2012 roku ogólnopolską konferencję naukową zatytułowaną „Splendor i fantazja. Rzeźba rokokowa w Rzeczypospolitej i na Śląsku”.

Konferencja swą tematyką obejmować będzie głównie rzeźbę (we wszystkich materiałach), a także małą architekturę i ornamentykę rokokową na terenach Rzeczypospolitej w jej granicach historycznych oraz na Śląsku. W ramach spotkania zaprezentowane zostaną wyniki najnowszych badań nad tym zagadnieniem, ze szczególnym uwzględnieniem niepublikowanych dotychczas odkryć archiwalnych, atrybucji, ustaleń dotyczących formy i stylu oraz procesu twórczego. W programie znajdują się zarówno opracowania monograficzne, jak i omówienia wybranych problemów, zjawisk i nurtów artystycznych. Ze względu na to, że planowane sympozjum, jako pierwsze od wielu lat, poświęcone będzie wyłącznie sztuce roko-

kowej, bardzo pożądanym jest co najmniej jeden referat prezentujący dzieje i obecny stan badań nad rzeźbą rokokową w Polsce i na Śląsku. Liczymy również na wystąpienia przedstawiające relacje artystyczne między tymi dwoma obszarami.

Uprzejmie prosimy nadsyłanie propozycji referatów, ściśle odpowiadających zarysowanej wyżej problematyce, w terminie do 30 września 2011 roku. Do zgłoszenia należy dołączyć streszczenie wystąpienia w formie elektronicznej o objętości od 1000 do 1800 znaków (z odstępami). Z uwagi na ograniczenia czasowe organizatorzy zastrzegają sobie prawo do wyboru referatów. Materiały pokonferencyjne zostaną wydane drukiem w formie monografii recenzowanej.

Koordynatorem konferencji jest dr Paweł Migasiewicz (EPHE). Zgłoszenia oraz ewentualne pytania prosimy przysyłać na adres poczty elektronicznej: [p.migasiewicz@uw.edu.pl](mailto:p.migasiewicz@uw.edu.pl)



**STOWARZYSZENIE HISTORYKÓW SZTUKI**

Oddział Warszawski 00-272, Rynek Starego Miasta 27, tel. 635-96-99, 635-87-01, [www.shs.waw.pl](http://www.shs.waw.pl), e-mail: [ow.shs@shs.pl.pl](mailto:ow.shs@shs.pl.pl)

szukaj w serwisie...

szukaj

SKZ.PL

STOWARZYSZENIE  
KONSERWATORÓW  
ZABYTKÓW

ASSOCIATION  
OF MONUMENT  
CONSERVATORS

HISTORIA WYDARZEŃ  
STATUT  
ZARZĄD  
RZECZOZNAWCY SKZ  
ODDZIAŁY  
GALERIA  
WIADOMOŚCI KONSERWATORSKIE  
KOMISJE  
HONOROWI CZŁONKOWIE  
NAGRODY

KONTAKT DO BIURA ZARZĄDU GŁÓWNEGO SKZ

WNIOSEK  
O PRZYJĘCIE NA CZŁONKA  
SKZ

CEGIELKA  
NA CELE STATUTOWE



KONGRES  
KONSERWATORÓW  
POLSKICH

MIEJSCE  
NA PAŃSTWA  
REKLAMĘ

#### VIII Międzynarodowa Konferencja SAHC 2012

W dniach 15 - 17 października 2012 roku we Wrocławiu, w Kompleksie Konferencyjnym Halli Stulecia, wpisanej na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO, odbędzie się VIII Międzynarodowa Konferencja SAHC 2012 (Structural Analysis of Historical Constructions).

#### Jubileusz 30-lecia działalności SKZ

Zarząd Oddziału Lubelskiego Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków zaprasza na sesję związaną z jubileuszem 30-lecia działalności Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków, która odbędzie się w dniu 29 września 2011 roku, o godz. 13.00 w siedzibie Ośrodka Brama Grodzka Teatr NN, ul. Grodzka 21.

#### Wiadomości Konserwatorskie nr 29/2011

Zapraszamy do zapoznania się z nowym numerem Wiadomości Konserwatorskich.

#### SKZ na Targach BUDMA 2012 w Poznaniu

Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków zaproszone zostało przez Zarząd Międzynarodowych Targów Poznańskich jako organizacja zawodowa, zrzeszająca szerokie grono najwyższej klasy specjalistów z różnych dziedzin konserwacji zabytków, do współdziałania w najbliższych Międzynarodowych Targach Budownictwa BUDMA 2012 w Poznaniu. Targi te odbędą się w dniach 24-27 stycznia 2012 roku na poznańskich terenach targowych.

#### Walny Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy SKZ

W dniu 5 lipca br. w Warszawie odbyło się posiedzenie Zarządu Głównego SKZ z udziałem prezesów oddziałów.  
W trakcie zebrania ustalono, że Walny Zjazd Sprawozdawczo-Wyborczy Stowarzyszenia odbędzie się 17 listopada 2011 w Krakowie.

Początek Zjazdu: godz. 11.00, w Sali Teatralnej siedziby Instytutu Historii Architektury i Konserwacji Zabytków WA PK przy ul. Kanoniczej 1.  
Zjazd odbędzie się w pierwszym dniu trwania konferencji "Karta Krakowska 2000 - dziesięć lat później".

#### "Forum konserwatorskie" w Białymstoku - wykład

Urząd Miejski w Białymstoku oraz Dyrektor Galerii im. Sienkiewskich w Białymstoku zapraszają na wykład otwarty Pani dr Małgorzaty Dolistowskiej pt. "Współczesne realizacje w środowisku zabytkowym. Czy istnieje białostocki genius loci?".

#### KARTA KRAKOWSKA 2000 – DZIESIĘĆ LAT PÓŹNIEJ

W dniach 17-19 listopada br., w Krakowie odbędzie się Międzynarodowa Konferencja Konserwatorska "Karta Krakowska 2000 dziesięć lat później". Konferencja organizowana jest przez Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków i Instytut Historii Architektury i Konserwacji Zabytków Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej.

#### Laur Konserwatorski 2011

W dniu 13 maja 2011 roku wręczone zostały nagrody w ramach dwunastej edycji Wojewódzkiego Konkursu o „Laur Konserwatorski”, organizowanego przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Lublinie pod patronatem Generalnego Konserwatora Zabytków, Wojewody Lubelskiego i Marszałka Województwa Lubelskiego.

zapraszamy na stronę internetową  
Stowarzyszenia Konserwatorów Zabytków

www.skz.pl