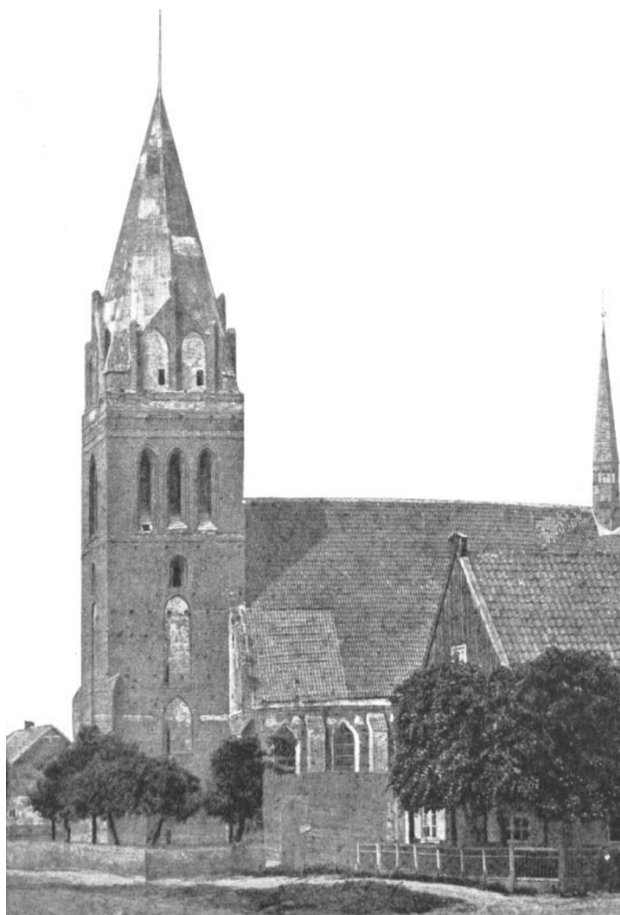




DETAL KONSERWACJA ZABYTKÓW

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH



Patrycja Głuszko
Konservator zabytków
nr dyplomu 1400/196206/2018

Elewacje kościoła parafialnego p.w. Św. Urszuli
Powiat malborski, gmina Lichnowy
Działka ew. nr 153, obręb 0003 Lichnowy

Gdańsk 2024

Dokumentacja chroniona prawem autorskim

Spis treści

Informacje wstępne.....	3
Przedmiot opracowania.....	4
Podstawa opracowania	4
Cel i zakres prac konserwatorskich – przewidywane efekty działań konserwatorskich.....	4
Historia.....	5
Ogólny opis obiektu	11
Badania konserwatorskie	14
Metodyka badań.....	14
Wyniki badań.....	15
Wilgotność	15
Badania inwazyjne – budowa obiektu	19
Podsumowanie części badawczej.....	27
Ogólny stan zachowania i przyczyny zniszczeń.....	28
Program prac konserwatorskich zawierający opis metod materiałów i technik	32
Zalecenia konserwatorskie	37
Dokumentacja fotograficzna.....	38
Spis ilustracji	52

Informacje wstępne

Opracowaniem objęto elewacje kościoła p.w. Św. Urszuli w Lichnowach. Obiekt jest zlokalizowany w województwie pomorskim, w powiecie malborskim, w gminie Lichnowy, na terenie działki ew. nr 153 obręb 0003 Lichnowy. Obiekt znajduje się w północnej części działki. Działka posiada dostęp do drogi publicznej od strony wschodniej, zachodniej oraz południowej. Obiekt podlega ochronie konserwatorskiej na mocy wpisu do rejestru zabytków nieruchomych województwa pomorskiego pod numerem 812 (dawniej 712) z 17.11.1974 r.



Ilustracja 1 Lokalizacja działki 153 obręb 0003 Lichnowy na współczesnym planie katastralnym (polska.e-mapa.net)



raport o działce

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są elewacje kościoła p.w. Św. Urszuli w Lichnowach. Z uwagi na planowane prace konserwatorsko-budowlane istotne jest opracowanie programu konserwatorskiego, który umożliwi rzetelne przeprowadzenie napraw w obrębie wszystkich elewacji.

Podstawa opracowania

Program prac konserwatorskich sporządzono na podstawie:

- Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2003 r. Nr 162, póź. 1568);
- Rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 02.08.2018 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków (Dz. U. 2018 , poz. 1609 z późniejszą zmianą z dnia 28.08.2019 r., Dz. U. 2019, poz. 1721);
- Wizji lokalnej przeprowadzonej w czerwcu i lipcu 2024 r.;
- Decyzji PWKZ pozwalającej na prowadzenie badań konserwatorskich z dnia 19.07.2024, znak sprawy: ZN.5160.14.2024.AKA
- Białej karty zabytku autorstwa mgr inż. arch. Danuty Rekowskiej.

Cel i zakres prac konserwatorskich – przewidywane efekty działań konserwatorskich

Przewidywanym efektem przeprowadzonych prac jest poprawa stanu zachowania elewacji kościoła. Prace będą wiązały się z wyeliminowaniem czynników niszczących oraz zabezpieczą obiekt przed dalszym niszczeniem. Wszystkie działania zostaną przeprowadzone z poszanowaniem materii zabytkowej zachowując jej wartość artystyczną, historyczną oraz naukową. Wzmocnione zostaną elementy historyczne – również pochodzące z licznych

historycznych przebudów, które nie stanowią zagrożenia dla zabytku. Ponadto zostaną przeprowadzone zabiegi takie jak dezynfekcja, uzupełnienia niezbędnych ubytków oraz scalanie kolorystyczne. W efekcie nie zmieni się wygląd wizualny zabytku, a prace doprowadzą w maksymalnym stopniu do zachowania jego historycznego charakteru. W trakcie prac zostaną użyte materiały, które nie wpłyną negatywnie na żadną ze składowych części zabytku. Nie przewiduje się stosowania agresywnych kwasów, dużych ilości wody pod ciśnieniem czy piaskowania w celu usunięcia zwartych zabrudzeń. Nie przewiduje się stosowania zapraw mineralnych takich jak cement oraz zapraw syntetycznych na bazie żywic sztucznych. Wszystkie wprowadzone materiały będą posiadały podobną do oryginału porowatość, nasiąkliwość oraz teksturę i strukturę. Użyte materiały stopniem dyfuzyjności oraz brakiem związków soli rozpuszczalnych w wodzie przyczynią się do polepszenia stanu zachowania obiektu. Proponowane w programie materiały zostały dopasowane do obiektu na podstawie wnikliwych badań konserwatorskich, które opisano na stronie 14 niniejszego opracowania.

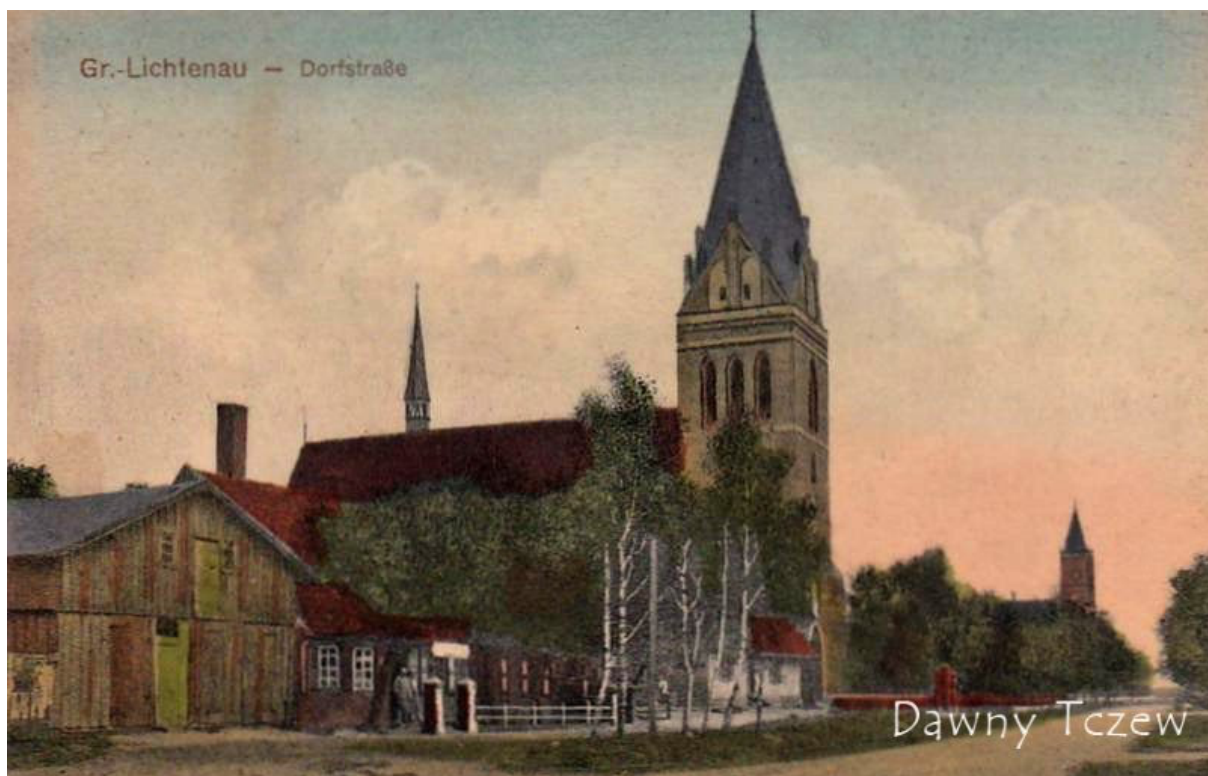
Historia

Lichnowy to niewielka wieś zlokalizowana na Wielkich Żuławach Malborskich licząca obecnie mniej niż ośmiuset mieszkańców. Wykopaliska archeologiczne wskazują, że Lichnowy mogły być jedną z najstarszych żuławskich osad, a ich historia sięga czasów rzymskich. Pierwsi mieszkańcy zajmowali się rybołówstwem oraz handlem bursztynem. O znaczeniu oraz wielkości pierwszej osady świadczy również obecność relikwów pogańskiej świątyni. W latach 1254–1282 wieś funkcjonuje pod nazwą *Lichtenowe*. Do roku 1321 wieś istnieje w źródłach jako *Alde Lichnowy*, a następnie do 1945 roku jako *Gross Lichtenau*. Wielki Słownik z 1884 roku opisuje, że wieś *Gross Lichtenau* należy do najstarszych osad na terenie Żuław określając przy tym, że „sławna wyspa Zantyr między Wisłą a Nogatem miała tu swój początek”. Opis wiąże się prawdopodobnie z wydarzeniem historycznym w którym gród warowny Zantyr wraz z Żuławami został oddany przez księcia Pomorza Gdańskiego Świętopełka, jego młodszemu bratu – Samborowi. Wydarzenie to miało miejsce w 1235 roku i datę tę traktuje się jako pierwszą źródłową wzmiankę o miejscowości Lichnowy.



Fot. 1 Lichnowy na pocztówce z początków XX wieku.

Panowanie Świętopelka na Pomorzu wiąże się z szybką ekspansją polityczną. Jednak równolegle rozwija się na tym terenie Zakon Krzyżacki, który chce kontrolować ujście Wisły. Początkowo Świętopelk współpracuje z zakonem. W 1234 r. ma miejsce bitwa nad rzeką Dzierzgonią, w której uczestniczy po stronie zakonu właśnie Świętopelk Wielki. W latach 1242-1253 dochodzi do pierwszej wojny Świętopelka z Zakonem Krzyżackim. Wówczas Krzyżacy zapraszają do koalicji braci Świętopelka (Sambora i Racibora), w efekcie zdobywają część Żuław Wielkich. W 1254 roku Sambor nadaje wieś *Lichtenowe* Krzyżakom. Pozostała część Żuław zostanie przekazana zakonowi na mocy traktatu w Miliczu przez Syna Świętopelka – Mściwoja II. W 1284 roku w Miliczu doszło do ugody pomiędzy synem Świętopelka, a Krzyżakami. W efekcie Mściwój II musiał przekazać zakonowi część swoich ziem.



Fot. 2 Lichnowy, widok z kościoła na kolorowanej pocztówce przedwojennej, źródło: <https://dawnytczew.pl/forum/viewtopic.php?p=61896&sid=9980eef13a364d9f29cb33481dd5db97#p61896>, dostęp z 23.0.2024 r.

Akt lokacyjny nadał Lichnowym Wielki Mistrz Werner von Orseln w 1321 roku, dokładnie drugiego lutego w dzień „Oczyszczenia Najświętszej Marii Panny”. Lichnowy otrzymały lokację na prawie chełmińskim otrzymując tym samym 116 włók ziemi oraz 30 włók lasu. 6 włók miało należeć bezpośrednio do kościoła. Budowa pierwszego kościoła przypada na lata 1345-1355. O dobrych stosunkach z Zakonem Krzyżackim świadczy posłanie proboszcza parafii Johanna von Winderberg z poselstwem do cesarza jako reprezentanta zakonu krzyżackiego. W historii wsi Lichnowy pojawia się wiele przekazów świadczących o bezpośrednich lub pośrednich stosunkach z zakonem malborskim. Znajdująca się w północnej części założenia malborskiego Baszta Maślankowa w zapisach z 1565 roku występuje również jako Wieża/Baszta „lichnowska”. Według legendy uwięziono tam chłopów, którzy dostarczyli na zamek brudną maślankę. O bliskich kontaktach wsi Lichnowy z Malborkiem może też świadczyć teoria o budowniczym kościoła Św. Urszuli. Przypuszcza się, że mógł być on dziełem malborskiego mistrza budowlanego, który w 1344 roku wznosił na terenie Zamku Kościół Najświętszej Marii Panny. Badacz Bernhard Schmidt znajduje w obu założeniach analogie.



Fot. 3 Kościół Św. Urszuli w latach 1900-1915, źródło:

<https://dawnytczew.pl/forum/viewtopic.php?p=61896&sid=9980eef13a364d9f29cb33481dd5db97#p61896>, dostęp z 23.05.2024 r.

Od końca XIII wieku zaczyna się rozwój gospodarczy wsi, w kolejnych wiekach następuje również większa polaryzacja osadnictwa. W XVI i VII wieku pojawiają się Holendrzy, głównie menonici, którzy osiedlili się w Prusach wskutek gwałtownych przemian społecznych, jakie zachodziły w tym czasie w Europie Zachodniej. Źródła opisują konflikty osadników z lokalną ludnością oraz braćmi zakonnymi. Pogarszająca się sytuacja ekonomiczna w Państwie krzyżackim, a co za tym idzie – podniesienie podatków doprowadziły do wybuchu wojny trzynastoletniej. 4 lutego 1454 roku kierownictwo Tajnej Rady Związku Pruskiego postanowiło wypowiedzieć posłuszeństwo Wielkiemu Mistrzowi. Kilka lat później wieś została doszczętnie zniszczona przez krzyżaków wskutek podpalenia. W 1466 roku, po podpisaniu pokoju toruńskiego Żuławy stały się częścią Królestwa Polskiego. Pod panowaniem korony wieś bogaci się. Korzystna sytuacja ekonomiczna trwa do czasu najazdu Szwedów. Kolejne wieki, m.in. stacjonowanie we wsi oddziałów napoleońskich czy też upadek powstania listopadowego i czasy pruskie wiązały się z kolejnymi zmianami społecznymi. Zawirowania społeczne oraz konflikty zbrojne od samego początku wpływały na świątynię pw. Św. Urszuli.



Fot. 4 Kościół na pocztówce z 1910 r., źródło: <https://dawnityczew.pl/forum/viewtopic.php?p=61893#p61893>, dostęp z 23.05.2024 r.

Pierwsze wzmianki o zniszczeniach świątyni są związane z problemem zawilgocenia w pierwszej zakrystii. Protokół wizytacyjny z 1654 r. zawiera notatkę o dwóch zakrystiach *"z których jedna nie używana z powodu dużego zawilgocenia, tak że wszystko w niej rdzewieje i butwieje, druga, w której obecnie przechowuje się sprzęty również bardzo wilgotna."* Zakrystia mogła być budowlą dwukondygnacyjną. Wynika to z zapisów źródłowych (lustracja z 1654 roku) oraz ze współczesnych analiz architektonicznych ściany północnej. Jeden z większych remontów w historii świątyni ma miejsce w latach 1875–76. Prace prowadzi mistrz budowlany Stiewe, a zakres obejmuje remont dachu, konserwację okien oraz wymianę części uszkodzonych cegieł. W połowie XIX wieku zostaje rozebrana zawilgocona zakrystia. Jesienią 1894 roku w wyniku pożaru całkowitemu zniszczeniu ulega więźba dachowa oraz części wyposażenia. Rok później przystąpiono do prac rekonstrukcyjnych dachu wieży oraz nawy głównej i prezbiterium. Przeprowadzono również prace tynkarskie w obrębie uszkodzonych elementów. Pracami kierował inspektor budowlany Abesser. W 1900 roku odbyła się konsekracja świątyni po remoncie. Kościół nie uległ znacznym zniszczeniom w trakcie działań podczas II wojny światowej.



Fot. 5 Powojenna fotografia kruchty kościoła Św. Urszuli, arch. Prywatne.

Po wojnie rozebrano świątynię ewangelicką, która została wybudowana w Lichnowach w XIX wieku. Kościół Św. Urszuli poddano w latach powojennych drobnym naprawom. W kolejnych latach wykonywano w obrębie obiektu remonty mające na celu poprawę jego stanu zachowania, m.in. wykonanie izolacji czy też remont dachu oraz liczne drobne naprawy w obrębie elewacji oraz wewnątrz.

Zarządca obiektu dba o kontrolę drożności systemu odprowadzania wód opadowych. Jednak regularne działanie czynników atmosferycznych spowodowało konieczność przeprowadzenia prac konserwatorskich oraz opracowania niezbędnych projektów, które wykonano w 2024 roku.

Ogólny opis obiektu

Kościół Św. Urszuli jest budowlą orientowaną. Obiekt wybudowano z cegły ceramicznej pełnej w wątku gotyckim. Konstrukcja jest posadowiona na cokole z kamienia polnego. Korpus nawowy jest założony na planie wydłużonego prostokąta. Po zachodniej stronie znajduje się wieża, po wschodniej stronie zlokalizowana jest część prezbiterialna zamknięta trójbocznie. Konstrukcję korpusu głównego przykrywa dwuspadowy dach kryty dachówką ceramiczną. Wieżę oraz ośmioboczną sygnaturkę pokrywa blacha miedziana.



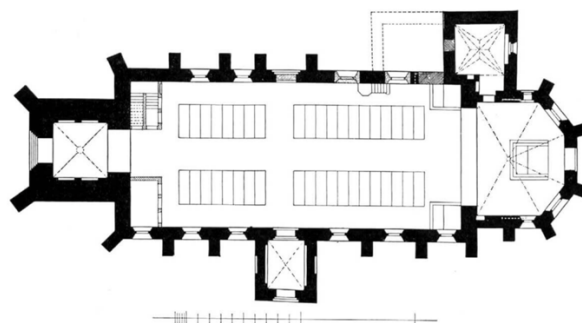
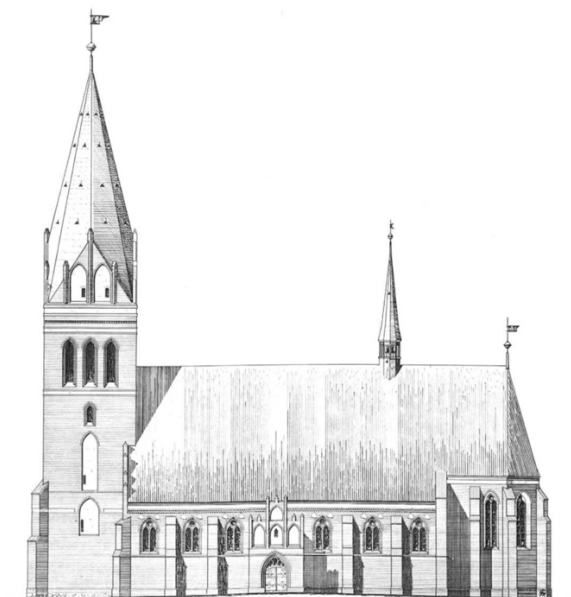
Fot. 6 Kościół na pocztówce z pocz. XX wieku, źródło: <https://dawnytzew.pl/forum/viewtopic.php?p=61893#p61893>, dostęp z 23.05.2024 r.

W części zachodniej założenia znajduje się czworoboczna wieża nakryta ośmiobocznym hełmem oraz wsparta przyporami. Wieża jest masywnym i wysoka, stanowi górujący nad ruralistycznym krajobrazem element widoczny z kilku kilometrów. Półszczyty ze sterczynami oraz podłużna iglica nadają jej strzelisty charakter. Podziały wertykalne są zaznaczone przez otwory okienne (biforium i triforia), tynkowane blendy oraz okna strzelinowe. Podziały horyzontalne wyznaczają tynkowane gzymsy kordonowe, które dzielą elewację wieży na cztery kondygnacje.

W obrębie elewacji zachodniej wieży znajduje się uskokowy portal główny – zachodnie wejście do kościoła. Portal zlokalizowany w wieży ma prostą, gotycką formę. W jego wnętrzu, tuż nad wejściem, w tynkowanej blendzie znajduje się ceramiczny oculus.

Elewacje północna oraz południowa wraz z częścią elewacji wieży oraz prezbiterium znajdują się w obrębie korpusu głównego kościoła. Ich podziały wertykalne są wyznaczone przez ostrołuczne okna oraz dwustopniowe przypory. Okna posiadają symetryczną konstrukcję, którą forma maswerkowa dzieli na trzy części. Przestrzeń konstrukcji okiennej wypełnia

szklenie witrażowe. Podziały horyzontalne zaznaczają gładkie tynkowane pasy fryzu oraz gzyms ceramiczny wieńczący konstrukcję i wybudowany z profilowanych kształtek nadających mu ażurowy charakter. Po stronie południowej założenia, w środkowej części korpusu, znajduje się czworoboczna kruchta zwieńczona uskokowym szczytem z tynkowanymi blendami. W obrębie kruchty znajduje się portal prowadzący do wnętrza. W elewacji północnej jest zlokalizowana przybudowana zakrystia. W obrębie konstrukcji zewnętrznej rysuje się ona jako prosta czworoboczna przybudówka kryta dachem jednospadowym nachylonym w kierunku północnym. Jej rozbudowana i ozdobna forma jest widoczna od wnętrza, gdzie dostrzec można konstrukcję krzyżowo-żebrową w obrębie jej sklepienia. Po stronie wschodniej znajduje się prezbiterium zamknięte trójbocznie. W środkowej części konstrukcji znajduje się tynkowana blenda. W pozostałych blendach prezbiterium znajdują się strzeliste okna witrażowe.



Fot. 7 Elewacja południowa oraz plan kościoła wg Bernharda Schmida, źródło: <https://medievalheritage.eu/pl/strona-glowna/zabytki/polska/lichnowy-kosciol/>, dostęp z 27.05.2024 r.

Kalendarium prac budowlano-konserwatorskich	
Data	Zakres prac
1345-1355	Budowa kościoła
Po 1667	Budowa sygnaturki
Po 1604	Budowa dodatkowej zakrystii
1875-1876	Remont kościoła przeprowadzony przez mistrza Stiewe
II połowa XIX w.	Rozebranie pierwszej zakrystii
1897-98	Odbudowa kościoła po pożarze, który miał miejsce w 1894 r. Praceami kieruje inspektor budowlany Abbeser
1959	Wymiana dachówki (z sinusa na mnich-mniszkę)
1978	Izolacja fundamentów
1984	Remont dachów metalowych – wieża i sygnaturka
2007	Usunięcie części tynków wewnętrznych i wymuszone osuszanie ścian
2007	Prace przy tynkach wewnętrznych
2009	Remont dachu ceramicznego nad nawą główną
2015	Wykonanie badań konserwatorskich oraz odkrywek we wnętrzach, mgr Anna Nowakowska, mgr inż. arch. Marta Jedlikowska
2009-2024	Regularne oczyszczanie rur spustowych z nieczystości w postaci liści, kontrola drożności systemu odprowadzenia wody, drobne naprawy dekarские.
2024	Zlecenie wykonania projektu architektoniczno-budowlanego wraz z programem prac konserwatorskich obejmującym zakresem elewacje kościoła.

Badania konserwatorskie

W obrębie elewacji rozpoznano elementy o potencjale historycznym, które należy zadokumentować, a następnie poddać zabiegom konserwatorskim. W trakcie wizji lokalnych dokonano oględzin obiektu, wykonano odkrywki inspekcyjne oraz pobrano próbki z najbardziej reprezentatywnych miejsc elewacji. Analizie poddano zaprawy i cegły pozostające w ekspozycji zewnętrznej. Badane materiały pochodzą z różnych faz budowy obiektu oraz z licznych prac remontowych przeprowadzonych w jego obrębie.

Metodyka badań

Ze względu na zły stan zachowania warstw technologicznych, starano się wykorzystać miejsca z łuszczącym się tynkiem i odpadającą zaprawą oraz poddać je analizie, aby nie ingerować dodatkowo w materię zabytkową. Badania polegały na mechanicznym wykonaniu odkrywek *in situ* przy użyciu skalpela oraz szpicaka. Tą samą metodę wykorzystano do pobrania prób, w celu wykonania analizy mikroskopowej. Z uwagi na fakt, że obiekt nosi ślady licznych przebudów, analiza mikroskopowa pobranych próbek była niezbędna do prawidłowej interpretacji wyników.

Pobrane próbki zapraw poddano analizie chemicznej oraz wykonano im fotografie mikroskopowe. Ponadto wykonano analizę składu zapraw poprzez procentowe oznaczenie części nierozpuszczalnych w HCl:

Badanie składu chemicznego zapraw mineralnych:

Pobraną próbkę wysuszono do stałej masy w temperaturze 60°C, następnie po wystudzeniu jej w eksykatorze, dodano do 2-3 g naważki zaprawy roztwór 2m HCl. Roztwór pozostawiono pod przykryciem na 24 h. Po tym czasie, przygotowano twardy sączeek wypłukany w wodzie destylowanej, który posiadał obojętny odczyn pH. Sączeek wraz z pozostałością z naważki wysuszono do stałej masy, a następnie zważono suchy sączeek z częścią nierozpuszczalną. Zawartość części nierozpuszczalnej obliczono według poniższego wzoru:

$$K = \frac{m_3 - m_2}{m_1} * 100\%, \text{ gdzie:}$$

K – zawartość części nierozpuszczonej (%),

m₁ – masa pobranej i wysuszonej próbki (g),

m₂ – masa sączka (g),

m₃ – masa sączka z częścią nierozpuszczalną (g).

Wykonano też badania właściwości fizycznych wybranych cegieł i zapraw poprzez zbadanie ich nasiąkliwości wagowej. Pomiar wilgotności dokonano metodą nieinwazyjną, przy użyciu wilgotnościomierza Testo 606-2.

Wyniki badań

Wilgotność

Na potrzeby niniejszego opracowania dokonano pomiarów wilgotności w najniższych partiach elewacji. Badanie miało na celu określenie poziomu zawilgocenia murów.

Stopnie zawilgocenia murów ceglanych:

I stopień: 0-3% dopuszczalna wilgotność

II stopień: 3-5% podwyższona

III stopień: 5-8% średnio wilgotne

IV stopień: 8-12% mocno wilgotne

V stopień > 12% mokre

- Mur ceglany uznaje się za suchy, gdy jego wilgotność masowa mieści się w przedziale 0,5-2,5%.
- Mur ceglany może osiągnąć maksymalnie 25% wilgotności masowej.
- Każdy materiał posiada indywidualny maksymalny stopień zawilgocenia.

Elewacje - średnia wartości wilgotności masowej (%)				
Wysokość pomiaru (cm)	Elewacja północna	Elewacja południowa	Elewacja wschodnia	Elewacja zachodnia
10	2,4	2,6	11,6	5,2
20	3,6	6,1	13,0	5,4
30	3,9	4,0	5,9	2,3
50	2,9	1,3	5,1	6,2
100	-	8,2	8,6	4,0

Przypory – średnia wartości wilgotności masowej (%)			
Wysokość pomiaru (cm)	Przypora w narożniku północnym wieży	Przypora w narożniku południowym wieży	Przypora prezbiterium
10	9,4	5,6	10,8
20	8,4	6,4	12,5
30	12,4	7,5	12,3
50	13,0	5,6	13,6
100	14,0	5,2	HIGH

Powyższe pomiary pokazują, w obrębie najniższych partii elewacji występuje problem podwyższonej wilgotności. W obrębie korpusu głównego kościoła wartości są podwyższone i rozkładają się nierównomiernie. Zjawisko to może być związane z obecnością zapraw cementowych, które uniemożliwiają swobodne odparowanie wody kapilarnej. Z uwagi na znaczne zniszczenia przypór zdecydowano o dokonaniu dodatkowych pomiarów w ich obrębie. Wyniki pokazują duży problem związany z zawilgoceniem. Wzrastające wartości mogą być dowodem na to, że woda znajdująca się w obrębie przypór jest w dużej mierze wodą opadową, która wnika w obiekt przez duże nieszczelności w nakrywach. Zatem za zjawisko podwyższonej wilgotności odpowiada woda kapilarna oraz woda opadowa. Swobodne odparowanie wody uniemożliwiają wtórne zaprawy o niskiej porowatości.

Problem podwyższonej wilgotności zaobserwowano również we wnętrzu.

Temperatura powietrza	27,5 °C	Temperatura powietrza	25,9 °C
Wilgotność	36,6 % wilg. wzg.	Wilgotność	36,9 % wilg. wzg.
Temperatura punktu rosy	11,4 °C	Temperatura punktu rosy	10,1 °C
Temperatura mokrego termometru	17,4 °C	Temperatura mokrego termometru	16,2 °C
Wilgotność bezwzględna	9,70 g/m³	Wilgotność bezwzględna	8,95 g/m³

Fot. 8 Dane o klimacie w części wieżowej oraz środkowej kościoła.

Temperatura powietrza	24,3 °C	Temperatura powietrza	24,2 °C
Wilgotność	40,3 % wilg. wzg.	Wilgotność	41,2 % wilg. wzg.
Temperatura punktu rosy	10,0 °C	Temperatura punktu rosy	10,2 °C
Temperatura mokrego termometru	15,6 °C	Temperatura mokrego termometru	15,7 °C
Wilgotność bezwzględna	8,93 g/m³	Wilgotność bezwzględna	9,08 g/m³

Fot. 9 Dane o klimacie w prezbiterium- przestrzeń przed ołtarzem i za ołtarzem.

W obrębie wnętrza notuje się zróżnicowaną temperaturę oraz wilgotność względną. Najwyższa wilgotność występuje w części prezbiterialnej, a dokładniej za ołtarzem głównym w pobliżu ściany. Wilgotność względna wynosi w tamtej przestrzeni 41,2 % przy 24 stopniach temperatury powietrza. Podwyższona wilgotność wynika z zawilgoconych ścian. Problem zawilgocenia prezbiterium jest widoczny w obserwacji makroskopowej. W obrębie ścian odpada tynk, odsłaniając znajdujące się w najniższych partiach malowidła. Obserwuje się również znaczne zasolenie, czego dowodem są wykwity soli rozpuszczalnych w wodzie. Sytuacja znacznego zawilgocenia prezbiterium, które jak udowodniły badania – jest strukturalne – może wpływać niekorzystnie na znajdujące się we wnętrzach malowidła oraz ruchome wyposażenie kościoła.

ZASOLENIE ¹

Występujące lokalnie w obrębie elewacji oraz wewnątrz wykwity soli rozpuszczalnych w wodzie to kolejny dowód na podwyższoną wilgotność murów. W celu sprecyzowania jej źródła pobrane próbki zapraw zbadano pod kątem obecności soli rozpuszczalnych w wodzie. Materiał pozyskano z najniższych partii elewacji, następnie poddano go analizie jakościowej i ilościowej.

Zgodnie z przyjętym kryterium wg WTA 2-6-99 klasyfikacja szkodliwych soli budowlanych jest następująca:

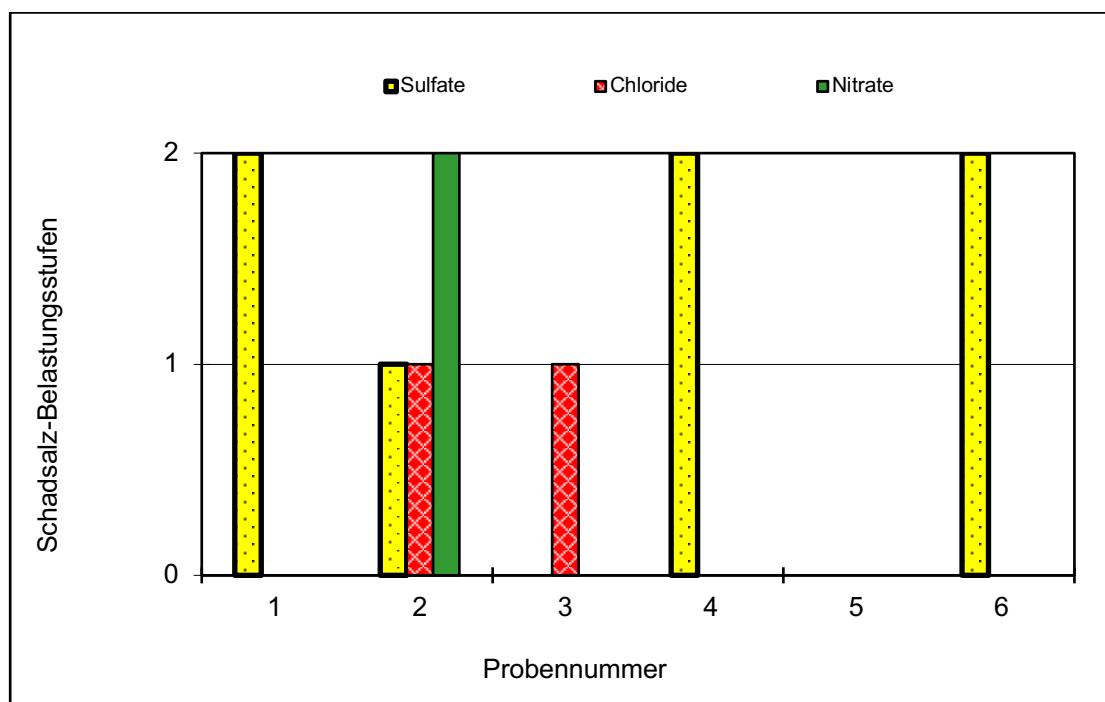
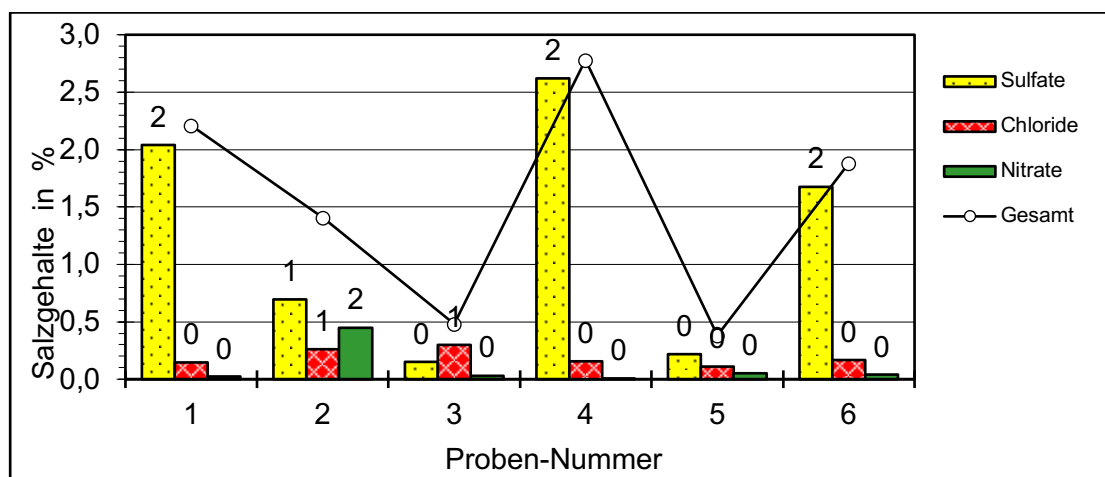
	Chlorki w %	Siarczany w %	Azotany w %
Dużo	> 0,5	> 1,5	> 0,3
Średnio	0,2 – 0,5	0,5 – 1,5	0,1 – 0,3
Mało	< 0,2	< 0,5	< 0,1

Wyniki badań zasolenia umieszczono w tabeli oraz wykresach poniżej:

Nr	Lokalizacja	Wilgotność próbki	Siarczany %	Chlorki %	Azotany %	Razem %
1	Prezbiterium (zaprawa wtórna - cement)	7,99	2,04	0,15	0,02	2,21
2	Prezbiterium (zaprawa wtórna w kolorze beżowym)	3,63	0,70	0,26	0,45	5,14
3	Przypora północna od strony wieży	2,09	0,15	0,30	0,03	1,95
4	Kruchta południowa	11,52	2,62	0,16	0,01	3,95
5	Elewacja południowa	8,62	0,22	0,11	0,05	1,52
6	Wieża	9,63	1,68	0,17	0,04	3,41

¹ Badanie przeprowadziło laboratorium chemiczne na zlecenie firmy Sievert Polska Sp. z o.o, która jest producentem materiałów budowlanych oraz konserwatorskich.

Powyższe wyniki wskazują na istniejący problem zasolenia w najniższych partiach muru. Sole składają się w dużej mierze z siarczanów oraz chlorków. W próbce pobranej z prezbiterium zidentyfikowano jednak alarmującą wartość azotanów. Azotany są związkami, które pochodzą najczęściej z nawozów sztucznych, procesów biologicznych zachodzących w glebie oraz nieczystości sanitarnych. Mogą mieć również związek z obecnością cementarza wokół budynku lub być związane z rozkładem nitryfikacyjnym cegieł. Z miejsc z wtórną zaprawą w kolorze beżowym w której zidentyfikowano azotany należy usunąć szkodliwe zaprawy, a przestrzeń po nich poddać zabiegom konserwatorskim odsalania i dezynfekcji.



Badania inwazyjne – budowa obiektu

Budynek kościoła pw. Św. Urszuli w Lichnowach został wykonany z cegły ceramicznej pełnej, oryginalnie łączonej na zaprawę wapienno-piaskową. W obrębie obiektu rozpoznano kilka typów zapraw, które uznaje się za materiał historyczny. Do wybudowania kościoła użyto cegły porowatej, w kolorze czerwonym. W obrębie wieży wyraźnie widoczny jest zendrówkowy sposób murowania. Takie rozwiązanie było bardziej dekoracyjne i zastosowano je w celu urozmaicenia wizualnego elewacji wieży. Zendrówka oprócz ciemnej kolorystyki (od ciemnobrązowej brązowej – po czarną) niejednokrotnie posiadała zeszkliwioną powierzchnię, która inaczej odbijała światło. Obserwacja takiego połączenia materiałów dodawała wieży monumentalizmu przy jej jednoczesnej strzelistości.

W ramach badań inwazyjnych zbadano próbki porowatego materiału ceramicznego, który stanowi główny budulec obiektu. Rozpoznano, że cegła posiada nasiąkliwość w badanej próbce ok. 16%. Spoiwo materiału ceramicznego jest afanitowe, zbudowane z nierozróżnialnych mikroskopowo składników. W jego strukturze można wyróżnić liczne ziarna wypełniacza schudzającego w postaci ziaren kwarcu bezbarwnego oraz mlecznego. W fotografii mikroskopowej (fot. 10, zdjęcie z prawej strony) udało się sfotografować efekt pudrowania się cegły, prawdopodobnie zniszczonej przez działanie bakterii nitryfikacyjnych. Na zdjęciu można zaobserwować odspajające się od powierzchni minerały, które stanowią budulec cegły i ulegają powolnej dezintegracji.



Fot. 10 Materiał ceramiczny stanowiący główny budulec obiektu (z lewej), miejscami ulega dezintegracji wskutek działania bakterii nitryfikacyjnych oraz soli rozpuszczalnych w wodzie (z prawej)

W najniższych partiach murów, w obrębie cegieł widoczne są ślady związane z intencjonalnym działaniem człowieka (fot. 11).

Zasadniczo wyróżnia się ich dwa typy:

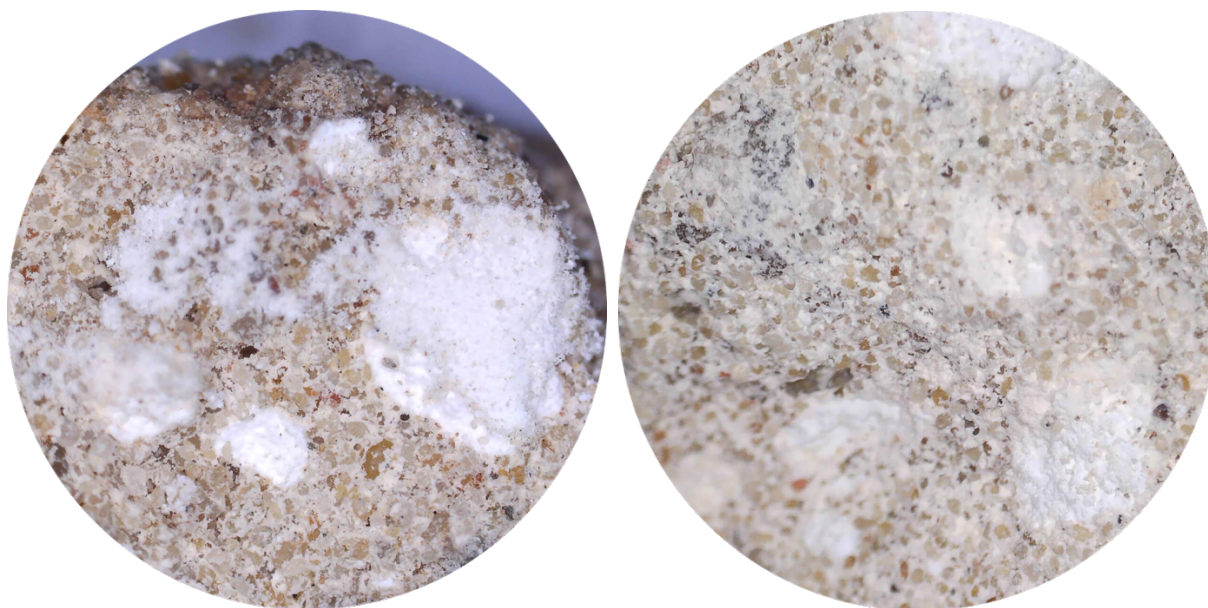
- Otwory okrągłe – zwane potocznie dołkami pokutnymi, czarkami, śladami po świdrach.
- Otwory podłużne – zwane potocznie cięciami, bruzdami lub cygarami.



Fot. 11 Wyżłobione otwory w obrębie elewacji południowej.

Chociaż na terenie Pomorza, wiele gotyckich kościołów posiada tego rodzaju świadki najczęściej w obrębie portalu głównego, w kościele pw. Św. Urszuli w Lichnowach występuje ich znaczna ilość nie tylko w obrębie elewacji zachodniej, ale również w partiach południowych. Zachowane ślady to okrągłe lub podłużne wyżłobienia. Ich geneza nie jest do końca znana. Otwory są wykonane zawsze w licu ceglanym, nie zaobserwowano przypadków wyżłobienia ich w wapiennej spoinie. W jednej cegle niejednokrotnie znajduje się kilka żłobionych otworów.

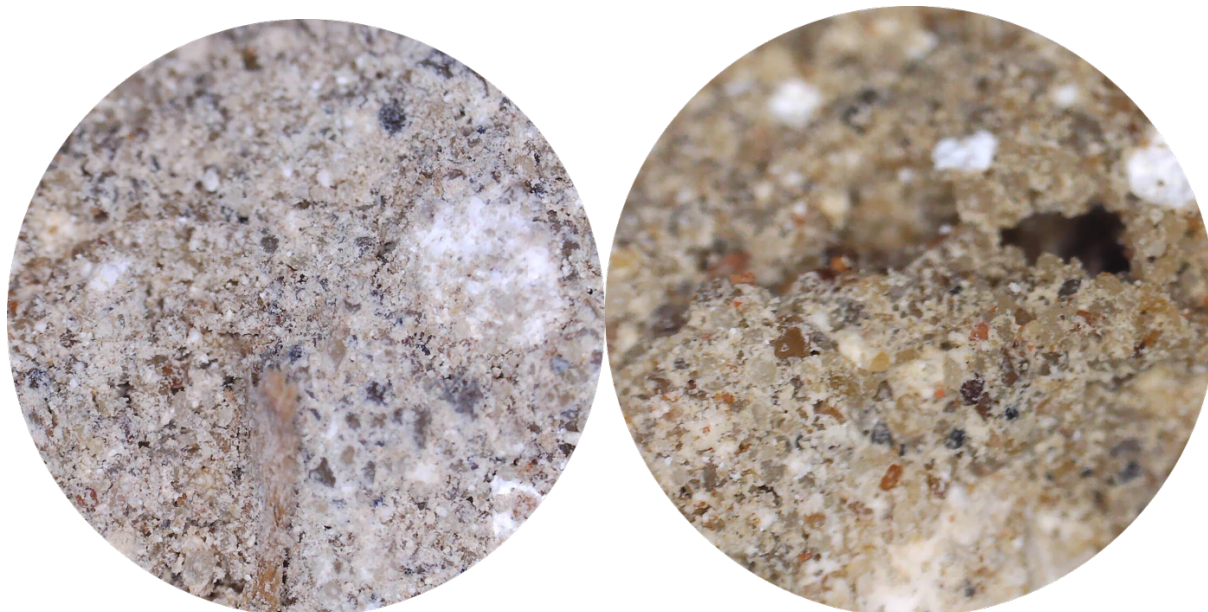
Najbardziej prawdopodobna hipoteza wskazuje, że otwory mogą być związane z krzesaniem ognia w trakcie świąt Wielkiej Nocy. Ogień rozniecano świdrem opartym o ceglana ścianę. Kolejną prawdopodobną teorią jest praktyka liturgiczna polegająca na gaszeniu o mur pochodni po procesji. Istnieją również hipotezy dotyczące tradycji ekspiacyjnej (pokutnej) lub związanej z praktykami medycznymi. Brak jednak jednoznacznego potwierdzenia pochodzenia otworów i zagadnienie to wymaga dalszych badań. Otwory są jednak świadectwem minionej epoki i bezwzględnie wymagają zachowania oraz poddania konserwacji zachowawczej.



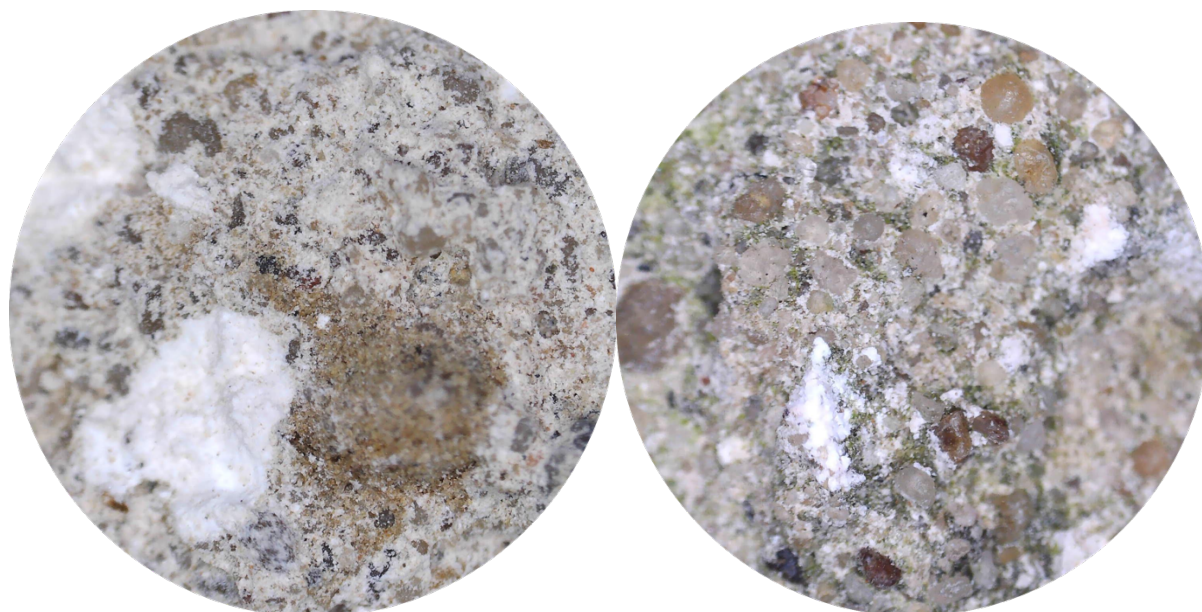
Fot. 12 W przypadku zapraw wieży (z lewej) oraz kruchty (z prawej) dostrzega się wyraźne podobieństwo.

Oryginalnie poszczególne cegły łączyły się zaprawy wapienne, z kruszywem w postaci piasku kwarcowego. Ziarna piasku są dobrze obtoczone, posiadają kolorystykę beżową i jasnoszarą o wyraźnie ciepłym odcieniu. Afanitowe spoiwo wapienne dobrze wypełnia przestrzeń pomiędzy poszczególnymi ziarnami. W oryginalnych zaprawach widoczne są również bardzo duże skupiska wykrystalizowanych ziaren węglanu wapnia. Miejscami występują w nich skupiska ziaren kwarcowych (fot.12). Zaprawy posiadają nasiąkliwość od 15 do 18% i wypełniają przestrzeń pomiędzy gotyckimi cegłami. Zaprawy pierwotnie użyte do budowy obiektu posiadają pewne zróżnicowanie kolorystyczne. Obserwuje się kolory od jasnopiaskowego do ciemnobeżowego. Kolorystyka jest uzależniona od miejsca występowania danego materiału. Podczas analizy mikroskopowej rozpoznano pewne analogie. Identyczna zaprawa z drobnym kwarcem oraz dużymi skupiskami węglanu wapnia (fot. 12) występuje w części wieżowej oraz w kruchcie. Zbadano stosunek spoiwa do kruszywa w wymienionych zaprawach. Posiadały one ok. 54% udział spoiwa wapiennego do 46% składników nierozpuszczalnych, które w dużej mierze stanowił piasek kwarcowy. Kolejne analogie znaleziono w obrębie zapraw pobranych z głębi muru w obrębie ściany północnej oraz zachodniej elewacji zakrystii. Wskazuje to na użycie tego samego materiału w trakcie przeprowadzonego dawniej spoinowania (fot. 15 i 16). W zaprawach tych znaleziono drobny piasek kwarcowy o różnorodnej kolorystyce oraz śladowe ilości węgla drzewnego oraz drzazgi drewniane. Zaprawy 15 i 16 posiadały również podobną nasiąkliwość wagową wodą

(w zakresie 18,5-20%) oraz podobny stosunek kruszywa do spoiwa – 34 % wapna do 63% części nierozpuszczalnych.



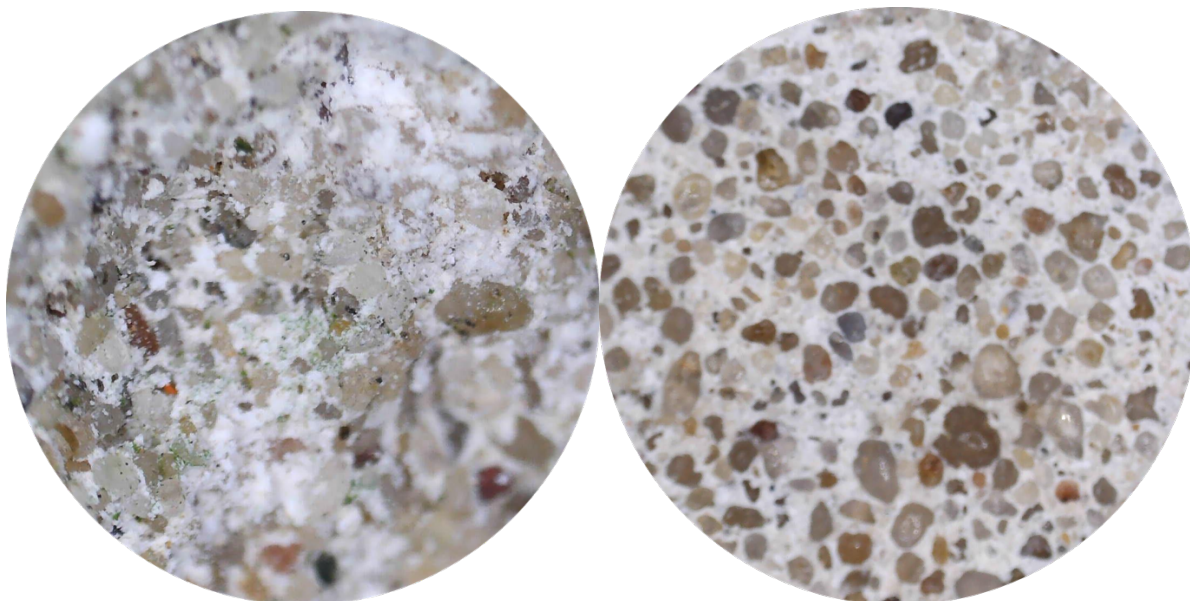
Fot. 13 Zaprawy pobrane z zakrystii wykazują wyraźne podobieństwo do zapraw ściany południowej. Rozpoznano w nich obecność pajęczaków.



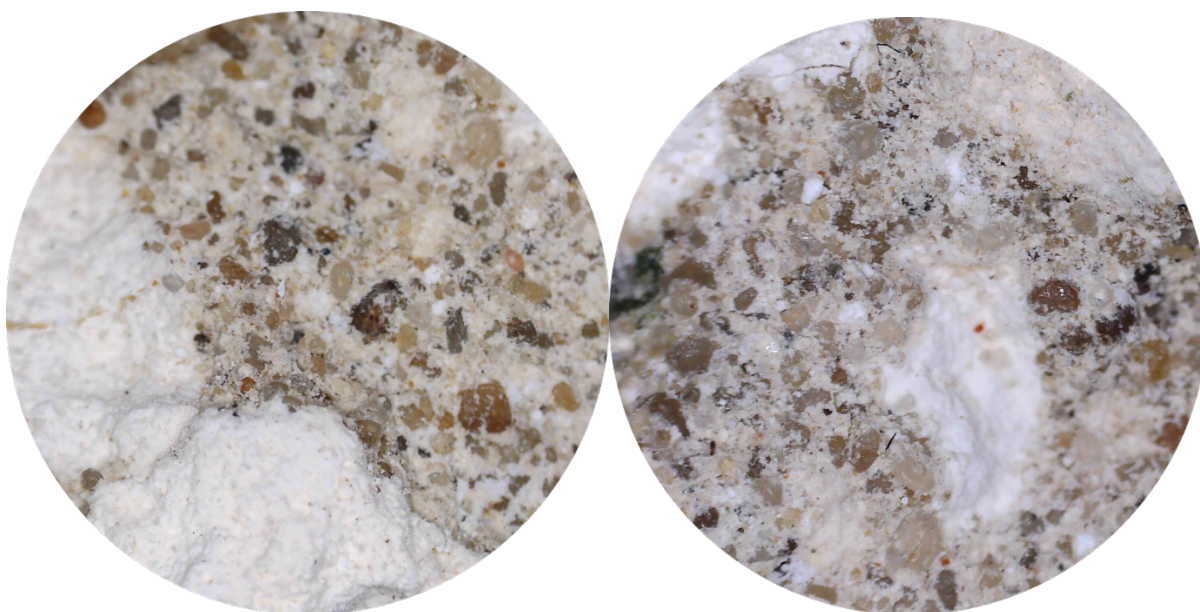
Fot. 14 Zaprawa wapienna pobrana z elewacji północnej.

W zaprawie, która została pobrana ze ściany zachodniej zakrystii w obserwacji mikroskopowej zauważano dużą ilość drobnych pajęczaków (fot.13). Wstępne rozpoznanie mikroskopowe pozwala z dużym prawdopodobieństwem zaliczyć je do roztocz z rodziny *Trombidiidae*. Ich obecność jest związana z podwyższonym zawilgoceniem tej części muru. Ponadto na ścianie elewacji północnej oraz w obrębie prezbiterium w obserwacji makroskopowej zauważono obecność Stonogi murowej (*Oniscus asellus*). Jest to skorupiak żyjący w środowisku o podwyższonej wilgotności. Obecność obu organizmów wyższych

świadczy o tym, że duża wilgotność pozwoliła na rozwój roślinności wyższej, która stanowi pożywienie dla wyżej wymienionych stawonogów.

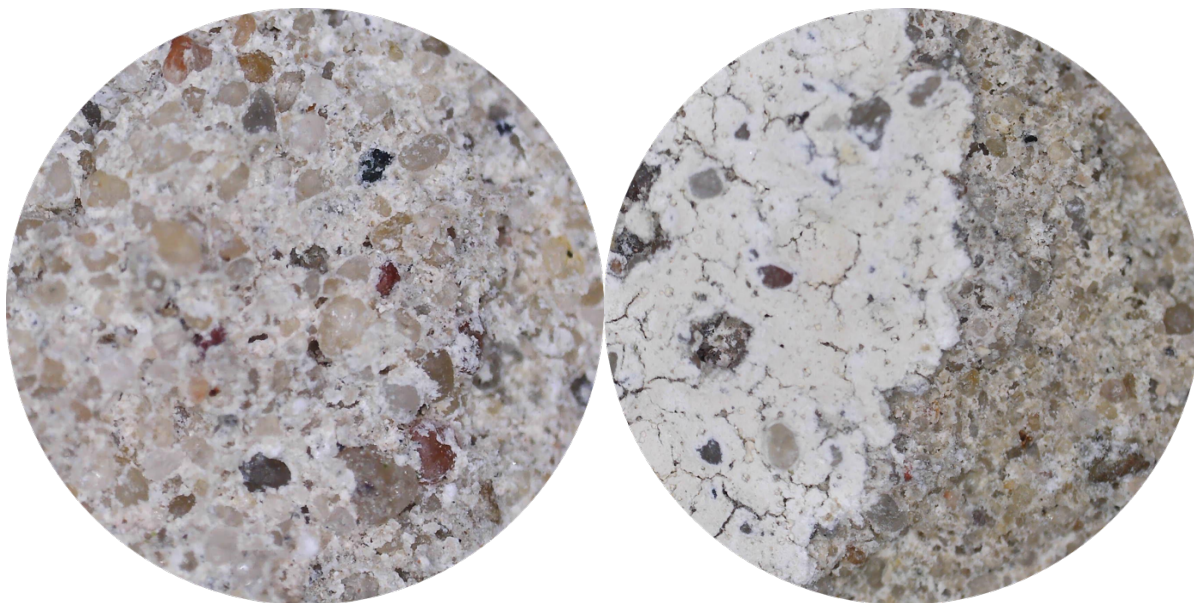


Fot. 15 Zaprawa cementowa pobrana ze elewacji w obrębie zakrystii.



Fot. 16 Zaprawa wapienna pobrana z prezbiterium.

Należy zaznaczyć, że w obrębie korpusu głównego, prezbiterium, wieży, kruchty oraz przypór występują materiały pochodzące z różnego okresu oraz z różnych remontów prowadzonych w obrębie obiektu. Niejednokrotnie użyte materiały posiadają zupełnie inne właściwości fizyko-mechaniczne niż materiały użyte do budowy i odbudowy kościoła po pożarze, który miał miejsce we wrześniu 1894 roku.



Fot. 17 Tynk w obrębie niszy elewacji północnej.

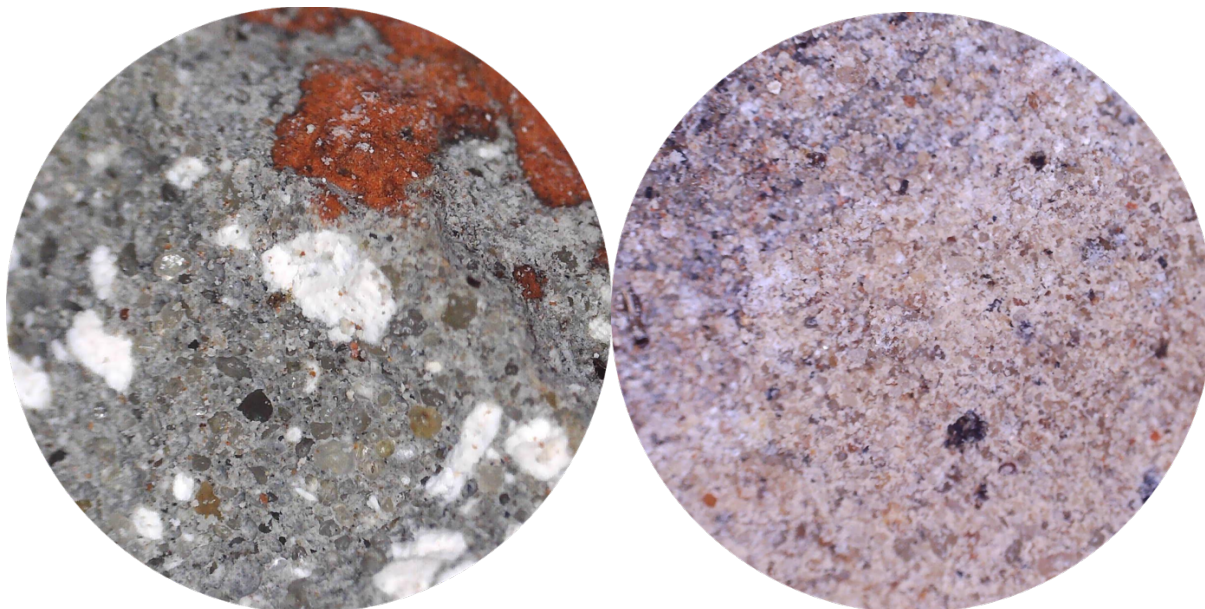
Badaniom poddano również tynki cementowo-wapienne, które obecnie pokrywają niektóre partie elewacji – m.in. zamurowane blendy najniższych partii budynku. Tynki składają się ze spoiwa wapiennego w udziale 42% oraz 58% części nierozpuszczalnych. Części nierozpuszczalne to głównie piasek kwarcowy występujący w strukturze w postaci ziaren o regularnych rozmiarach, dobrze obtoczonych oraz nierozpuszczalne podczas prób chemicznych spoiwo cementowe. Tynk cementowo-wapienny pokrywa dość gruba warstwa białej farby.



Fot. 18 Pod tynkiem znajdują się zamurowania otworów. Odkrytki wykonano w 2015 roku.

Szczelne zaprawy cementowe bardzo często występują w najniższych partiach obiektu. Warunkują to dwie zmienne. Pierwsza z nich jest związana z dawnym przeświadczeniem o korzystnym wpływie szczelnych zapraw na obiekt zawilgocony. Niejednokrotnie zakładano mocne zaprawy w najniższe partie, aby uniknąć kapilarnego wznoszenia się wody. Liczne

badania konserwatorskie i materiałoznawcze wyraźnie wskazują na fakt, że pogląd ten jest błędny. Ponadto w przypadku niższych partii elewacji i ścian łatwiej było wykonywać częste naprawy z uwagi na dostępność i brak konieczności stawiania rusztowań.



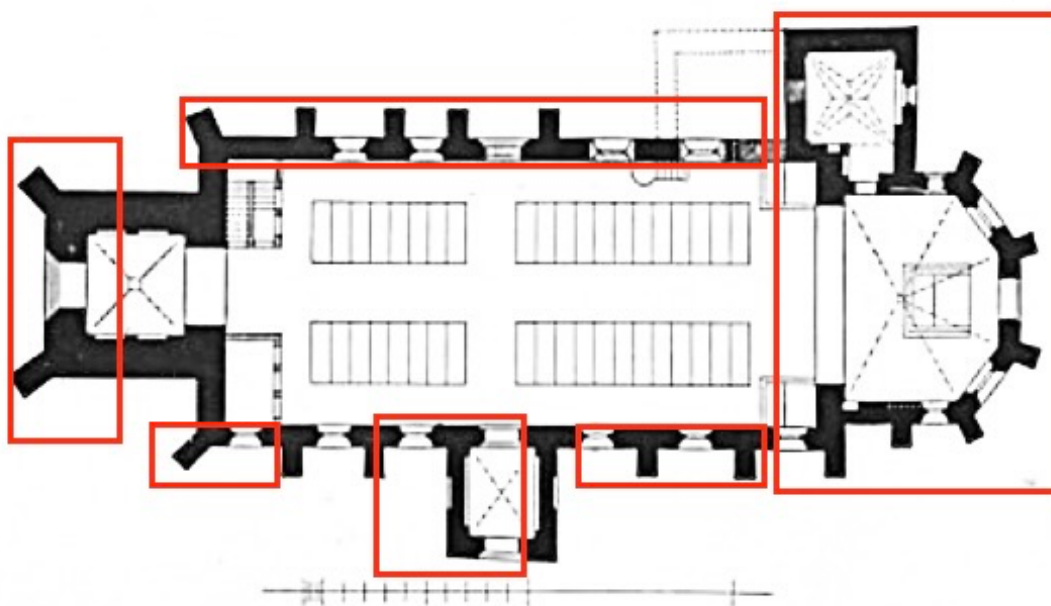
Fot. 19 Wtórne zaprawy cementowe oraz cementowo-wapienne występują w obrębie wszystkich elewacji zewnętrznych.

W przypadku kościoła pw. Św. Urszuli w Lichnowach również obserwuje się zjawisko lokalnych napraw zaprawami cementowymi właśnie w najniższych partiach elewacji. Pobrane próbki zapraw (fot.19) posiadają wysoką wytrzymałość, oraz zróżnicowaną kolorystyką. Zdecydowanie najgorsze właściwości kapilarne posiada zaprawa cementowo-wapienna z kruszywem w postaci piasku oraz ziaren węgla wapnia, którą lokalnie uzupełniono ubytki w spoinie. Zaprawa jest na tyle twarda, że posiada maksymalną adhezję do materiału oryginalnego – zarówno cegieł jak i zapraw. Usunięcie jej może wiązać się z uszkodzeniem materiału oryginalnego (fot.20). Przy próbie pozyskania materiału cementowego do dalszych badań odspoił się on od powierzchni ściany wraz z niewielkim fragmentem cegły oraz oryginalną zaprawą spoinującą mur. Zaprawy wtórne oprócz niekompatybilnej kolorystyki oraz niekorzystnych dla zabytku właściwości, bardzo często są nałożone w sposób nieestetyczny. Sposób opracowania spoiny, jej grubość oraz tekstura nie odpowiadają rozwiązaniom historycznym. W obrębie zabytku występują również zaprawy cementowo-wapienne, nałożone wspólnie, które pod wieloma względami nawiązują do oryginału. Chociaż są one materiałem o niższej niż oryginał porowatości i nasiąkliwości, trudno jednoznacznie negatywnie ocenić ich zastosowanie. W obrębie prezbiterium szereg

napraw nawiązuje kolorystyką do oryginału. Usunięcie fragmentu tego rodzaju materiału z muru na potrzeby badawcze nie wiązało się z uszkodzeniami oryginalnych zapraw i cegieł.



Fot. 20 Betonowe uzupełnienia, posiadają wysoką adhezję zarówno do cegły jak i do zapraw oryginalnych. Ich kolorystyka, struktura oraz tekstura różnią się znacznie od historycznych zapraw wapiennych.



Fot. 21 Obszary poddane pracom badawczym.

Podsumowanie części badawczej

Podsumowując część badawczą należy zaznaczyć, że na stan zachowania obiektu wpłynęła w dużej mierze woda opadowa, woda kapilarna oraz liczne remonty. Obserwacje badawcze pozwalają sformułować następujące wnioski:

- Destrukcyjne działanie wody doprowadziło do migracji oraz krystalizacji soli rozpuszczalnych w wodzie oraz rozwoju drobnoustrojów.
- Zniszczenia obserwuje się w najniższych partiach budynku oraz w obrębie przypór.
- Stan zachowania elewacji wpływa bezpośrednio na warunki panujące we wnętrzu.
- Najwyższe zawilgocenie występuje w obrębie prezbiterium, gdzie zaobserwowano również dużą ingerencję zaprawami cementowymi.
- Zaprawy cementowe identyfikuje się w najniższych partiach budynku.
- **Uznano, że naprawa przypór jest najpilniejszym zadaniem. Spadające z przypór nakrywy mogą powodować zagrożenie. Liczne nieszczelności w ich obrębie doprowadzają do migracji w głąb muru wody opadowej, która przenika w sposób grawitacyjny i doprowadza do zwiększenia wilgotności masowej murów.**
- Na poprawę stanu zachowania obiektu niewątpliwie wpłynie usunięcie szczelnych zapraw cementowych oraz zastosowanie materiału o wysokiej dyfuzyjności.
- Uznano, że nie wszystkie ingerencje w mur ocenia się jednoznacznie negatywnie – część zapraw użyta podczas dawnych remontów nie wpływa negatywnie na stan zachowania obiektu i jest nałożona w sposób estetyczny.
- Zabezpieczenie materiałów oryginalnych oraz świadków historii w postaci postrzelin, wyżłobionych otworów, podcięć spoiny jest niezbędne dla zachowania świadectwa historii kościoła, który jest jednym z najważniejszych obiektów zabytkowych w regionie.

Ogólny stan zachowania i przyczyny zniszczeń

Kościół posiada zniszczenia spowodowane głównie poprzez bezpośrednie lub pośrednie działanie wody. Zaobserwowano także ślady przeprowadzonych w obrębie budynku remontów, które również wpłynęły na jego zły stan zachowania.

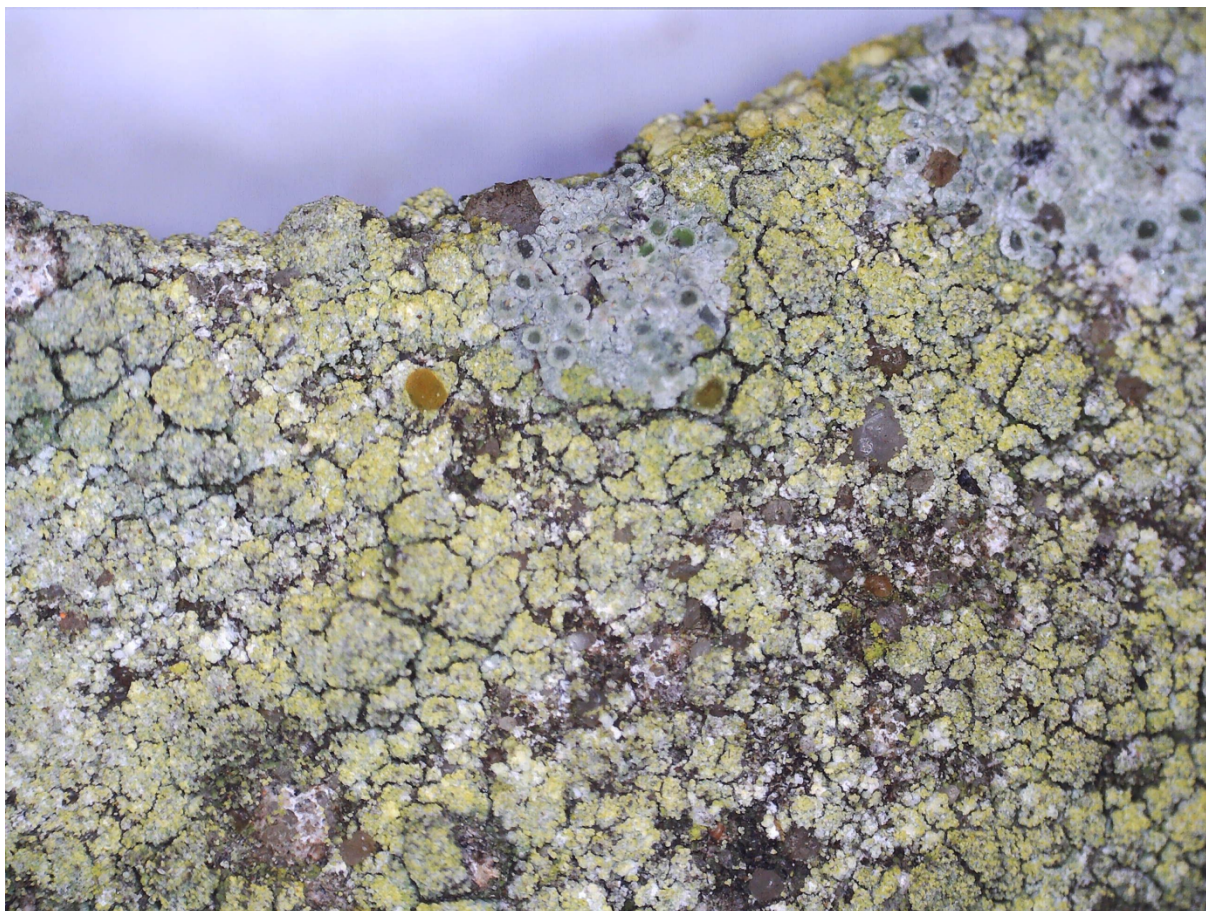
Elementy drewniane, ceglane, a także tynki i wyprawy znajdują się pod wpływem działania czynników atmosferycznych takich jak zanieczyszczenia powietrza, gazy oraz woda występująca w kilku postaciach:

- podciągana z gruntu transportem kapilarnym wraz z solami rozpuszczalnymi w wodzie,
- opadowa, tworząca kwasy z gazowymi zanieczyszczeniami atmosfery takimi jak dwutlenek siarki, dwutlenek węgla czy tlenek azotu,
- nanoszona przez wiatr,
- przenoszona z poziomu chodnika i ulicy, zawierająca rozpuszczoną sól drogową stosowaną w sezonie zimowym,
- w postaci wilgoci higroskopijnej.

Woda utrzymująca się w strukturze materiału zabytkowego wpływa na rozpuszczanie oraz migrację składników mineralnych spoiwa i prowadzi do rozwoju mikroorganizmów. Drobnoustroje mogą kumulować wodę, wydzielać do podłoża enzymy lub kwasy rozpuszczające składniki mineralne. Obecność wody może również prowadzić do rozwoju roślinności wyższej. Woda często powoduje zniszczenia na drodze fizyczno-mechanicznej w wyniku zamarzania, prowadząc do spękania i wykruszania poszczególnych elementów obiektu zabytkowego. Jej obecność może też doprowadzić do krystalizacji soli w porach lub na powierzchni obiektu zabytkowego. Migracja wody od powierzchni w głąb struktury prowadzi do osłabienia i dezintegracji materiałów budowlanych coraz głębszych partii muru. Stan zachowania obiektu określono jako dostateczny, jednak wymagający podjęcia prac konserwatorskich oraz konstrukcyjnych.

Przeprowadzone badania udowodniły, że obiekt jest dotknięty problemem zawilgocenia. Zawilgocone są przede wszystkich najniższe partie budynku, jednak podwyższone wartości notuje się również w partiach powyżej 1 m od poziomu gruntu. Zaobserwowano, że woda będąca źródłem zawilgocenia nie jest tylko wodą podciąganą kapilarnie, ale może być związana z wodą opadową, która wnika w przypory przez

nieszczelności w nakrywach. Woda spływa grawitacyjnie w dół muru. Zaprawy cementowe uniemożliwiają jej swobodne odparowanie. Utrzymująca się przez długi czas wilgotność doprowadziła do rozwoju mikroorganizmów.



Fot. 22 Ilustracja mikroskopowa mikroorganizmów rozwijających się na oryginalnej spoinie.

W obrębie obiektu rozpoznaje się kilka rodzajów porostów oraz roślinności wyższej. Ponadto podejrzewa się, że lokalnie cegły mogły być dotknięte działaniem bakterii nitryfikacyjnych. Obecność bakterii powoduje wysypywanie się z muru materiału ceglanego, który ma postać sypką i wizualnie przypomina proszek lub zagęszczony pył. Materiał uszkodzony przez te bakterie całkowicie traci swoją spójność i wysypuje się z muru. Ponadto przeprowadzone badania inwazyjne wyraźnie wskazały na obecność drobnych pajęczaków z rodziny *Trombidiidae* oraz stonogi murowej (*Oniscus asellus*). Oba organizmy żyją w podwyższonej wilgotności oraz w miejscach rozwoju roślinności wyższej. Rozwój porostów jest widoczny w największym stopniu w obrębie elewacji północnej, szczególnie na styku z zakrytą. W tamtym rejonie mikroorganizmy tworzą bardzo grube i zwarte nawarstwienia, które niejednokrotnie przypominają skorupę betonową pod którą utrzymuje się znacznie podwyższona wilgotność muru ceglanego.



Fot. 23 Nowe porosty zakorzeniły się na obumarłym materiale biologicznym.

Najniższe partie budynku są dotknięte problemem zasolenia. Sole rozpuszczalne w wodzie są szczególnie widoczne we wnętrzach w części prezbiterialnej. Ich krystalizacja doprowadziła do odspajania się wtórnych warstw farby oraz odsłonięcia przedstawień historycznych. Zasolenie jest widoczne również w obserwacji mikroskopowej cegieł (fot. 23)



Fot. 24 Fotografia mikroskopowa soli rozpuszczalnych w wodzie, które krystalizują w porach cegły poddanej gwałtownemu osuszeniu.

Badania inwazyjne wskazały również na alarmujący stan niektórych cegieł oraz oryginalnych spoin, które będą wymagały przeprowadzenia zabiegów dezynfekcji oraz wzmocnienia strukturalnego. W wielu miejscach obserwuje się również całkowity brak spoinowania – spoina wysypała się z muru. Jest to szczególnie niebezpieczne w przypadku nakryw przypór. Brak spoinowania powoduje całkowity brak przyczepności cegieł. Są one luźne i w każdej chwili mogą zsunąć się z przypory. Przebywanie w obrębie przypór w czasie burzy lub silnego wiatru może więc powodować zagrożenie. Zaobserwowano również uszkodzenia partii tynkowanych. Obserwuje się miejsca w których tynk odpada od powierzchni, łuszczy się lub wybrzusza, wskazując na obecność pustek.



Fot. 25 Uszkodzenia cegieł oraz braki spoinowania.

Należy również zaznaczyć, że w trakcie wizji lokalnych zaobserwowano spękania konstrukcyjne. Ich obecność powinna być monitorowana przez konstruktora, a w obrębie ubytków należy zainstalować szczelinomierze. Obecność spękań może świadczyć o znacznych ruchach obiektu, które z kolei mogą być spowodowane utratą spójności gruntu, co jest zjawiskiem charakterystycznym dla kościołów w regionie.

Program prac konserwatorskich zawierający opis metod materiałów i technik

MUR CEGLANY

1. Wykonanie dokumentacji fotograficznej obiektu.

Należy wykonać dokumentację fotograficzną bezpośrednio przed postawieniem rusztowań oraz po ich rozstawieniu, aby najpełniej udokumentować stan zachowania obiektu przed rozpoczęciem działań konserwatorskich.

2. Zaprojektowanie systemu ograniczającego kapilarne wznoszenie wód opadowych.

Z uwagi na najwyższą wilgotność masową murów (szczególnie alarmującą w części prezbiterialnej), która doprowadziła do krystalizacji soli rozpuszczalnych w wodzie oraz odspajania się tynków we wnętrzach, zaleca się zaprojektowanie systemu izolacji przeciwwilgociowej. Izolacja ograniczy podciąganie kapilarne wód gruntowych.

3. Naprawa spękań.

Na elewacjach identyfikuje się miejsca posiadające znaczne spękania. Należy przeprowadzić zabieg wypełnienia pustek w murze, metodą iniekcji z zastosowaniem zaprawy przeznaczonej do wzmacniania mocno osłabionych elementów budowlanych, zawierających w składzie zaprawę mineralną lub tetraetoksylan o wysokim stopniu wytrącenia żelu. Ponadto należy wprowadzić system monitorowania konstrukcji poprzez montaż szczelinomierzy, które wprowadzą kontrolę rozwarcia w dwóch prostopadłych kierunkach. Niniejszy zakres zostanie opisany w projekcie architektoniczno-budowlanym.

4. Dezynfekcja.

Należy wykonać dezynfekcję w obrębie miejsc skażonych biologicznie. Dezynfekcję należy przeprowadzić preparatami na bazie czwartorzędowych związków amonowych. W przypadku silnie zawilgoconych powierzchni istotne jest użycie preparatów niewodnych (wprowadzenie dodatkowej wody wraz z preparatem będzie opóźniało wysychanie murów), o wysokim działaniu biobójczym i rozpuszczalnych w rozpuszczalnikach organicznych.

5. Mechaniczne usunięcie cementowych uzupełnień oraz zapraw i cegieł, które z uwagi na całkowitą dezintegrację nie mogą zostać poddane konserwacji.

W sposób mechaniczny należy usunąć szkodliwe i uszczelniające powierzchnię zaprawy cementowe, które identyfikuje się w najniższych partiach elewacji. Należy również usunąć fragmenty tynków, zapraw oraz cegieł, które są całkowicie zdeintegrowane. Przez całkowitą dezintegrację rozumie się cegły oraz zaprawy, które zupełnie utraciły swoją spistość i istnieją w murze w formie pyłu lub luźnej zbitej frakcji piasku. Należy pamiętać, aby usuwanie cementowych zapraw wykonywać ręcznie przy użyciu młotka i przecinaka, bez użycia elektronarzędzi.

6. Redukcja zasolenia silnie zasolonych fragmentów elewacji.

Wykwity solne zaleca się usunąć mechanicznie szczotką z włosia naturalnego, a następnie przeprowadzić lokalne zabiegi odsalania muru przy użyciu pulpy celulozowej oraz wody destylowanej. Po zabiegu odsalania istotne jest przeprowadzenie badania kontrolnego skuteczności tego zabiegu oraz porównanie wyników z zamieszczonymi w niniejszym opracowaniu. Redukcja zasolenia jest szczególnie ważna w części prezbiterialnej, gdzie zidentyfikowano podwyższoną wartość procentową azotanów.

7. Wzmacnianie strukturalne fragmentów muru ceglanego.

Zaprawy i cegły, które utraciły swoją spistość należy wstępnie wzmocnić strukturalnie przy użyciu preparatu na bazie estrów kwasu krzemowego. W przypadku zapraw w których widoczne jest opracowanie spoiny i jest konieczność silniejszego wzmocnienia powierzchni, można zastosować koloidalne nanowapno.

8. Prace murarskie w obrębie muru.

W przypadku dużych ubytków cegieł, zniszczonych przez bakterie nitryfikacyjne lub sole rozpuszczalne w wodzie w ponad 50%, materiał należy usunąć mechanicznie (ręcznie). Miejsce ubytku zdezynfekować oraz wstawić nową cegłę, która będzie kompatybilna z materiałem oryginalnym. Cegła powinna posiadać podobną porowatość oraz nasiąkliwość,

taki sam kolor oraz rozmiar. Cegły należy wmurować przy użyciu zaprawy murarskiej na bazie wapna z niewielkim dodatkiem domieszek hydraulicznych.

9. Prace murarskie w obrębie nakryw przypór.

W przypadku prac murarskich na nakrywach należy zastosować analogiczne materiały jak w punkcie 8. Należy jednak na każdej cegle wykonać zbrojenia z drutu nierdzewnego. Zatem oprócz wmurowania ich, należy wykonać zabezpieczenie mechaniczne. Przykład analogicznego rozwiązania znajduje się w załączniku nr. 1. Po zakończeniu prac murarskich należy wykonać spoinowanie, zgodnie z wytycznymi z podpunktu 11 niniejszego opracowania. Zaprawy spoinowe, po wysezonowaniu, należy lokalnie pokryć preparatem do hydrofobizacji. Zabrania się jednak hydrofobizacji innych części muru.

10. Uzupełnienie ubytków cegieł.

Dopuszcza się lokalne uzupełnienie niewielkich ubytków zaprawą mineralną na bazie wapna barwioną w masie. Dopuszcza się również dodatek puzzolany lub niewielki udział domieszek hydraulicznych. Zaprawa użyta do uzupełnienia ubytków powinna być bezcementowa. Nie należy wypełniać nią postrzelin oraz „dołków pokutnych”.

11. Spoinowanie.

Spoinowanie należy wykonać w miejscach w których historyczna spoina całkowicie wysypała się ze struktury muru lub w miejscach w których zastosowano spoinę cementową, pochodzącą z napraw i remontów przeprowadzonych w obrębie korpusu kościoła lub muru. Spoina powinna być wykonana z zaprawy na bazie wapna, ewentualnie z niewielkim dodatkiem domieszek hydraulicznych wraz z wypełniaczem w postaci piasku. Teksturę i strukturę spoiny należy dopasować do materiału oryginalnego w oparciu o badania opisane w niniejszym opracowaniu. W przypadku nakryw należy założyć spoinę w taki sposób, aby jej forma umożliwiała swobodne odprowadzenie wód opadowych.

12. Scalanie kolorystyczne.

Lokalnie dopuszcza się scalanie kolorystyczne uzupełnień farbami nietworzącymi powłok.

TYNKI

1. Usunięcie całkowicie zdeintegrowanych zapraw.

Zgodnie z zapisami przyjętymi w części dot. muru ceglanego należy usunąć zaprawy, które całkowicie utraciły swoją spoiwość.

2. Podklejenie i wzmocnienie historycznych tynków i warstw malarskich.

Należy podkleić tynki przy użyciu zapraw mineralnych.

3. Oczyszczenie zabrudzeń na tynkach metodami suchymi.

Nie należy oczyszczać tynków przy użyciu wody. Zaleca się stosowanie metod pozwalających na delikatnie oczyszczenie powierzchni np. gumkami lub miękkimi gąbkami typu wishab. Jeżeli fragmenty malowidła będą się pudrowały, przez zabiegiem oczyszczania należy wykonać zabieg wzmacniania.

4. Zapuszczenie szczelin i pustek zaprawami iniekcijnymi opartymi na spoiwie mineralnym.

Pustki w tynku należy wypełnić zaprawą mineralną opartą na spoiwie wapiennym.

5. Uzupełnienie ubytków w tynkach zaprawą mineralną.

Należy uzupełnić brakujące partie tynków przy zastosowaniu zaprawy mineralnej opartej na spoiwie wapiennym z dodatkiem piasku. Należy również pamiętać, że struktura i tekstura tynku powinny być analogiczne do tynku oryginalnego, zgodna z wynikami badań, które zawarto w niniejszym opracowaniu. Sposób zatarcia należy dopasować indywidualnie do każdego uzupełnianego miejsca, na podstawie wnikliwej obserwacji otoczenia.

6. Pomalowanie partii tynkowanych.

Należy pomalować tynkowane powierzchnie wysoce paroprzepuszczalną farbą wapienną w kolorze starej bieli.

ELEMENTY METALOWE

Na elewacjach identyfikuje się elementy metalowe takie jak historyczne kotwy, ankry oraz gwoździe.

1. Mechaniczne usunięcie produktów korozji na elementach metalowych.

2. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów metalowych:

- elementy wykonane z węglowych stopów żelaza zabezpieczyć poprzez stabilizację np. 10% roztworem taniny w etanolu, a następnie pokryć żywicą dedykowaną do elementów metalowych.
- elementy wykonane ze stopów miedzi zabezpieczyć np. poprzez naniesienie 1% roztwór benzotriazolu (kontaktowy inhibitor korozji miedzi i jej stopów) w etanolu technicznym, a następnie pokryć 10% roztworem żywicy termoplastycznej w ksylenie lub innym preparatem dedykowanym do elementów metalowych (np. Paraloid B 44).

PRACE DODATKOWE

1. Montaż nowych siatek na ptaki.

W obrębie obiektu, głównie w części wieżowej występuje ochrona przeciw ptactwu w postaci siatek na ptaki. Należy usunąć wadliwe konstrukcje oraz zastosować nowy system wykonany z drobnej siatki ze stali nierdzewnej.

2. Montaż szczelinomierzy.

Zamontowanie urządzeń do pomiaru pracy konstrukcji budowlanych ułatwi monitorowanie zjawiska powstawania spękań w przyszłości.

Zalecenia konserwatorskie

Zgodnie z przekazem zarządcy kościoła regularnie odbywają się kontrole systemu odprowadzania wód opadowych. Należy kontynuować dobrą praktykę i wykonywać przeglądy minimum dwa razy do roku.

Prace konserwatorskie powinny zostać wykonane przez firmę konserwatorską lub budowlano-konserwatorską, która posiada kierownika prac konserwatorskich spełniającego wymogi art.37a ust.1 Ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami i jest technologiem prac konserwatorskich.

Zabieg dezynfekcji należy profilaktycznie powtórzyć w obrębie elewacji północnej po dwóch latach od zakończenia działań konserwatorskich. Właśnie tam obserwuje się największe nawarstwienia mikrobiologiczne, które mogą ponownie pojawić się po pewnym czasie.

Wszelkie zadania, które nie zostały zawarte w programie prac konserwatorskich zostaną rozpatrzone w oparciu o konsultacje z Pomorskim Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków oraz nadzorem autorskim i konserwatorskim.

Wszystkie nowe okoliczności lub zagrożenia ujawnione w trakcie prac zostaną niezwłocznie zgłoszone do Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.

W toku trwania prac konserwatorskich będą na bieżąco weryfikowane założenia niniejszego opracowania.

Dokumentacja fotograficzna



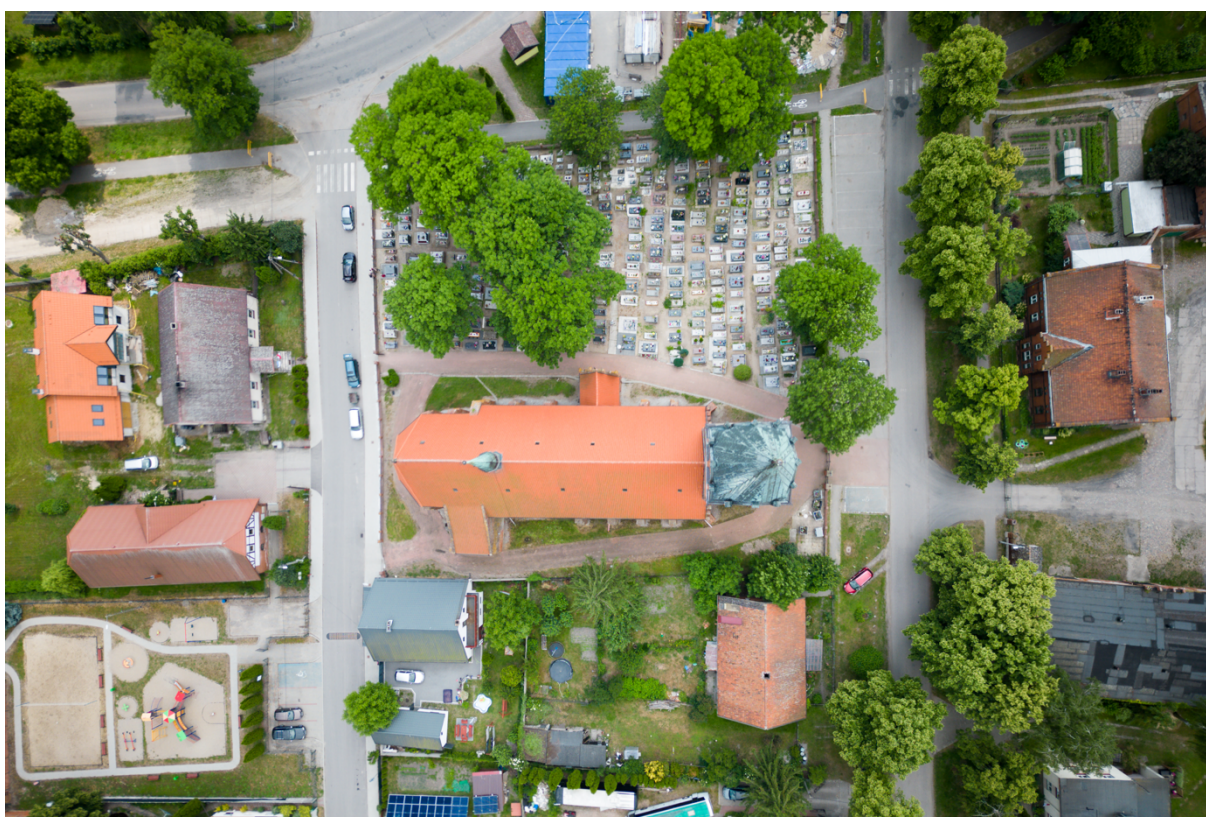
Fot. 26 Fotografia lotnicza – widok ogólny kościoła.



Fot. 27 Fotografia lotnicza – widok ogólny kościoła.



Fot. 28 Fotografia lotnicza – widok ogólny kościoła.



Fot. 29 Fotografia lotnicza – widok ogólny na zadaszenie kościoła.



Fot. 30 Fotografia lotnicza – wieża kościoła.



Fot. 31 Fotografia lotnicza – widok ogólny kościoła.



Fot. 32 Fotografia lotnicza – wieża oraz zadaszenie kościoła.



Fot. 33 Widok na część prezbiterialną.



Fot. 34 Pomiędzy prezbiterium oraz zakrystią zidentyfikowano wtórne zaprawy zasolone azotanami.



Fot. 35 Odpadający tynk odsłonił fragment historycznej ingerencji w mur.



Fot. 36 Elewacja południowa - detal fryzu.



Fot. 37 Portal główny - widoczne braki spoinowania oraz materiał ceramiczny pochodzący z różnych okresów.



Fot. 38 Historyczne świadki - do konserwacji zachowawczej.



Fot. 39 Spękania muru ceglanego.



Fot. 40 Spękania tynku w przestrzeni blendy zewnętrznej.



Fot. 41 Nieestetyczne cementowe uzupełnienia ubytków.



Fot. 42 Mikroorganizmy występują również na nakrywach przypór.



Fot. 43 Destrukcja biologiczna muru ceglanego.



Fot. 44 Nieestetyczne cementowe spoinowanie.



Fot. 45 Wnętrze kościoła.



Fot. 46 Uszkodzenia tynków wewnętrznych są spowodowane wodą podciąganą kapilarnie.



Fot. 47 Uszkodzenia tynków wewnętrznych są spowodowane wodą podciąganą kapilarnie. Odpadający tynk odsłania historyczne warstwy malarskie.



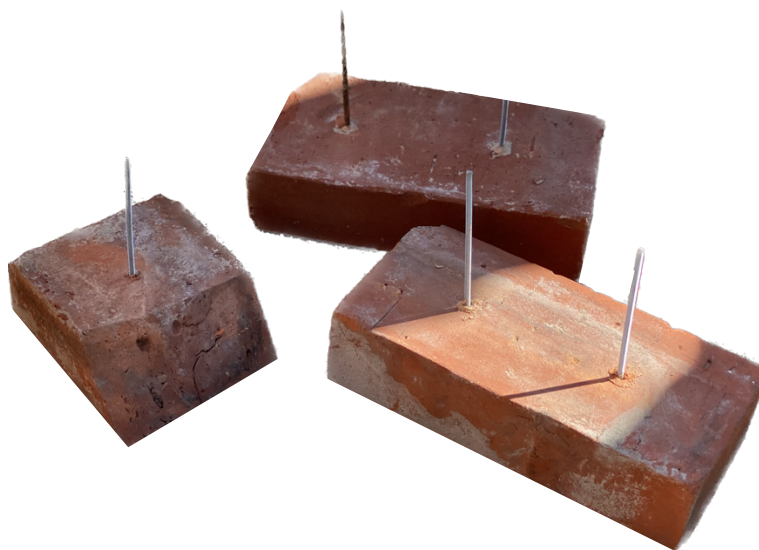
Fot. 48 Spękania łuków okiennych widoczne we wnętrzu.



Fot. 49 Spękanie w obrębie płaszczyzny ściany południowej.

Załącznik nr 1

Proponowane rozwiązanie dla dodatkowego zabezpieczenia cegieł na nakrywach.



Spis ilustracji

Fot. 1 Lichnowy na pocztówce z początków XX wieku.	6
Fot. 2 Lichnowy, widok z kościoła na kolorowanej pocztówce przedwojennej, źródło: https://dawnityczew.pl/forum/viewtopic.php?p=61896&sid=9980eef13a364d9f29cb33481dd5db97#p61896 , dostęp z 23.0.2024 r.....	7
Fot. 3 Kościół Św. Urszuli w latach 1900–1915, źródło: https://dawnityczew.pl/forum/viewtopic.php?p=61896&sid=9980eef13a364d9f29cb33481dd5db97#p61896 , dostęp z 23.05.2024 r.	8
Fot. 4 Kościół na pocztówce z 1910 r., źródło: https://dawnityczew.pl/forum/viewtopic.php?p=61893#p61893 , dostęp z 23.05.2024 r.	9
Fot. 5 Powojenna fotografia kruchty kościoła Św. Urszuli, arch. Prywatne.	10
Fot. 6 Kościół na pocztówce z pocz. XX wieku, źródło:.....	11
Fot. 7 Elewacja południowa oraz plan kościoła wg Bernharda Schmida, źródło: https://medievalheritage.eu/pl/strona-glowna/zabytki/polska/lichnowy-kosciol/ , dostęp z 27.05.2024 r.....	12
Fot. 8 Dane o klimacie w części wieżowej oraz środkowej kościoła.....	16
Fot. 9 Dane o klimacie w prezbiterium– przestrzeń przed ołtarzem i za ołtarzem.....	16
Fot. 10 Materiał ceramiczny stanowiący główny budulec obiektu (z lewej), miejscami ulega dezintegracji wskutek działania bakterii nitryfikacyjnych oraz soli rozpuszczalnych w wodzie (z prawej).....	19
Fot. 11 Wyżłobione otwory w obrębie elewacji południowej.....	20
Fot. 12 W przypadku zapraw wieży (z lewej) oraz kruchty (z prawej) dostrzega się wyraźne podobieństwo.....	21
Fot. 13 Zaprawy pobrane z zakrystii wykazują wyraźne podobieństwo do zapraw ściany południowej. Rozpoznano w nich obecność pajęczaków.	22
Fot. 14 Zaprawa wapienna pobrana z elewacji północnej.....	22
Fot. 15 Zaprawa cementowa pobrana ze elewacji w obrębie zakrystii.	23
Fot. 16 Zaprawa wapienna pobrana z prezbiterium.....	23
Fot. 17 Tynk w obrębie niszy elewacji północnej.	24
Fot. 18 Pod tynkiem znajdują się zamurowania otworów. Odkrywki wykonano w 2015 roku.	24

Fot. 19 Wtórne zaprawy cementowe oraz cementowo-wapienne występują w obrębie wszystkich elewacji zewnętrznych.	25
Fot. 20 Betonowe uzupełnienia, posiadają wysoką adhezję zarówno do cegły jak i do zapraw oryginalnych. Ich kolorystyka, struktura oraz tekstura różnią się znacznie od historycznych zapraw wapiennych.	26
Fot. 21 Obszary poddane pracom badawczym.	26
Fot. 22 Ilustracja mikroskopowa mikroorganizmów rozwijających się na oryginalnej spoinie.	29
Fot. 23 Nowe porosty zakorzeniły się na obumarłym materiale biologicznym.....	30
Fot. 24 Fotografia mikroskopowa soli rozpuszczalnych w wodzie, które krystalizują w porach cegły poddanej gwałtownemu osuszeniu.	30
Fot. 25 Uszkodzenia cegieł oraz braki spoinowania.	31
Fot. 26 Fotografia lotnicza – widok ogólny kościoła.	38
Fot. 27 Fotografia lotnicza – widok ogólny kościoła.....	38
Fot. 28 Fotografia lotnicza – widok ogólny kościoła.	39
Fot. 29 Fotografia lotnicza – widok ogólny na zadaszenie kościoła.....	39
Fot. 30 Fotografia lotnicza – wieża kościoła.....	40
Fot. 31 Fotografia lotnicza – widok ogólny kościoła.	40
Fot. 32 Fotografia lotnicza – wieża oraz zadaszenie kościoła.	41
Fot. 33 Widok na część prezbiterialną.	42
Fot. 34 Pomiędzy prezbiterium oraz zakrystią zidentyfikowano wtórne zaprawy zasolone azotanami.....	42
Fot. 35 Odpadający tynk odsłonił fragment historycznej ingerencji w mur.	43
Fot. 36 Elewacja południowa – detal fryzu.....	43
Fot. 37 Portal główny – widoczne braki spoinowania oraz materiał ceramiczny pochodzący z różnych okresów.	44
Fot. 38 Historyczne świadki – do konserwacji zachowawczej.	44
Fot. 39 Spękania muru ceglanego.....	45
Fot. 40 Spękania tynku w przestrzeni blendy zewnętrznej.	45
Fot. 41 Nieestetyczne cementowe uzupełnienia ubytków.	46
Fot. 42 Mikroorganizmy występują również na nakrywach przypór.	46
Fot. 43 Destrukcja biologiczna muru ceglanego.	47

Fot. 44 Nieestetyczne cementowe spoinowanie.	47
Fot. 45 Wnętrze kościoła.	48
Fot. 46 Uszkodzenia tynków wewnętrznych są spowodowane wodą podciąganą kapilarnie.	49
Fot. 47 Uszkodzenia tynków wewnętrznych są spowodowane wodą podciąganą kapilarnie. Odpadający tynk odsłania historyczne warstwy malarskie.	49
Fot. 48 Spękania łuków okiennych widoczne we wnętrzu.	50
Fot. 49 Spękanie w obrębie płaszczyzny ściany południowej.	50