

DOKUMENTACJA KONSERWATORSKA

**PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH  
I RESTAURATORSKICH  
ELEWACJI KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA  
W ŻMIJEWIE.**



Inwestor: Parafia rzymskokatolicka  
p.w. św. Jakuba Apostoła w Żmijewie,  
Żmijewo 2, 87-305 Zbiczno.

Autor opracowania i dokumentacji fotograficznej:

mgr Katarzyna Bednarczuk

Autor badań:

dr Aleksandra Gralińska - Grubecka

TORUŃ 2024

OPRACOWANIE KONSERWATORSKIE CHRONIONE PRAWEM AUTORSKIM

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

**ZAWARSTOŚĆ OPRACOWANIA:**

I.	KARTA IDENTYFIKACYJNA ZABYTKU I DOKUMENTACJI KONSERWATORSKIEJ.....	s. 3
II.	ZAGADNIENIA HISTORYCZNE.....	s. 4
III.	OPIS OBIEKTU.....	s. 6
IV.	TECHNIKA I TECHNOLOGIA WYKONANIA.....	s.10
V.	STAN ZACHOWANIA I PRZYCZYNY ZNISZCZEŃ.....	s. 12
VI.	CEL ORAZ ZAŁOŻENIA KONSERWACJI I RESTAURACJI.....	s. 17
VII.	PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH.....	s. 18
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	s. 24
IX.	DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA.....	s.25
X.	CZEŚĆ BADAWCZA.....	s. 39
	-MIEJSCA POBRANIA PRÓBEK.....	s. 39
	-ANALIZA KONSERWATORSKA ZABYTKOWYCH MATERIAŁÓW MINERALNYCH POBRANYCH Z ELEWACJI KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE.....	s. 42

## KARTA IDENTYFIKACYJNA ZABYTKU I DOKUMENTACJI KONSERWATORSKIEJ

### 1. DANE IDENTYFIKACYJNE OBIEKTU

**Adres obiektu:** Żmijewo 1, 87-305 Zbiczno.

**Rodzaj:** kościół

**Czas powstania:** około 1330 r.

**Numer ewidencji zabytków:** rejestr zabytków województwa kujawsko-pomorskiego numer A/369, data wpisu 07.02.1931 roku.

**Właściciel / użytkownik obiektu:** Parafia rzymskokatolicka p.w. św. Jakuba Apostoła w Żmijewie, Żmijewo 2, 87-305 Zbiczno.

**Technika:** fundamenty kamienne z głazów narzutowych; mury z cegły ceramicznej pełnej; cokół kamienny; blendy, fryzy i ościeża okien tynkowane.

**Wcześniejsze konserwacje:** tak

**Wcześniejsze dokumentacje:** nie

### 2. DANE O DOKUMENTACJI

**Zleceniodawca:** Parafia rzymskokatolicka p.w. św. Jakuba Apostoła w Żmijewie, Żmijewo 2, 87-305 Zbiczno.

**Przedmiot opracowania:** opracowanie zawiera wytyczne oraz program prac konserwatorskich i restauratorskich dla elewacji kościoła Św. Jakuba Apostoła w Żmijewie.

**Autor opracowania:** mgr Katarzyna Bednarczuk dyplomowany konserwator zabytków, nr dyplomu 1400/101519/2006

**Autor badań:** dr Aleksandra Gralińska – Grubecka dyplomowany konserwator zabytków, nr dyplomu 2556/2004

**Data opracowania:** luty 2024 r.

**Zakres opracowania:** opracowanie zawiera dane identyfikacyjne obiektu, zagadnienia historyczne, opis formalny, stan zachowania, cel i program prac konserwatorskich i restauratorskich oraz dokumentację fotograficzną stanu zachowania elewacji zewnętrznych kościoła, załączono również analizę konserwatorską zabytkowych materiałów mineralnych pobranych z elewacji kościoła p.w. św. Jakuba Apostoła w Żmijewie

## ZAGADNIENIA HISTORYCZNE

Według badań archeologicznych na terenie Żmijewa już we wczesnym średniowieczu istniało grodzisko. W czasach krzyżackich była to zakonna wieś czynszowa w komturstwie brodnickim. Najstarsza wzmianka na temat wsi pochodzi z roku 1298. Po roku 1466 miejscowość stała się własnością królewską, należała do starostwa brodnickiego.

Parafię w Żmijewie założyli Krzyżacy w pierwszej połowie XIV wieku. Gotycki kościół wzniesiono około 1330 roku<sup>1</sup>. Początkowo kościół działał pod innym wezwaniem; w trakcie wizytacji w roku 1670 zapisano w dokumentach: „Kościół pod wezwaniem Narodzenia Matki Boskiej”. Jednak według starszego zapisu z roku 1647 świątynia nosiła wezwanie „Wniebowzięcia Matki Boskiej”. W późniejszym okresie wezwanie zmieniono na Jakuba Apostoła – patrona chroniącego od żywiołów. Zmiana ta miała się dokonać po wielkim gradobiciu, które nawiedziło te tereny.<sup>2</sup> Pierwsza znana informacja o parafii pochodzi z początku XV wieku i dotyczy zestawienia szkód jakie kościół poniósł po wojnie polsko-krzyżackiej. W okresie reformacji około roku 1565 kościół zajęli luteranie. Katolicy odzyskali świątynię dopiero w roku 1597. Jednak na początku XVII wieku kościół po raz drugi przejęli protestanci. W niedługim czasie po ponownym przejęciu kościoła przez katolików świątynia straciła samodzielność i od 1641 parafia stała się filią parafii w Brodnicy. Od 1921 roku prowadzono tu samodzielną działalność duszpasterską.

Obiekt znajduje się w województwie kujawsko-pomorskim, w powiecie brodnickim w gminie Zbiczno, wpisany został do rejestru zabytków dnia 7.02.1931 roku. Aktualny numer rejestru zabytków województwa kujawsko-pomorskiego A/369.

Kościół należy do parafii rzymskokatolickiej p.w. Św. Jakuba Apostoła w Żmijewie, która przynależy do diecezji toruńskiej (dekanat brodnicki).

Gruntowny remont kościoła przeprowadzono w 1935 roku<sup>3</sup>. Według karty ewidencji zabytków architektury i budownictwa około roku 1961 wprowadzono nowe ceglane ogrodzenie w miejsce starego drewnianego. Po roku 1980 miał miejsce remont dachu wieży i nowa dachówka. W latach 1995 -1997 miały miejsce prace remontowe, między innymi uzupełnienie ubytków w murach i przespoinowanie, wstawienie nowych żaluzji, naprawa szczytu wschodniego, nowe

<sup>1</sup> Karta ewidencji zabytków architektury i budownictwa, nr 1169 Kujawsko - pomorskie autorstwa mgr. Eweliny Nawrockiej, 2001 r., pkt. 2.

<sup>2</sup> <https://zbiczno.pl/kosciol-p-w-sw-jakuba-apostola-w-zmijewie/>

<sup>3</sup> Katalog zabytków sztuki w Polsce, tom XI, województwo bydgoskie, zeszyt 2 powiat brodnicki, pod red. Tadeusza Chrzanowskiego i Mariana Korneckiego, Instytut Sztuki PAN Warszawa 1971 r., s. 55.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

tynki zewnętrzne, odnowienie wnętrza, oczyszczenie polichromii na wewnętrznych ścianach szczytów, nowe rynny i nowa instalacja odgromowa.

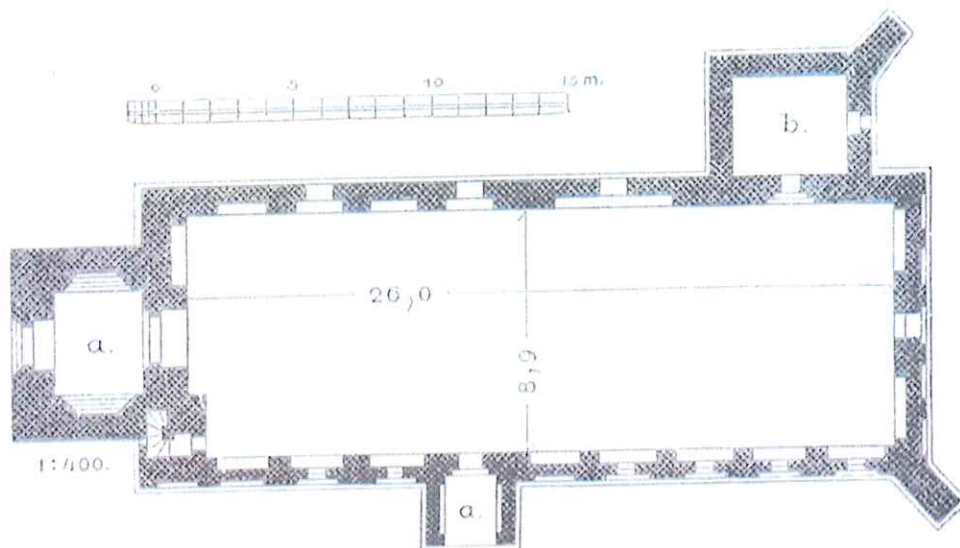


Fig. 115. Żmiewo. Grundriss der Kirche.

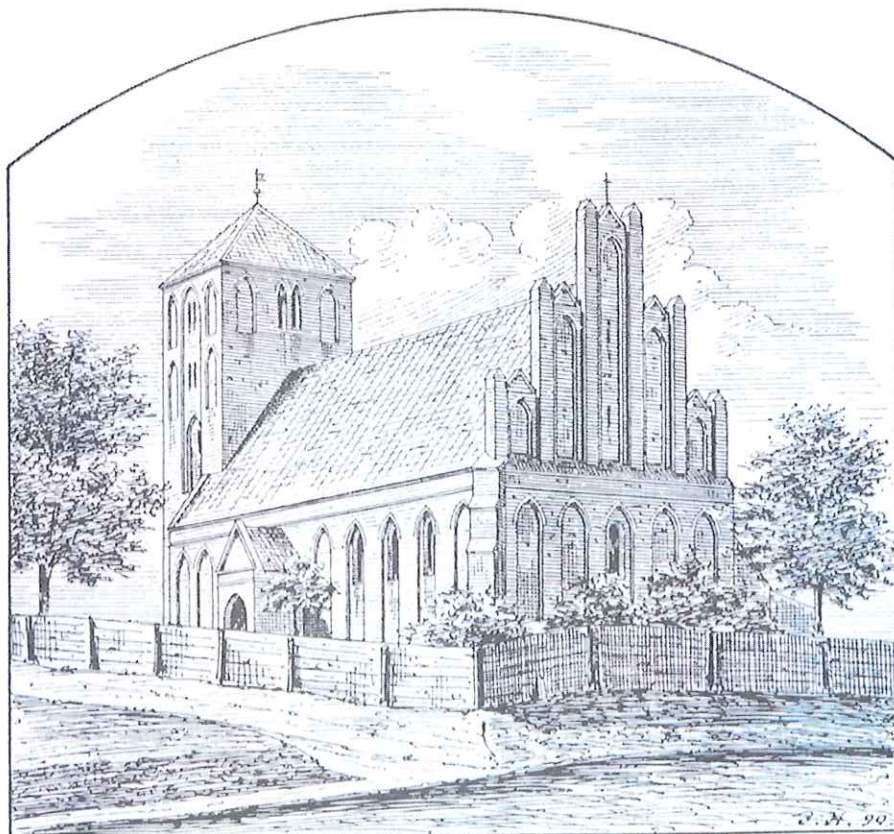


Fig. 116. Kirche in Żmiewo.

Plan oraz widok kościoła św. Jakuba wg J. Heise<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Die Bau- und Kunstdenkmäler der Provinz Westpreußen, der Kreis Strasburg, red. J. Heise, Danzig 1891.

## OPIS OBIEKTU

Kościół jest budynkiem wolnostojącym, usytuowany jest we wschodniej części wsi, przy drodze z Brodnicy do Zbiczna, w pobliżu skrzyżowania z szosą na Brzezinki. Kościół usytuowany jest na wzniesieniu, od strony wschodniej kościoła znajduje się skarpa. Teren kościoła ze wszystkich stron otoczony jest murem. Budynki plebanii znajdują się po przeciwnej stronie szosy. Cmentarz parafialny jest nieznacznie oddalony w kierunku południowo-zachodnim od budynku kościoła.

Kościół jest orientowany, jednonawowy, zbudowany na planie wydłużonego prostokąta, z wieżą od zachodu, zbudowaną na planie zbliżonym do kwadratu, częściowo wtopioną w korpus od strony zachodniej. Od strony południowej znajduje się niewielka prostokątna kruchta boczna usytuowana prawie pośrodku ściany południowej korpusu nawowego, została ona dobudowana prawdopodobnie w I poł. XVII wieku.<sup>5</sup> Zakrystia również na planie prostokątnym przylega od strony południowej do narożnika południowo-wschodniego korpusu. W narożu zewnętrznym zakrystia została wzmocniona ceglana skarpą, dobudowaną zapewne w późniejszym okresie. Wszystkie połączone ze sobą części kościoła o bryłach czworobocznych.

**Korpus nawowy** jest jednokondygnacyjny ze strychem, kryty dachem dwuspadowym. W narożniku południowo-wschodnim korpusu nawowego znajduje się trójuskokowa przypora.

**Elewacja południowa** korpusu nawowego dziesięcioosiowa, rozczłonkowana jest przez ostrołukowe wysokie blendy wyznaczone ceramiczną kształtką. Pierwotnie było tych blend dziesięć. Obecnie jedna zasłonięta jest przez dostawienie kruchty do elewacji południowej nawy. Na ścianie południowej korpusu widoczny jest fragment łuku przesłonięty przez dostawienie kruchty (fot. 35) Po zachodniej stronie kruchty na południowej elewacji nawy są cztery blendy: dwie zachodnie wypełnione tynkiem, dwie kolejne posiadają ostrołukowe otwory okienne, umieszczone w górnej połowie blend, po jednym w każdej blendzie. W oknach z tynkowanym glifem i ceramicznym parapetem umieszczone są witraże. Po wschodniej stronie kruchty na południowej elewacji nawy występuje pięć blend, wszystkie z otworami okiennymi o takiej samej formie, z tynkowanym glifem, ceglany parapet oraz wypełnione witrażami. W górnej części elewacji południowej znajduje się tynkowany pas fryzu oraz umieszczone nad nim deskowanie tworzące rodzaj drewnianego gzymsu, na dole cokół kamienny, którego góra opracowana jest jako ceglany skośny spływ.

---

<sup>5</sup> Katalog zabytków sztuki..., jak w przypisie 3, s. 55.

## PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

Do **elewacji północnej** korpusu nawowego od strony wschodniej dostawiona jest zakrystia, na pozostałej powierzchni elewacji północnej korpusu występują trzy otwory okienne o formie i wielkości takiej samej jak znajdujące się na elewacji południowej. Nie występują tutaj tynkowane blendy, okna są umieszczone bezpośrednio w ceglany licu poprzez wyznaczenie ich kształtkami. Tak jak na elewacji południowej okna posiadają tynkowane glify oraz ceramiczne parapety, znajdują się w nich witraże. W górnej części elewacji północnej występuje pas tynkowanego fryzu oraz powyżej drewniany gzyms, w dolnej zaś kamienny cokół z ceramicznym skośnym spływem.

Ściana wschodnia nawy zamknięta jest prosto. **Elewacja wschodnia** korpusu nawowego posiada dwie strefy dolną i górną, oddzielone poziomym tynkowanym pasem fryzu oraz niewielkim, skośnym parapetowym uskokiem. W obu tych strefach występuje pięcioosiowy podział elewacji. Wyznaczony poprzez wysokie tynkowane blendy ujęte w ceglane lizeny. W dolnej strefie elewacji wschodniej występuje dość wysoki cokół, u dołu kamienny, powyżej opracowany z cegły. Nad spływem cokołu znajduje się pięć ostrołukowych wysokich tynkowanych blend wyznaczonych ceramiczną kształtką. W środkowej blendzie, w górnej jej części znajduje się ostrołukowe okno z tynkowanym ościeżem, ceglany parapetem oraz z witrażem. Strefa górna elewacji wschodniej również posiada pięć wysokich tynkowanych blend, środkowa najwyższa, po bokach symetrycznie po obu stronach coraz niższe tworząc trójkątny uskokowy szczyt. W środkowej blendzie umieszczone są na osi nad sobą dwa otwory okienne zamknięte łukiem odcinkowym, dolne okno większe z drewnianymi żaluzjami. Blendy flankowane ceglany lizenami, które u góry przechodzą w sterczyny z dwuspadowym małym daszkiem. Powyżej każdej z blend jako zwieńczenie występują trójkątne, tynkowane naczółki, wyznaczające razem ze sterczynami dekoracyjny obrys schodkowego szczytu. Trójkątny naczółek nad środkową blendą zwieńczony jest metalowym krzyżem oraz dekoracyjnym wiatrowskazem.

**Elewacja zachodnia** korpusu nawowego podzielona jest również na dwie strefy oddzielone pasem tynkowanego fryzu. Zarówno dolna część elewacji jak i trójkątny szczyt przesłonięte są dostawioną do korpusu nawowego wieżą. Widoczne są jedynie niewielkie fragmenty ściany zachodniej po obu stronach wieży - ceglane ściany oraz fragmenty tynku będące przedłużeniem fryzu na ścianach bocznych nawy.

**Wieża** jest czworoboczna, częściowo wtopiona w korpus, posiada pięć kondygnacji, kryta jest dachem namiotowym, wg karty ewidencji zabytków na szczycie była chorągiewka z datą 1730.

W **ścianie zachodniej** wieży występuje ostrołukowy, profilowany, wielouskokowy portal z ceramicznych kształtek. Za nim w głębokiej wnęce znajduje się główne wejście do kościoła

## PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

zamknięte prosto. Drzwi wejściowe drewniane, prostokątne, dwuskrzydłowe, deskowe ze stylizowanymi okuciami pasowymi. Powyżej portalu na ścianie widoczny jest ślad po zamurowanym otworze okiennym. Nad nim znajduje się duża ostrołukowa blenda ujęta w mniejsze tynkowane blendy, które w czwartej kondygnacji zamknięte są ostrołukowo, w piątej kondygnacji zamknięte półkoliście. W dużej środkowej blendzie u dołu znajduje się dwuuskokowa blenda zamknięta łukiem pełnym pokryta tynkiem, w niej na osi umieszczono otwór okienny zamknięty odcinkowo, powyżej w czwartej i piątej kondygnacji występują pary bliźniaczych ostrołukowych okien.

Na **elewacji południowej** wieży w pierwszej kondygnacji znajduje się zamknięty odcinkowo otwór okienny oraz w narożniku, przy ścianie zachodniej korpusu wykusz z niewielkim oknem doświetlającym klatkę schodową. Powyżej znajduje się duża ostrołukowa blenda ujęta w mniejsze tynkowane blendy, które w czwartej kondygnacji zamknięte są ostrołukowo, w piątej kondygnacji zamknięte półkoliście. W dużej środkowej blendzie u dołu znajduje się dwuuskokowa blenda zamknięta łukiem ostrym, pokryta tynkiem w niej na osi umieszczono otwór okienny zamknięty odcinkowo, powyżej w czwartej i piątej kondygnacji również występują pary bliźniaczych ostrołukowych okien.

Na **elewacji północnej** wieży w pierwszej kondygnacji znajduje się ślad po zamurowanym oknie, powyżej znajduje się duża ostrołukowa blenda ujęta w mniejsze tynkowane blendy, które w czwartej kondygnacji zamknięte są ostrołukowo, w piątej kondygnacji zamknięte półkoliście. W dużej środkowej blendzie u dołu znajduje się dwuuskokowa blenda zamknięta łukiem ostrym, pokryta tynkiem w niej na osi umieszczono otwór okienny zamknięty odcinkowo, powyżej w czwartej kondygnacji jedno okno przesunięte w kierunku wschodnim względem osi a w piątej kondygnacji pary bliźniaczych ostrołukowych okien.

**Elewacja wschodnia** wieży w najwyższej kondygnacji posiada parę ostrołukowych okien umieszczonych na środku, po bokach znajdują się tynkowane blendy zamknięte półkoliście.

W górnej części wszystkich elewacji wieży występuje pod dachem drewniany gzyms, w przyziemiu na elewacji północnej, południowej oraz zachodniej jest kamienny cokół z ceramicznym skośnym spływem.

**Zakrystia** jest jednokondygnacyjna, w narożniku północno-wschodnim podparta skarpa, kryta dachem jednospadowym, umieszczonym na przedłużeniu północnej połaci dachu korpusu, jednak z nieco innym kątem nachylenia. Zakrystia wzniesiona jest na wysokim kamiennym cokole. Elewacja zachodnia i północna z ceglanego lica, bez otworów okiennych, na elewacji północnej przy linii dachu występuje drewniany gzyms. W ceglanym licu elewacji wschodniej



PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

znajduje się jeden otwór okienny o wykroju ostrołukowym, z tynkowanym ościeżem, ceramicznym parapetem oraz wypełniony witrażem.

**Kruchta południowa** jest jednokondygnacyjna kryta osobnym dachem dwuspadowym ustawiona szczytowo względem korpusu kościoła. Ściany opracowane jako ceglane lico, na ścianie zachodniej i wschodniej przy linii dachu występuje drewniany gzyms, na ścianie wschodniej niewielki ostrołukowy otwór okienny z tynkowaną opaską oraz ceramicznym parapetem, wypełniony witrażem. Ściana południowa kruchty podzielona jest tynkowanym fryzem na dwie strefy, w dolnej w ceglany licu umieszczony szeroki otwór drzwiowy o wykroju ostrołukowym; drzwi drewniane, współczesne, stylizowane, dwuskrzydłowe, ramowe z klepkami w układzie jodełkowym oraz z ozdobnymi okuciami. Górna strefa elewacji nad pasem fryzu to trójkątny ceglany szczyt zwieńczony niewielką sterczyną.

## TECHNIKA I TECHNOLOGIA WYKONANIA.

Ściany kościoła murowane są z cegły pełnej palonej na zaprawie wapiennej w układzie gotyckim z występowaniem wążka wendyjskiego w niższych partiach murów, częściowo z wykorzystaniem kamienia. Wążek kamienny zastosowany jest w dolnej części cokołu, natomiast jego górna część ze spływami wykonana jest z cegły palonej. Ościeża portalu na zachodniej elewacji wieży wykonane są z profilowanych ceramicznych kształtek. Do wznoszenia kościoła zastosowano tradycyjną zaprawę wapienną w kolorze jasnobieżowym jako kruszywo zastosowano wypełniacz kwarcowy. Przebadaną zaprawę spoinującą z ościeża dolnego okna zachodniej elewacji wieży cechuje wysoka nasiąkliwość wagowa wodą (20,6 %), nierównomiernie wymieszane spoiwo kontaktowo-porowe z widocznymi grudkami wapna oraz wypełniacz: głównie bezbarwny kwarc drobno i średnioziarnisty, również kwarc barwy mlecznej i żółtej ponadto skalenie, fragmenty skał, liczne minerały ciemne i liczne okruchy ceramiki czerwonej-kruszonej cegły. Na podstawie analizy chemicznej stwierdzono, że stosunek wagowy części rozpuszczalnej w 2n HCl (głównie spoiwo wapienne) do części nierozpuszczalnych w kwasie (nazywanych w uproszczeniu kruszywem) w zaprawie wynosi 1:1. Blendy na szczycie wschodnim, na ścianie południowej korpusu nawowego oraz na elewacjach wieży kościoła pokryte są tynkami. Również tynkiem pokryty jest fryz obiegający wszystkie ściany korpusu nawowego oraz fryz na południowej ścianie kruchty kościoła. Na powierzchni tynków występują pozostałości farb, prawdopodobnie pobiałą wapiennej. Tynk z pobiałami występuje również we wnęce wieży, za portalem głównym. Rozglifienia otworów okiennych północnej, południowej i wschodniej elewacji nawy oraz wschodnich elewacji zakrystii i kruchty pokryte są też tynkiem z pozostałościami pobiał. Powierzchnie blend i fryzu obecnie pokrywa gruba warstwa wtórnego tynku. Wykonane odkrywki wykazały, iż pierwotnie powierzchnie te pokrywały wyprawy tynkarskie w kolorze jasnobieżowym o spoiwie wapiennym z wypełniaczem kwarcowym. Przebadane zaprawy mineralne z fryzu oraz z blendy cechuje wysoka nasiąkliwość wagowa wodą (od 15,43 % do 17,08 %) nierównomiernie wymieszane spoiwo kontaktowo-porowe z widocznymi grudkami wapna oraz zbliżony litologicznie i granulometrycznie wypełniacz stanowiący przede wszystkim bezbarwny kwarc drobno i średnioziarnisty, również kwarc barwy mlecznej i żółtej o dobrym i średnim stopniu obtoczenia, ponadto skalenie o średnim i słabym stopniu obtoczenia, fragmenty skał, liczne minerały ciemne i liczne okruchy ceramiki czerwonej - kruszonej cegły. Stosunek wagowy spoiwa wapiennego do kruszywa w badanych zaprawach wynosi od 1: 0,8 do 1: 2.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

Drzwi głównego wejścia w zachodniej ścianie wieży oraz drzwi w południowej ścianie kruchty są drewniane z metalowymi okuciami. W otworach okiennych wieży oraz w jednym otworze okiennym elewacji wschodniej występują drewniane nowe żaluzje, według karty ewidencji zabytków zostały one zamontowane w trakcie prac w latach 1995-1997.<sup>6</sup> Na ścianach północnej i południowej korpusu nawowego, na wszystkich ścianach wieży oraz na ścianie północnej zakrystii a także wschodniej i zachodniej ścianie kruchty występuje bezpośrednio pod dachem deskowanie tworzące rodzaj drewnianego gzymsu.

W oknach elewacji północnej, południowej i wschodniej korpusu nawowego oraz w oknach elewacji wschodnich zakrystii oraz kruchty występują witraże.

Na elewacjach występują też metalowe elementy: zwieńczenie szczytu wschodniego, zwieńczenie wieży, lampy nad obu wejściami do kościoła.

---

<sup>6</sup> Karta ewidencji zabytków..., jak w przypisie 1, pkt. 18.

## STAN ZACHOWANIA I PRZYCZYNY ZNISZCZEŃ.

Stan zachowania kościoła w zakresie jego formy architektonicznej jest dobry. Wszystkie elementy architektonicznej kompozycji z pierwotnego założenia oraz przekształceń historycznych są zachowane. Materiał, z którego zbudowany jest kościół jest natomiast zachowany w gorszym stanie.

Mechanizm procesów destrukcyjnych budowli bywa bardzo zróżnicowany i zależy zarówno od właściwości fizykomechanicznych materiałów budowlanych jak również od rodzaju konstrukcji, wieku budowli oraz czynników zewnętrznych, czyli klimatu, usytuowania budowli w terenie oraz skażenia środowiska. Przyczyny niszczenia murów ceglanych podzielić można na przyczyny wewnętrzne wynikające ze składu, właściwości surowców do produkcji cegieł jak i zapraw, przebiegu procesów technologicznych oraz przyczyny zewnętrzne jak działanie wody, środowiska roślinności oraz prace „konserwatorskie”.<sup>7</sup>

Powierzchnie elewacji kościoła stale narażone są na oddziaływanie niekorzystnych czynników: opady atmosferyczne, wiatry o znacznej sile a także różnice temperatur. Wszystkie te czynniki przyczyniły się przez lata do zniszczeń zarówno w obrębie lica ceglanego jak i fragmentów wykonanych z gładów narzutowych a także powierzchni tynkowanych. Elewacje kościoła pokrywają nawarstwienia o różnej grubości i spoistości, zarówno luźne nawarstwienia i zabrudzenia, jak też występujące miejscowo nawarstwienia o charakterze zwięzłym.

Na północnej elewacji wieży oraz na północnym fragmencie zachodniej elewacji korpusu widoczne są pęknięcia, które podczas wcześniejszych prac wypełnione zostały wtórnymi zaprawami cementowymi.

Na wschodniej ścianie wieży oraz na ścianie szczytu wschodniego od strony dachu widoczne są ślady pierwotnej konstrukcji dachu nad korpusem, był on wyższy, bardziej stromo nachylony. Również dach na wieży był pierwotnie wyższy i bardziej szpiczasty.

Gotyckie ściany elewacji kościoła zostały wtórnie przespoinowane. Użyto do tego zbyt mocnej i szczelnej zaprawy, widoczne jest to po zniszczeniach cegieł. Nasiąkliwość zabytkowych cegieł gotyckich po 24 godzinach to około 9,6 – 16 %<sup>8</sup>. Zastosowanie wtórnych zapraw o małej zdolności kapilarnego podciągania wody i schnięcia oraz o wyższych od cegieł właściwościach mechanicznych i rozszerzalności cieplnej przyczyniło się do zniszczeń cegieł. Wtórne spoiny

<sup>7</sup> Jadwiga W. Łukaszewicz, Konserwacja murów ceglanych- przyczyny zniszczeń, [w] Konserwacja murów ceglanych. Badania i praktyka, Toruń 1999, s.15-16.

<sup>8</sup> Wiesław Domaśłowski, Spoinowanie murów ceglanych i uzupełnianie ubytków w ceglach, [w] Konserwacja murów ceglanych. Badania i praktyka, Toruń 1999, s.68

## PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

oprócz nieodpowiednich właściwości mają też nieodpowiednią formę, zasłaniają lico ceglane, zacierają krawędzie cegieł, często wypełniają również ubytki w ceglany licu (fot. 1, 12) Przez formę wtórnej spoiny znacznie zatarte są też cechy stylowe obiektu, cementowe zaprawy zasłaniają w dużym stopniu lico ceglane, powodują, że cegły optycznie wydają się węższe.



Fot. 1 Fragment wtórnych spoin na ceglany licu kościoła

Również kamienne lico cokołu posiada wtórne uzupełnienia spoiny. Cechy makroskopowe zapraw wskazują na spoiny cementowe. Miejscami lico jest całkowicie zasłonięte i widoczne są duże płaszczyzny pokryte gładką warstwą cementowych zacierek. Zaprawy cementowe na cokole są spękane, miejscami odspajają się większymi fragmentami odsłaniając kamienne lico oraz fragmenty oryginalnych spoin, które są osłabione i silnie zdeintegrowane.

Cementy tworzą szczelne warstwy przez co zatrzymują w ścianach wilgoć. Największe zawilgocenie zaobserwować można po stronie północnej szczególnie w partiach cokołowych, gdzie widoczny jest rozwój mikroorganizmów i roślinności. Zawilgocenie murów sprzyja wzmocnieniu wzrostowi glonów, porostów a niekiedy mchów oraz roślinności zielonej. Zarówno na ścianach ceglanych jak i murowanych z kamienia widoczny jest rozwój mikroorganizmów. Zawilgocenie utrzymujące się w murach ma również niekorzystny wpływ w połączeniu z wahaniami temperatur.

Oryginalne, historyczne spoiny wapienne na elewacjach kościoła pozostają w znacznej większości zasłonięte wtórnymi zaprawami. Na zdjęciu poniżej widać grubość wtórnej zaprawy spoinowej i głębokość na jakiej znajdują się oryginalne zaprawy pod nią. (fot. 2)

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE



Fot. 2 Fragment wtórnych spoin na ceglanym licu kościoła



Fot. 3 Fragment zachowanych oryginalnych spoin na ceglanym licu,  
ościeże okna na zachodniej elewacji wieży kościoła.

## PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

Oryginalne historyczne spoiny wapienne zachowały się na elewacji jedynie w ościeżach okien wieży kościoła. (fot. 3, 29, 30, 34)

Tynki pokrywające ościeża okien, blendy, fryzy oraz wnękę przy portalu zachodnim również pokryte są wtórnymi zaprawami opracowanymi jako gładkie, równe powierzchnie, posiadają one warstwy farby, które uległy częściowemu wymyciu i przetarciu, miejscami też spęcherzeniu i spękaniu. Złuszczające się farby odkrywają wtórne tynki cementowe lub cementowo-wapienne, miejscami są one spękane z widocznymi ubytkami.

Ceglane ściany posiadają ubytki cegieł, są one różnej wielkości, część cegieł nie posiada powierzchni spieku. Zniszczenia te nastąpiły w wyniku przespoinowania cegieł zbyt mocną zaprawą. Widoczne są na elewacji miejsca zachowanej mocnej spoiny tworzącej ażurową kratkę – szkielet zaprawy, pomiędzy którą występują mocno zdestruowane cegły, bez powierzchni spieku. Widoczne jest to na przyporze w południowo - wschodnim narożniku korpusu nawowego oraz w wielu miejscach w partii przyziemia. Tak jak już wcześniej wspomniano zbyt mocne zaprawy o małej zdolności kapilarnego podciągania wody przyczyniły się do zniszczeń cegieł. Zaprawy te tworzą barierę dla wody, która zamarzając powoduje pęknięcie cegieł, duże zniszczenia wywołują też sole rozpuszczalne w wodzie krystalizujące w porach cegieł na styku ze szczelną zaprawą. Również odmienny współczynnik rozszerzalności cieplnej zaprawy i cegły powoduje powstawanie naprężeń na granicy zaprawy i cegieł przez co powstają równoległe pęknięcia cegieł wzdłuż spoin oraz ich odspajanie się. Cegły ulegają dezintegracji, wykruszaniu, złuszczeniu, pękaniu, osypują się, natomiast niezniszczona zaprawa pozostaje w formie ażurowego szkieletu (fot. 4, 21)



Fot. 4 Głębokie zniszczenia cegieł i zachowane wokół nich wtórne spoiny.

## PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

Występują na ceglanym licu również partie wtórnych uzupełnień nową cegłą materiału ceramicznego. Użyta do napraw cegła jest słabej jakości i uległa znacznemu zniszczeniu, np. na przyporze narożnej przy zakrystii.

Na południowej elewacji korpusu nawowego, przy drugiej od zachodu blendzie znajduje się wtórny element: skorodowany, metalowy komin pozostały po istniejącym jakiś czas temu ogrzewaniu kościoła.

Przy wejściu głównym, podwieżowym są współczesne granitowe schody, przed nimi ułożona granitowa kostka, również granitowa kostka jest przed wejściem bocznym przy kruchcie południowej. Przy pozostałych fragmentach wzdłuż murów kościoła jest betonowa wylewka, rury spustowe nie posiadają odprowadzenia wody, są one zakończone kilkadziesiąt centymetrów powyżej poziomu gruntu. Doraźnie zastosowano skośnie fragmenty blach podłożone pod rury spustowe w celu odprowadzenia ściekającej wody poza obręb murów lub podstawiono pod rury spustowe naczynia w celu zbierania wody.



## **CEL ORAZ ZAŁOŻENIA KONSERWACJI I RESTAURACJI.**

Celem prac planowanych na elewacjach kościoła jest przede wszystkim powstrzymanie procesów niszczenia oraz przywrócenie wartości historycznych i estetycznych obiektu. Założeniem prac jest naprawa zniszczeń oraz zabiegi służące zatrzymaniu i zapobieganiu procesom niszczenia muru przez czynniki atmosferyczne. Istotnym zabiegiem będzie usunięcie wszelkich niewłaściwych uszczelniających materiałów – wtórnych cementowych oraz cementowo – wapiennych zapraw użytych jako spoiny, tynki, uzupełnienia ubytków, wypełnienia pęknięć, zwieńczenia sterczyn na szczycie wschodnim jak również usunięcie wylewki betonowej wzdłuż murów kościoła. Przyczyni się to do zapewnienia sprawnego odprowadzania z elewacji wody. Nastąpi też usunięcie wtórnej spoiny, która przyczyniła się do zniszczeń materiału ceramicznego i wykonana jest w niewłaściwy sposób przez co zatarte są cechy stylowe obiektu. Usunięte zostaną też wszystkie luźne elementy: kamienie i cegły. Zostaną one wmurowane na nowo a zniszczone w znacznym stopniu cegły zastąpione nowym materiałem. Zdezintegrowane oryginalne cegły i spoiny zostaną wzmocnione, przeprowadzone będzie zabezpieczenie szczelin i spękań oraz ubytków powodujących gromadzenie się wody. Ubytki cegieł i kształtek ceramicznych oraz spoiny zostaną uzupełnione. Przeprowadzone będą też zabiegi zwalczające mikroorganizmy i zapobiegające ich rozwojowi. Również istotnym celem planowanych prac będzie przywrócenie wartości estetycznych elewacji poprzez oczyszczenie powierzchni elewacji z nawarstwień, uzupełnienie ubytków oryginalnych materiałów oraz scalenie kolorystyczne powierzchni uzupełnień z oryginałem. Usunięcie wtórnej spoiny wykonanej w niewłaściwy sposób przez co zacierają się cechy stylowe obiektu również będzie miało istotny wpływ na przywrócenie wartości estetycznej i historycznej bryły kościoła. Równie istotne dla historycznej i estetycznej wartości obiektu będą prace dotyczące powierzchni tynkowanych. W trakcie oględzin oraz wykonanych odkrywek i badań stwierdzono w blendach i fryzach fragmenty średniowiecznych wypraw tynkarskich pod wtórnymi gładkimi tynkami. Po ustawieniu rusztowań należy odsłonić spod wtórnych warstw pozostałości średniowiecznych wypraw, przeprowadzić prace konserwatorskie zabezpieczające oryginalne materiały oraz uzupełnić tynki a w przypadku odsłonięcia w trakcie prowadzonych prac rytów na tynku należy komisyjnie podjąć decyzję o zakresie dalszych prac konserwatorskich.

## **PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH.**

Zakres planowanych prac dotyczy elewacji wschodniej ze szczytem wschodnim wraz z jego częścią zachodnią od strony dachu i fragmentem ściany bocznej oraz fragmentu elewacji południowej od narożnika południowo - zachodniego do kruchty południowej i zachodnia ściana kruchty południowej.

### **I. PRACE WSTĘPNE I DOKUMENTACYJNE.**

Prace na elewacjach kościoła należy poprzedzić sporządzeniem szczegółowej dokumentacji fotograficznej oraz opisowej stanu zachowania obiektu.

### **II. PRACE NA ELEWACJACH KOŚCIOŁA.**

Elewacje kościoła murowane z cegły pełnej palonej z wykorzystaniem kamienia polnego.

1. Prace na elewacjach należy rozpocząć od ustawienia rusztowania z zachowaniem szczególnej ostrożności, kotwy nie mogą być umieszczone w partiach tynków ze względu na możliwość występowania na ich powierzchni oryginalnej dekoracji malarskiej. Po ustawieniu rusztowań należy sprawdzić stabilność wyższych partii elewacji kościoła np. szczytu wschodniego.
2. Miejsca zaatakowane mikrobiologicznie należy zdezynfekować stosując środki biobójcze o szerokim spektrum działania przeciwko porostom, grzybom, bakteriom i glonom przeznaczone do stosowania przy obiektach zabytkowych (np. Preventol RI 50) Dezynfekcję w razie potrzeby prowadzić kilkakrotnie pomiędzy kolejnymi zabiegami.
3. Należy przeprowadzić prekonsolidację (wstępne wzmocnienie) silnie zdestruowanych materiałów oryginalnych (cegła, spoiny, tynki) stosując preparaty na bazie tetraetoksylanu z efektem hydrofilnym (np. firmy Remmers).
4. Zaleca się ostrożne usunięcie wszystkich uszczelniających materiałów budowlanych, w tym: wylewki betonowej wokół murów, cementowych i cementowo wapiennych zapraw spoinowych, cementowych i cementowo - wapiennych zapraw na spływach, zwieńczeniach sterczyn szczytu wschodniego a także zapraw cementowych użytych do uzupełniania ubytków cegieł, usunąć należy również ewentualne farby uszczelniające. Po usunięciu wtórnych materiałów należy określić zakres występowania oryginalnych spoin i zapraw, ocenić ich stan zachowania oraz podjąć decyzję o wstępnym wzmocnieniu w przypadku, gdyby ich stan zachowania tego wymagał.
5. Luźne cegły na elewacjach kościoła oraz kamienie narzutowe na cokole należy zdemontować w celu ich ponownego wmurowania.

**PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE**

6. Powierzchnię elewacji należy oczyścić z pyłu, nawarstwień i pozostałości zapraw np. metodą oczyszczania na sucho, zbliżoną do le gommage lub parą wodną pod ciśnieniem. Ewentualne doczyszczenie grubszych nawarstwień przeprowadzić środkami chemicznymi. Najskuteczniejszą i najbardziej bezpieczną dla obiektu metodę należy dobrać na podstawie wykonanych prób oczyszczania.
7. Następnie należy wmurować wszystkie luźne elementy: cegły oraz głązy narzutowe. Cegły zdeintegrowane i zniszczone w znacznym stopniu (w ponad 50 %) należy wymienić na nowe o odpowiednich wymiarach, parametrach i właściwościach fizykomechanicznych odpowiadających cegle oryginalnie użytej.
8. Na powierzchni lica ceglanego wykonać uzupełnienia ubytków oraz rekonstrukcje cegieł oraz ceramicznych kształtek mineralną, barwioną w masie zaprawą renowacyjną przeznaczoną do uzupełniania ubytków i rekonstrukcji cegły zabytkowej (np. firmy Hufgard Optolith lub Atlas Złoty Wiek). Różne kolory tych zapraw można dowolnie mieszać, aby uzyskać uzupełnienia dobrane kolorystycznie do poszczególnych cegieł.
9. Ubytki cegieł na spływach uskokowej przypory narożnej należy uzupełnić wymurując z odpowiednio do tego celu dobranego rodzaju cegły.
10. Ubytki spoiny uzupełnić używając do tego zaprawy wapiennej modyfikowanej trasem lub gotowych mineralnych zapraw fugowych na bazie wapna trasowego przeznaczonych do zabytkowej cegły i kamienia (np. firm Optolith, Sto) przy doborze nowych materiałów należy kierować się wynikami badań i dostosować parametry fizyko - mechaniczne uzupełnień do oryginalnych spoin. Należy również zwrócić uwagę na rodzaj i wielkość wypełniaczy w spoinie oryginalnej. Należy zastosować podobne dodatki do zaprawy spoinowej np. różnej wielkości i koloru kamienie, cegłę tłuczoną. Kształt i głębokość spoiny dostosować do lica ceglanego oraz kamiennego muru, nie zasłaniając powierzchni cegieł i kamieni, wygląd nowej spoiny dostosować do spoin gotyckich. Do spoinowania na powierzchni parapetów, spływów, gzymsów a także sterczyn zastosować zaprawy z dodatkiem hydroizolacyjnym.
11. Uzupełnienia cegieł oraz spoin wykonane w trakcie prac scalić kolorystycznie z oryginalnymi materiałami. (zalecane do tego celu są elewacyjne farby silikonowe, silikatowe lub wapienne firm Sto, Remmers lub Keim).
12. Powierzchnie ceglanych elewacji kościoła zabezpieczyć poprzez hydrofobizację (np. preparatem Funkosil WS lub SNL firmy Remmers, Sarsil H - 14/R.). Szczególnie na wszystkich poziomych i skośnych powierzchniach elewacji najbardziej narażonych na niszczące działanie wody, a więc na parapetach, spływach, cokole.

Fragmety elewacji opracowane w tynku (blendy, fryzy, ościeża okien)

W trakcie oględzin obiektu oraz wykonanych odkrywek i badań stwierdzono w blendach i na fryzach obecność średniowiecznych wypraw tynkarskich pod wtórnymi gładkimi tynkami. Na blendach i fryzach występują fragmenty, gdzie oryginalne zaprawy zachowały się w niewielkim stopniu i nie posiadają zachowanej powierzchni zewnętrznej a uszkodzenia na powierzchni ceglanego lica pod tynkami wskazują, że prawdopodobnie oryginalne tynki zostały skute przed założeniem wtórnych zapraw dla zwiększenia przyczepności nowego tyku. Widoczne są też miejsca, gdzie oryginalny tynk został fragmentarycznie zachowany, jest on jednak osłabiony i posiada odspojenia. Na odsłoniętych fragmentach tynków oryginalnych nie stwierdzono zachowanych śladów malarskiego opracowania powierzchni. Prace w obrębie tynkowanych powierzchni powinny dążyć do odsłonięcia i zabezpieczenia oryginalnych wypraw tynkarskich oraz uzupełnienia powierzchni tynkowanych.

1. Prace na powierzchniach tynkowanych należy rozpocząć od zabiegów zwalczających mikroorganizmy. Miejsca dotknięte korozją mikrobiologiczną należy zdezynfekować, postępując tak jak przy elewacjach ceglanych. Dezynfekcję w razie potrzeby prowadzić kilkukrotnie pomiędzy kolejnymi zabiegami.
2. Z powierzchni tynkowanych należy usunąć warstwy wtórnych tynków ze względu na ich zły stan i szczelny charakter, który przyczynia się do zatrzymania wilgoci w murach. Zabieg ten należy przeprowadzać bardzo ostrożnie, gdyż wtórne tynki mają dużą grubość i wysoką przyczepność do oryginalnego podłoża. Przy wykonywaniu tych prac należy dążyć do maksymalnego zachowania oryginalnych wypraw tynkarskich. Zaleca się usunięcie wszystkich uszczelniających materiałów budowlanych, w tym: cementowych i cementowo - wapiennych tynków w blendach, fryzach i ościeżach okien.
3. Po usunięciu wtórnych materiałów na powierzchniach, gdzie zachowały się fragmenty oryginalnych zapraw należy przeprowadzić zabiegi zabezpieczające zachowane fragmenty oryginalnych wypraw tynkarskich. Należy je wzmocnić nasycając preparatem na bazie tetraetoksylanu z efektem hydrofilnym, podkleić odspojenia i spęczenia przy pomocy specjalistycznych zapraw na bazie wapna naturalnego i spoiw hydraulicznych, niezawierających soli rozpuszczalnych, z dodatkiem wysokocząsteczkowych obojętnych wypełniaczy i spełniających wymogi techniczne stawiane przez instytucje ochrony zabytków np. zaprawa PLM-AL niskocząsteczkowa

## PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

zaprawa do iniekcji przeznaczona do tynków szlachetnych, bez obciążania ich struktury. Na krawędziach oryginalnych zapraw należy zastosować opaski zabezpieczające również stosując zaprawy na bazie wapna naturalnego.

4. Następnie tak zabezpieczone oryginalne materiały należy uzupełnić. Do uzupełnień lub rekonstrukcji na tynkowane powierzchnie w ościeżach okien, na blendach i fryzach zastosować tradycyjne zaprawy wapienno piaskowe lub gotowe zaprawy tynkarskie wapienno – trassowe przeznaczone do zabytkowych obiektów (np. firmy Hufgard Optolith, Sto). W obu przypadkach nowe zaprawy powinny posiadać cechy makroskopowe oraz właściwości fizyczne zbliżone do określonych w badaniach właściwości oryginalnych wypraw tynkarskich. Szczególnie istotna jest wartość nasiąkliwości. Nowe tynki należy założyć w tzw. miękkim sposobie nawiązującym do charakteru tynków gotyckich.
5. Na płaszczyznach pierwotnie tynkowanych, gdzie oryginalne wyprawy tynkarskie nie zostały zachowane pod wtórnymi warstwami należy je odtworzyć również stosując tradycyjne zaprawy wapienno piaskowe lub gotowe zaprawy tynkarskie wapienno – trassowe przeznaczone do zabytkowych obiektów (np. firmy Hufgard Optolith, Sto) W tym przypadku również nowe zaprawy powinny posiadać cechy makroskopowe oraz właściwości fizyczne zbliżone do właściwości oryginalnych wypraw tynkarskich. Przy doborze należy kierować się wynikami badań. Jak już wcześniej wspomniano szczególne znaczenie odgrywa odpowiednia nasiąkliwość zapraw. Opracowanie powierzchni nowych tynków powinno nawiązywać do charakteru tynków gotyckich. Zastosowanie uzupełnień tynków zabezpieczy powierzchnie ceglanego lica, będzie też w dalszym ciągu możliwe w przyszłości podjęcie działań rekonstrukcji poprzez naniesienie rysunku i opracowanie malarskie dekoracji maswerkowych na powierzchni tych tynków, gdyby zaistniały przesłanki uzasadniające taką decyzję.

Usunięcie w jednym czasie wszystkich wtórnych tynków z elewacji kościoła a tym samym uzyskanie pełnej informacji na temat zakresu zachowania tynków oryginalnych nie jest możliwe, gdyż stwarzałoby niebezpieczeństwo dla obiektu - odsłonięte powierzchnie oryginalnych materiałów nie mogą być pozostawione na dłuższy czas, muszą zostać poddane pracom zabezpieczającym i konserwatorskim. Ze względów finansowych konieczne jest etapowanie prac przy elewacjach kościoła. Podczas prac przy powierzchniach tynkowanych ważne jest, aby w miarę możliwości zabiegi wykonywane były w sposób dający jak największy ogłęd całościowy tzn.

## PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

wykonując prace w jednym sezonie na dwóch elewacjach należy dążyć, aby wtórne tynki z blend i fryzu zostały usunięte na obu elewacjach w celu uzyskanie jak największej ilości informacji o oryginalnym opracowaniu powierzchni tynkowanych i dopiero wówczas podjęte powinny być dalsze prace. Należy unikać sytuacji, gdzie wszystkie etapy prac zostałyby przeprowadzone na niewielkim fragmencie np. na jednej blendzie i dopiero rozpoczęte na kolejnym niewielkim fragmencie.

Jeżeli w trakcie prowadzonych prac zostaną ujawnione nowe okoliczności np. po usunięciu wtórnych tynków stwierdzone zostaną ryty dekoracji maswerkowej lub ślady malarskiego opracowania oryginalnych tynków należy o tym fakcie powiadomić służby konserwatorskie, zwołać komisję składającą się z przedstawicieli WUOZ w Toruniu, historyka sztuki, konserwatora zabytków i podjąć decyzję dotyczącą dalszych działań przy obiekcie oraz opracować szczegółowy program postępowania konserwatorskiego.

### Metalowy krzyż z wiatrowskazem w zwieńczeniu szczytu wschodniego

1. Należy wstępnie oczyścić powierzchnię metalu z warstw złuszczonej się wtórnych farb i produktów korozji, mechanicznie przy pomocy metalowych szczoteczek.
2. Na oczyszczoną powierzchnię metalu zastosować roztwór taniny w alkoholu, która stabilizuje procesy korozji oraz wiąże produkty korozji z rdzeniem metalicznym.
3. Powierzchnię metalu dodatkowo zabezpieczyć stosując powłokę emalii antykorozyjnej czarnej matowej lub czarnej młotkowej.

Deskowanie tworzące drewniany gzyms pod linią dachu oraz drewniane żaluzje w oknach - wg karty ewidencji zabytków elementy wtórne, które wprowadzone zostały podczas wcześniejszych prac.

1. Należy oczyścić powierzchnie drewna z brudu, pyłu i pozostałości zapraw.
2. Wykonać miejscową dezynfekcję drewna (np. preparatem Preventol R1 50).
3. Osłabione fragmenty drewna wzmocnić przez nasycenie (np. roztworem Paraloidu B 72).
4. Uzupełnić drobne ubytki, wykonać niezbędne naprawy stolarskie z ewentualną wymianą pojedynczych spróchniałych desek.
5. Na powierzchnię drewna zastosować impregnat zabezpieczający przed czynnikami atmosferycznymi i rozwojem mikroorganizmów (np. firmy Remmers).

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

Inne elementy występujące na elewacjach kościoła

1. Należy usunąć betonową wylewkę wzdłuż murów kościoła a w jej miejsce zastosować opaski z tłucznia kamiennego lub uzupełnić ziemią i trawą.
2. Należy wykonać pod rurami spustowymi koryta odpływu wody np. z kamienia na zaprawie, z ewentualnym przemontowaniem odpływów rur spustowych.
3. Na elewacji południowej korpusu nawowego należy usunąć metalowe skorodowane rury komina pozostałe po działającym w przeszłości w kościele ogrzewaniu.

**III. KOŃCOWE PRACE DOKUMENTACYJNE.**

1. Po zakończeniu prac na elewacjach kościoła należy sporządzić szczegółową dokumentację fotograficzną oraz opisową przebiegu prac konserwatorskich.

Prace przy elewacjach kościoła powinny być prowadzone przez osobę posiadającą kwalifikacje określone w Ustawie o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami z dnia 23 lipca 2003 roku.

Określone w programie prac konserwatorskich zabiegi należy wykonać zgodnie z historyczną techniką budowlaną, wykorzystując tradycyjne materiały lub też z wykorzystaniem produktów dedykowanych do prac przy obiektach zabytkowych i posiadających stosowne atesty. W obu przypadkach nowo wprowadzone materiały powinny charakteryzować się właściwościami fizyko-mechanicznymi zbliżonymi do oryginalnych materiałów.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

**Bibliografia**

Die Bau- und Kunstdenkmäler der Provinz Westpreußen, der Kreis Strasburg, red. J. Heise, Danzig 1891.

Domasłowski Wiesław, Spoinowanie murów ceglanych i uzupełnianie ubytków w ceglach, [w] Konserwacja murów ceglanych. Badania i praktyka, Toruń 1999 r.

Herrmann C., Mittelalterliche Architektur im Preussenland, Petersberg 2007.

Karta ewidencji zabytków architektury i budownictwa, nr 1169 Kujawsko - pomorskie autorstwa mgr. Eweliny Nawrockiej, 2001 r.

Katalog zabytków sztuki w Polsce, tom XI, województwo bydgoskie, zeszyt 2 powiat brodnicki, pod red. Tadeusza Chrzanowskiego i Mariana Korneckiego, Instytut Sztuki PAN Warszawa 1971 r.

Konserwacja murów ceglanych. Badania i praktyka, pod red. dr Bożeny Soldenhof, Toruń 1999.

J. Krause, Badania nad usuwaniem produktów korozji z powierzchni zabytkowych obiektów żelaznych, Toruń 1974 r.

Łukaszewicz Jadwiga W., Konserwacja murów ceglanych- przyczyny zniszczeń, [w] Konserwacja murów ceglanych. Badania i praktyka, Toruń 1999 r.

<https://medievalheritage.eu/pl/strona-glowna/zabytki/polska/zmijewo-kosciol/>

<https://zbiczno.pl/kosciol-p-w-sw-jakuba-apostola-w-zmijewie>



*Dokumentacja fotograficzna*

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE



Fot. 5 Kościół p.w. św. Jakuba Apostoła w Żmijewie, szczyt wschodni korpusu nawowego, sierpień 2023 r.



Fot. 6 Widok kościoła od strony północno - wschodniej, sierpień 2023 r.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

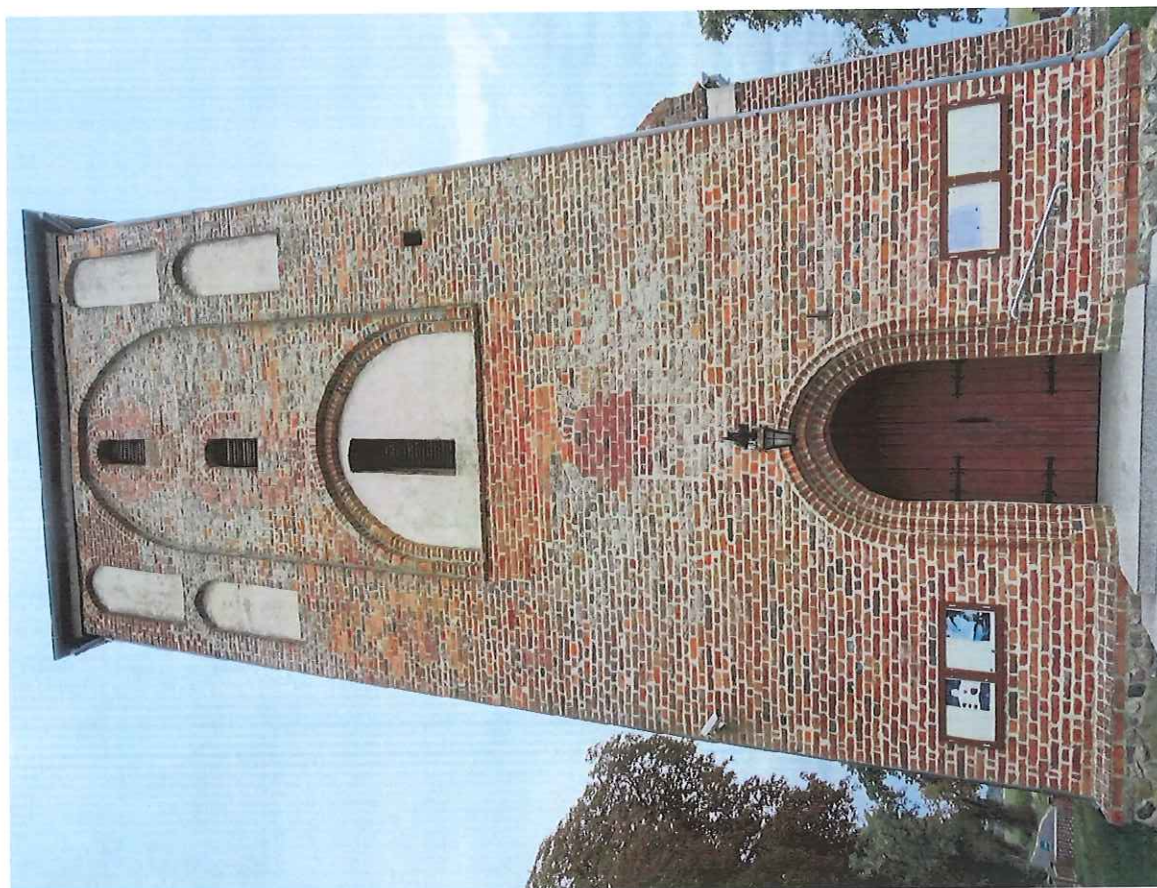


Fot. 7 Elewacja południowa wieży kościoła p.w. św. Jakuba Apostoła w Żmijewie, sierpień 2023 r.



Fot. 8 Elewacja północna wieży kościoła p.w. św. Jakuba Apostoła w Żmijewie, sierpień 2023 r.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE



Fot. 9 Elewacja zachodnia wieży kościoła p.w. św. Jakuba Apostoła w Żmijewie, sierpień 2023 r.

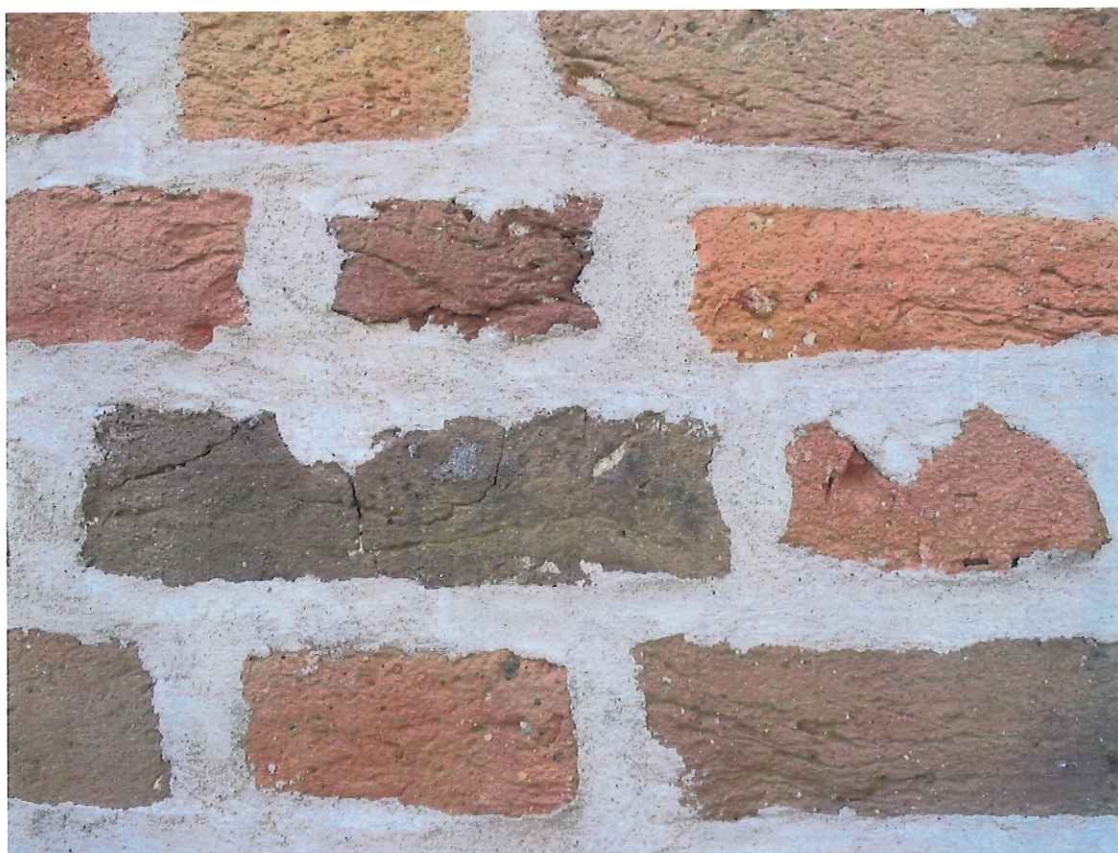


Fot. 10 Portal główny w zach. ścianie wieży kościoła p.w. św. Jakuba Apostoła w Żmijewie, sierpień 2023 r.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

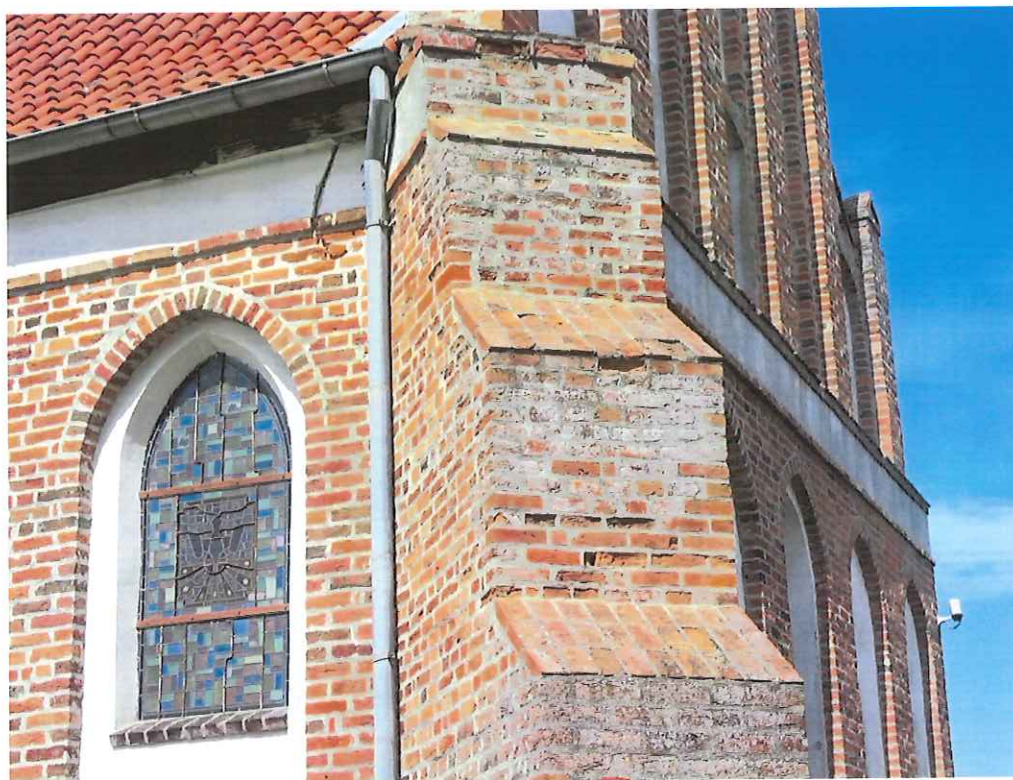


Fot. 11 Ubytki kształtek portalu głównego kościoła p.w. św. Jakuba Apostoła w Żmijewie, sierpień 2023 r.



Fot. 12 Fragment elewacji północnej kościoła w Żmijewie z wtórną spoiną, sierpień 2023 r.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE



Fot. 13 Przypora w narożniku południowo-wschodnim korpusu nawowego kościoła w Żmijewie, sierpień 2023 r.



Fot. 14 Przypora w narożniku północno-wschodnim zakrystii kościoła, sierpień 2023 r.



Fot. 15 Fragment szczytu wschodniego kościoła, górna blenda od strony północnej, sierpień 2023 r.



Fot. 16 Zwieńczenie szczytu wschodniego kościoła, sierpień 2023 r.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE



Fot. 17 Szczyt wschodni od strony dachu kościoła, widoczna pierwotna wysokość dachu, sierpień 2023 r.



Fot. 18 Fragment elewacji południowej korpusu nawowego kościoła z wtórnym kominem, sierpień 2023 r.



PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE



Fot. 19 Fragment południowych elewacji wieży i korpusu nawowego z betonową wylewką, sierpień 2023



Fot. 20 Strona północna kościoła - fragment elewacji wieży i nawy z betonową wylewką, sierpień 2023 r.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE



Fot. 21 Elewacja południowa, zniszczenia strefy cokołowej kościoła, sierpień 2023 r.



Fot. 22 Elewacja północna, zniszczenia strefy cokołowej kościoła, sierpień 2023 r.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOLA W ŻMIJEWIE



Fot. 23 Fragment zachodniej elewacji zakrystii kościoła, korozja mikrobiologiczna, sierpień 2023 r.



Fot. 24 Fragment elewacji wschodniej kościoła, zniszczenia strefy cokołowej, sierpień 2023 r.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

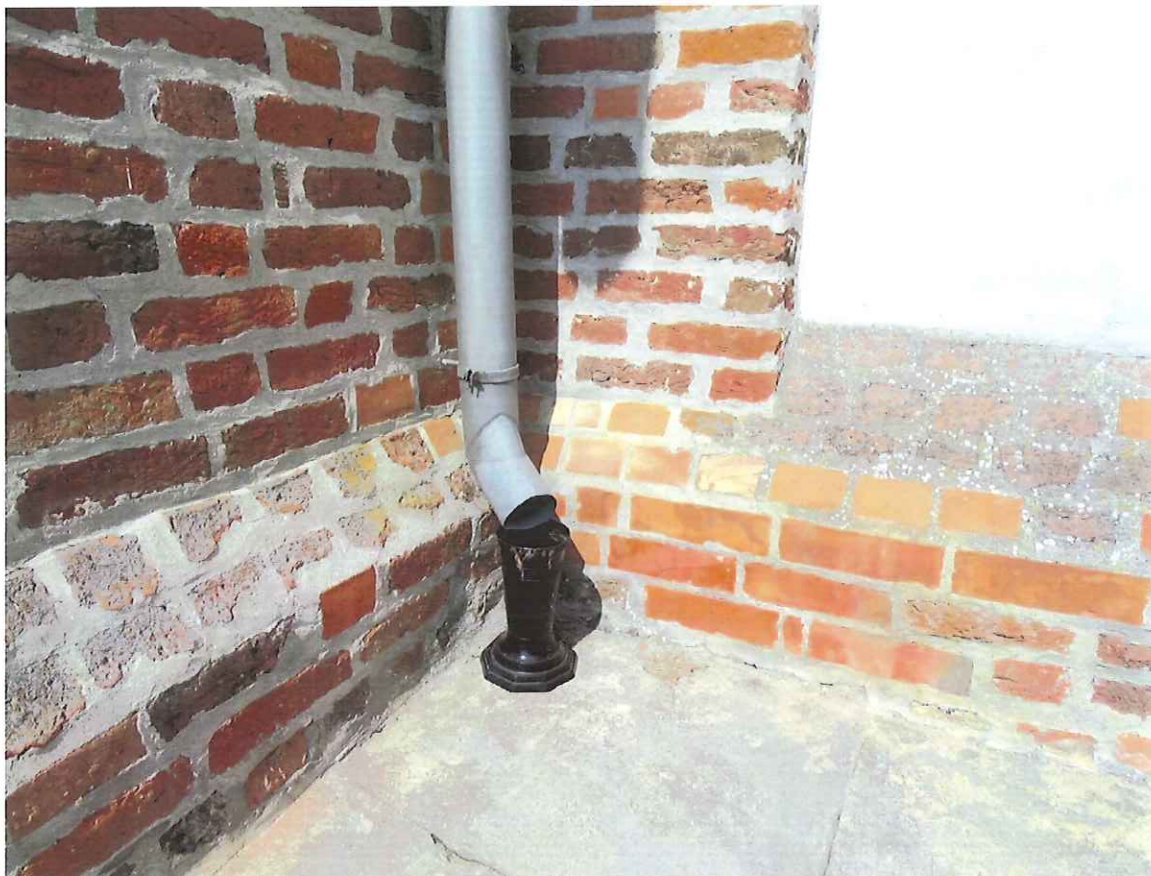


Fot. 25 Fragment wschodniej elewacji kościoła, korozja mikrobiologiczna, sierpień 2023 r.



Fot. 26 Fragment elewacji północnej kościoła, zniszczenia strefy cokolowej, sierpień 2023 r.

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE



Fot. 27 Fragment strefy cokołowej elewacji południowej kościoła, przy kruchcie bocznej, sierpień 2023 r.



Fot. 28 Fragment dolnej strefy elewacji zakrystii kościoła, sierpień 2023 r.



Fot. 29 Fragment zachowanej oryginalnej spiny w ościeżu okna wieży kościoła, październik 2023 r.



Fot. 30 Fragment zachowanej oryginalnej spiny w ościeżu okna wieży kościoła, październik 2023 r.



Fot. 31 Odkrywka na powierzchni blendy na elewacji południowej, ślady oryginalnej wyprawy tynkarskiej pod warstwą wtórnych tynków, październik 2023 r.

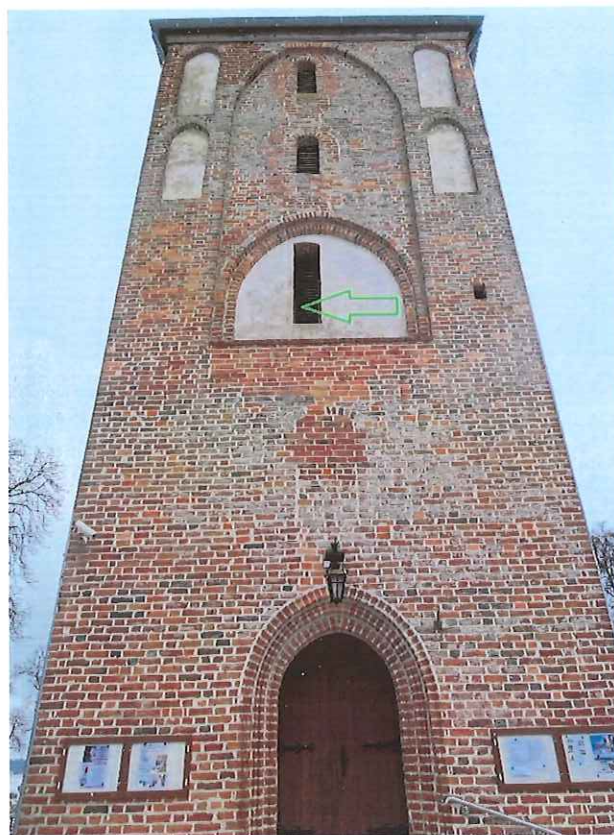


Fot. 32 Odkrywka na powierzchni fryzu na elewacji wschodniej, fragmenty oryginalnej wyprawy tynkarskiej pod warstwą wtórnych tynków, październik 2023 r.

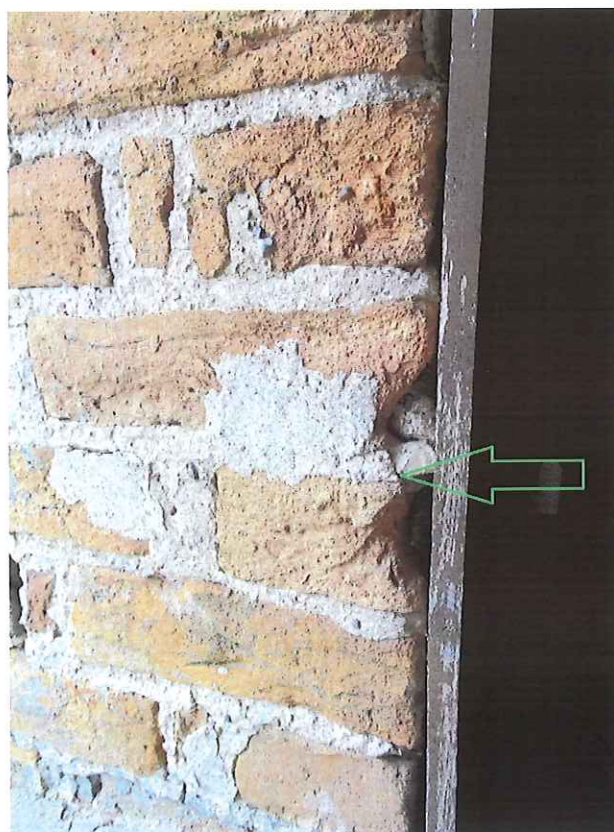
CZEŚĆ BADAWCZA

MIEJSCA POBRANIA PRÓBEK

**PRÓBKA A** zaprawa spoinująca, miejsce pobrania: ościeże dolnego okna na zach. elewacji wieży kościoła



Fot. 33



Fot. 34



PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

PRÓBKA B wyprawa tynkarska, miejsce pobrania: pierwsza od zachodu blenda południowej elewacji kościoła



Fot. 35



Fot 36

PROGRAM PRAC KONSERWATORSKICH I RESTAURATORSKICH ELEWACJI  
KOŚCIOŁA P.W. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE

PRÓBKA C wyprawa tynkarska, miejsce pobrania: fryz na wschodniej elewacji kościoła.



Fot. 37



Fot 38

BRANŻA:

**BADANIA – ARCHITEKTURA – KONSERWACJA**

DATA:

**16 styczeń 2024 r.**

NAZWA BADANIA:

**ANALIZA KONSERWATORSKA ZABYTKOWYCH  
MATERIAŁÓW MINERALNYCH POBRANYCH Z ELEWACJI  
KOŚCIOŁA PW. ŚW. JAKUBA APOSTOŁA W ŻMIJEWIE**

OŚWIADCZENIE:

**WYKONANE BADANIA PRZEPROWADZONO ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI ZASADAMI  
WIEDZY CHEMICZNEJ ORAZ KONSERWATORSKIEJ**

AUTOR OPRACOWANIA ORAZ BADAŃ KONSERWATORSKICH:

**DR ALEKSANDRA GRALIŃSKA-GRUBECKA**  
NR UPRAWNIENI: 2556/2004/UMK  
UL. BUKOWA 12, 87-103 MAŁA NIESZAWKA  
Tel. +48 508 333 496  
[aleksandra.gralinska@umk.pl](mailto:aleksandra.gralinska@umk.pl)

**DOKUMENTACJA BADAŃ KONSERWATORSKICH CHRONIONA PRAWEM AUTORSKIM**

### **Przedmiot opracowania**

Opracowanie obejmuje analizy chemiczne trzech próbek oryginalnych zapraw mineralnych (zaprawy spoinującej, wyprawy tynkarskiej w blendzie oraz fryzie), ocenę ich właściwości fizycznych i mechanicznych, struktury, tekstury, nasiąkliwości wagowej, koloru, rodzaju spoiwa oraz analizy chemiczne części nierozpuszczalnych w celu oszacowania stosunku spoiwa do wypełniacza, jak również analizy granulometryczne wyseparowanego kruszywa.

### **Dane zlecniodawcy**

Konserwacja Dzieł Sztuki Katarzyna Bednarczuk  
Ul. Tuwima 13/15, 87-100 Toruń  
NIP 922 232 78 12  
Tel.: +48 501 678 603

### **Autor badań i opracowania**

Dr Aleksandra Gralińska-Grubecka  
Dyplomowany konserwator zabytków  
Nr dypl. 2556/2004/UMK  
Ul. Bukowa 12  
87-103 Mała Nieszawka  
Tel.: +48 508 333 496

### **Data i miejsce opracowania**

16 styczeń 2024 r., Mała Nieszawka/Toruń

### Metodyka badania

Nasiąkliwość wagową wodą fragmentów zabytkowych materiałów obliczono odnosząc się do masy materiału suchego.

### Wyniki badania

Tabela 3. Nasiąkliwość wagowa wodą fragmentów zabytkowych materiałów po upływie godziny.

Nr próbki	Materiał	$M_0$ [g]	$M_1$ (po upływie godziny) [g]	$N_{wagowa}$ (po upływie godziny) [%]
A	Zaprawa spoinująca	5,802	6,997	20,60
B	Tynk w blendzie	0,439	0,514	17,08
C	Tynk w fryzie	2,845	3,284	15,43

Nasiąkliwość wagowa wszystkich trzech próbek zapraw mineralnych jest wysoka, dla próbki zaprawy spoinującej wynosi ok. 20,60%, dla próbki tynku pobranego z blendy wynosi ok. 17,08%, natomiast dla próbki tynku z fryzu wynosi ok. 15,43%. Tak wysokie wartości wskazują na spoiwo wapienne, powszechnie stosowane w budownictwie gotyckim.



Fot. 1. Próbką A – zaprawa spoinująca, miejsce pobrania: ościeże okna na elewacji zachodniej wieży kościoła.

# B



*Fot. 2. Próbką B – tynk w blendzie pokryty zacierką, miejsce pobrania: pierwsza od zachodu blenda na elewacji południowej korpusu nawowego.*

# C



*Fot. 3. Próbką C – tynk z fryzu pokryty zacierką/szlichtą, miejsce pobrania fryz na elewacji wschodniej korpusu nawowego.*

## Metodyka badania

Niewielkie próbki zapraw mineralnych o nieregularnym kształcie wysuszono do stałej masy. Ściśle określone naważki zadano roztworem kwasu nieorganicznego. Próbki uległy szybkiemu i intensywnemu rozтворzeniu z wydzieleniem gazowego CO<sub>2</sub>↑. Po upływie wymaganego czasu roztwory przesączono przez warstwy bibuły filtracyjnej. Przepłukiwanie osadu kontynuowano, aż do uzyskania obojętnego pH przesączu. Pozostały po wytrawieniu wypełniacz mineralny wysuszono, zważono i wyliczono stosunek wagowy spoiwa do wypełniacza. Wypełniacz przesiano przez zestaw sit o wymiarach oczka: 6,3 mm; 5,0 mm; 4,0 mm; 2,5 mm; 1,6 mm; 1,0 mm; 0,5 mm; 0,315 mm; 0,2 mm; 0,071 mm w celu ustalenia masy poszczególnych frakcji kruszywa oraz frakcji pelitowej - poniżej 0,071 mm. Następnie wyliczono stosunek wagowy spoiwa do wypełniacza. Wyekstrahowany wypełniacz poddano obserwacjom mikroskopowym dla określenia przybliżonego składu jakościowego. Proporcje wagowe poszczególnych frakcji kruszywa w stosunku do całkowitej masy próbki zawarto w poniższej tabeli.

Tabela 4. Proporcje spoiwa do kruszywa w zaprawach mineralnych.

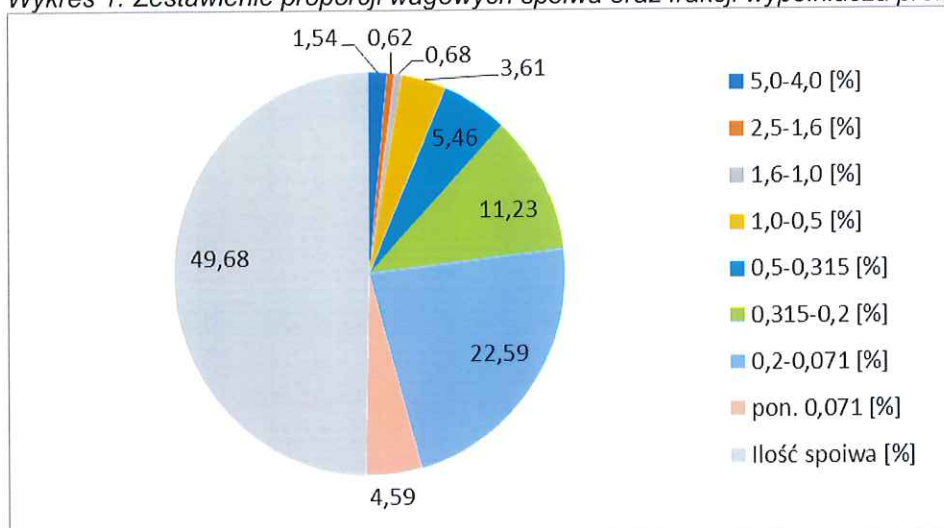
Numer próbki	Rodzaj zaprawy	Masa próbki [g]	Masa części nierozpuszczalnych [g]	Masa spoiwa [g]	Ilość spoiwa [%]	Ilość kruszywa [%]	Stosunek wagowy spoiwa do kruszywa
A	Zaprawa spoinująca	8,533	4,294	4,239	49,68	50,32	1:1,0
B	Tynk w blendzie	0,873	0,582	0,291	33,33	66,67	1:2,0
C	Tynk z fryzu	4,323	1,869	2,454	56,77	43,23	1:0,8

Tabela 5. Rozkład granulometryczny kruszywa po analizie sitowej.

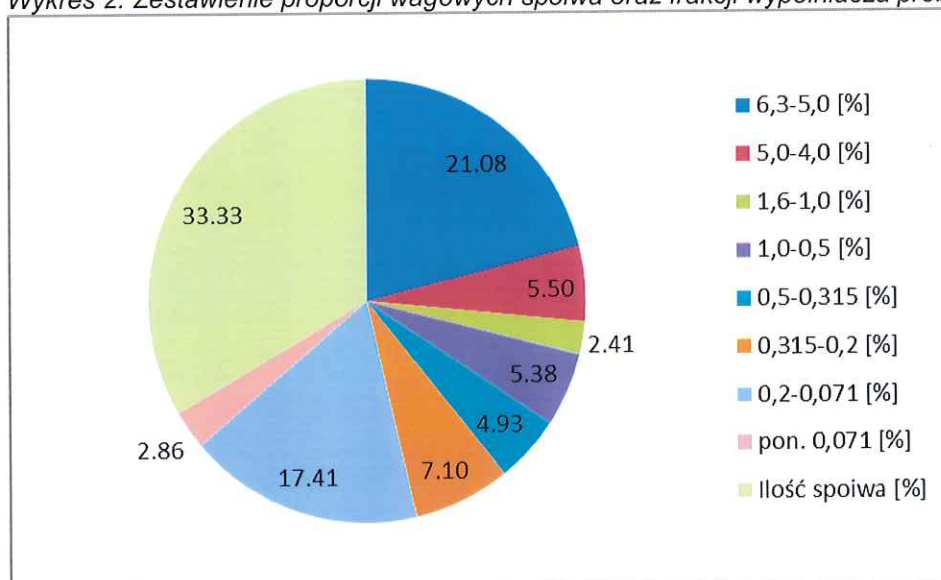
Nr próbki	Masa próbki [g]	Masa części nierozpuszczal. w 2n HCl [g]	Masa kruszywa [g] o frakcji [mm]:										
			pow. 6,3	6,3-5,0	5,0-4,0	4,0-2,5	2,5-1,6	1,6-1,0	1,0-0,5	0,5-0,315	0,315-0,2	0,2-0,071	pon. 0,071
A	8,533	4,294	-	-	0,131	-	0,053	0,058	0,308	0,466	0,958	1,928	0,392
B	0,873	0,582	-	0,184	0,048	-	-	0,021	0,043	0,047	0,062	0,152	0,025
C	4,323	1,869	-	-	-	0,012	0,030	0,154	0,223	0,425	0,812	0,213	

Nr próbki	Ilość kruszywa [%] o danej frakcji [mm] w stosunku do masy próbki:										
	pow. 6,3	6,3-5,0	5,0-4,0	4,0-2,5	2,5-1,6	1,6-1,0	1,0-0,5	0,5-0,315	0,315-0,2	0,2-0,071	pon. 0,071
A	-	-	1,54	-	0,62	0,68	3,61	5,46	11,23	22,59	4,59
B	-	21,08	5,50	-	-	2,41	4,93	5,38	7,10	17,41	2,86
C	-	-	-	-	0,28	0,69	3,56	5,16	9,83	18,78	4,93

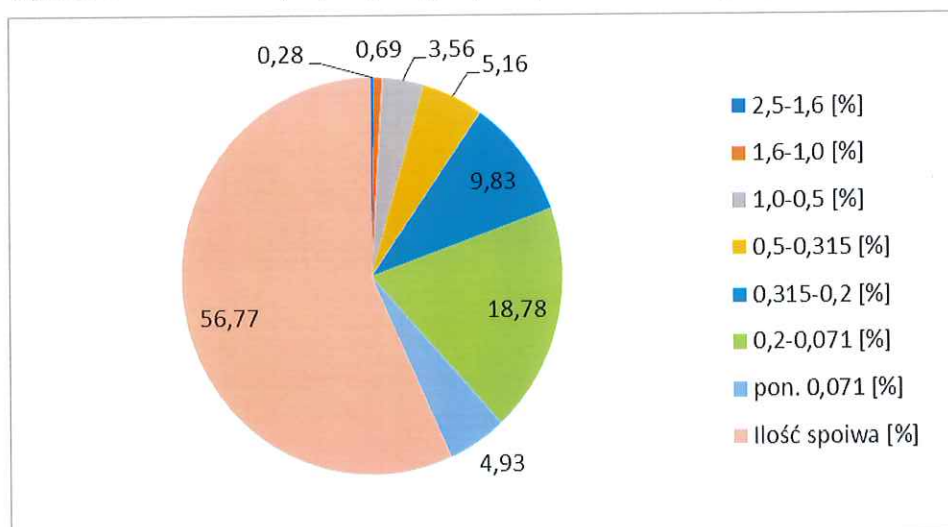
Wykres 1. Zestawienie proporcji wagowych spoiwa oraz frakcji wypełniacza próbki A.



Wykres 2. Zestawienie proporcji wagowych spoiwa oraz frakcji wypełniacza próbki B.



Wykres 3. Zestawienie proporcji wagowych spoiwa oraz frakcji wypełniacza próbki C.





A - zaprawa spoinująca

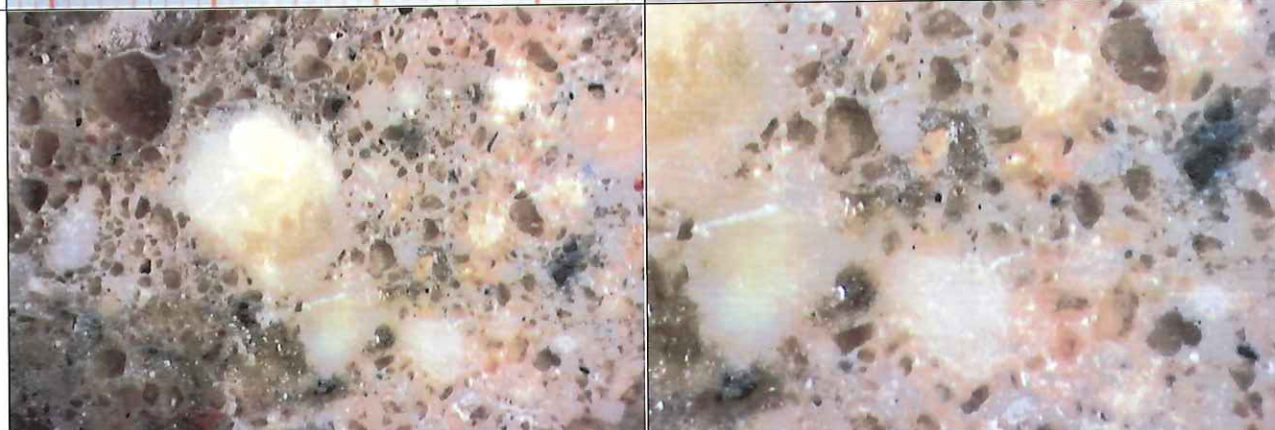
Opis makroskopowy:	Material	Reakcja z 2n HCl	Kolor, tekstura, spoiwo	% ilość spoiwa	% ilość części nierozpuszczalnych (kwarc, nierozpuszczalne krzemiany)	Stosunek wagowy spoiwa do kruszywa	Główny składnik kruszywa
	Zaprawa wapienna z wypełniaczem kwarcowym	Reakcja burzliwa z gwałtownym wydzieleniem gazowego CO <sub>2</sub> ↑	Jasnobeżowy, tekstura bezładna, spoiwo wapienne kontaktowo-porowe	49,68	50,32	1:1	Główny składnik wypełniacza to zróżnicowany granulometrycznie bezbarwny kwarc drobno i średnio ziarnisty, również kwarc barwy mlecznej i żółtej o dobrym i średnim stopniu obtoczenia. Występują ponadto skalenie o średnim i słabym stopniu obtoczenia, fragmenty skał, liczne minerały ciemne i okruchy ceramiki czerwonej.

Średnia wytrzymałość mechaniczna. Nasiąkliwość zaprawy wynosi 20,60%.

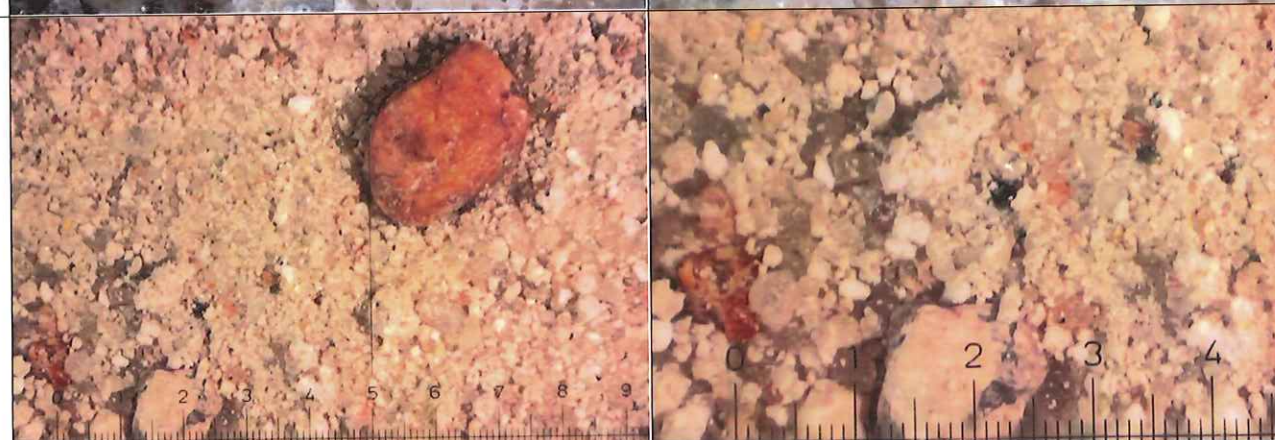
Fotografia próbki:



Naszlif: (w mm, μm)

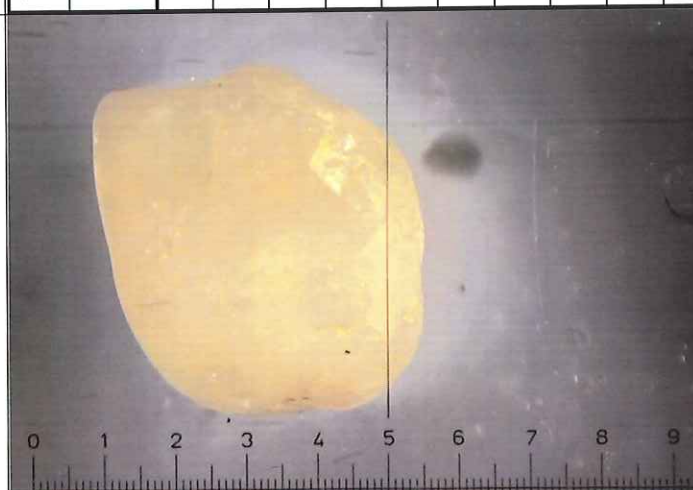


Wypełniacz: (części nierozpuszczalne w 2n HCl): (w mm)



Rozkład granulometryczny wypełniacza zaprawy:	Masa kruszywa [g] o frakcji [mm]:											Ilość kruszywa [%] o danej frakcji [mm] w stosunku do masy próbki:												
	Masa próbki [g]	Masa części nierozpuszczalnych w 2n HCl [g]	Pow. 6,3	6,3-5,0	5,0-4,0	4,0-2,5	2,5-1,6	1,6-1,0	1,0-0,5	0,5-0,315	0,315-0,2	0,2-0,071	Pełtowej poniżej 0,071	Pow. 6,3	6,3-5,0	5,0-4,0	4,0-2,5	2,5-1,6	1,6-1,0	1,0-0,5	0,5-0,315	0,315-0,2	0,2-0,071	Pełtowej
	8,533	4,294	-	-	0,131	-	0,053	0,058	0,308	0,466	0,958	1,928	0,392	-	-	1,54	-	0,62	0,68	3,61	5,46	11,23	22,59	4,5

Wypełniacz o frakcji: 5,0-4,0 mm oraz 2,5-1,6 mm



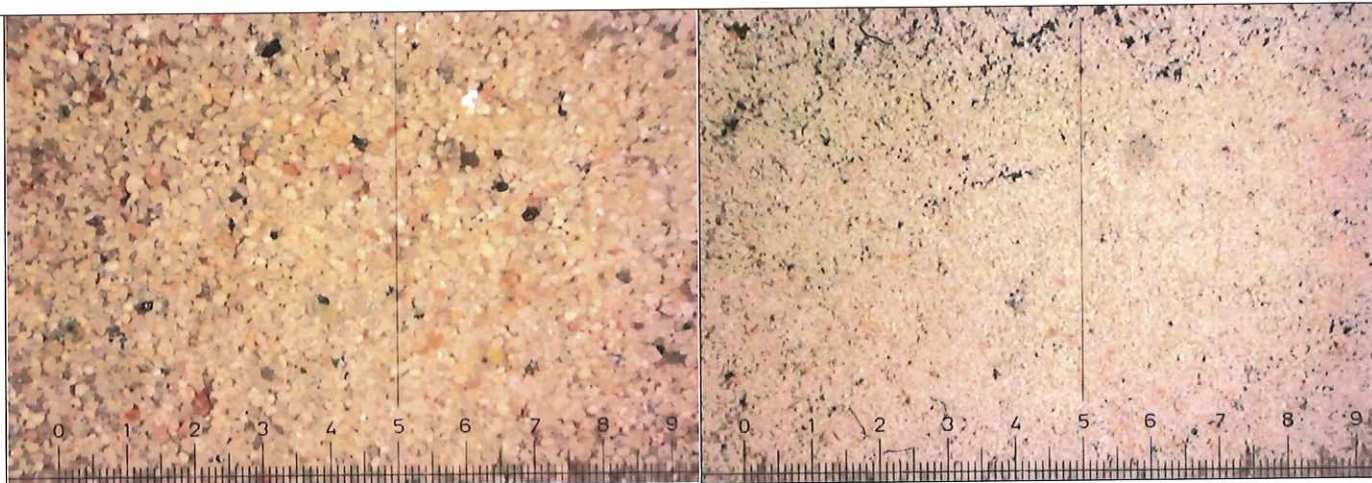
Wypełniacz o frakcji: 1,6-1,0 mm oraz 1,0-0,5 mm



Wypełniacz o frakcji: 0,5-0,315 mm oraz 0,315-0,2 mm



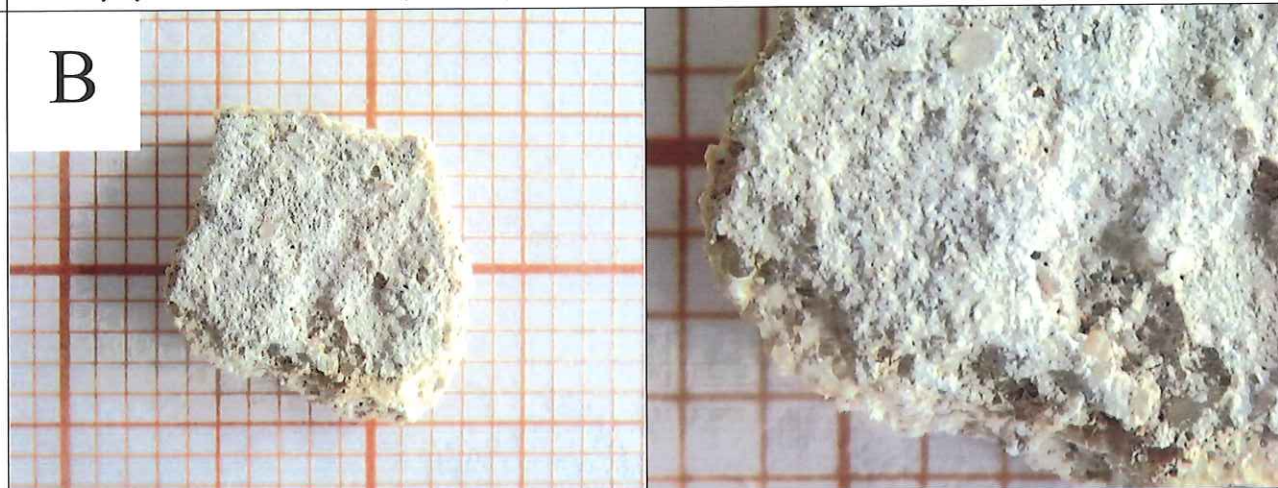
Wypełniacz o frakcji:  
0,2-0,071 mm oraz poniżej  
0,071 mm



B – tynk z blendy

Opis makroskopowy:	Materiał	Reakcja z 2n HCl	Kolor, tekstura, spoiwo	% ilość spoiwa	% ilość części nierozpuszczalnych (kwarc, nierozpuszczalne krzemiany)	Stosunek wagowy spoiwa do kruszywa	Główny składnik kruszywa
	Zaprawa wapienna z wypełniaczem kwarcowym	Reakcja burzliwa z gwałtownym wydzieleniem gazowego CO <sub>2</sub> ↑	Jasnobieżowy, tekstura bezładna, spoiwo wapienne kontaktowo-porowe	33,33	66,67	1:2	Główny składnik wypełniacza to zróżnicowany granulometrycznie bezbarwny kwarc drobno i średnio ziarnisty, również kwarc barwy mlecznej i żółtej o dobrym i średnim stopniu obtoczenia. Występują ponadto skalenie o średnim i słabym stopniu obtoczenia, fragmenty skał, liczne minerały ciemne i liczne okruchy ceramiki czerwonej.
Średnia wytrzymałość mechaniczna. Nasiąkliwość zaprawy wynosi 17,08%.							

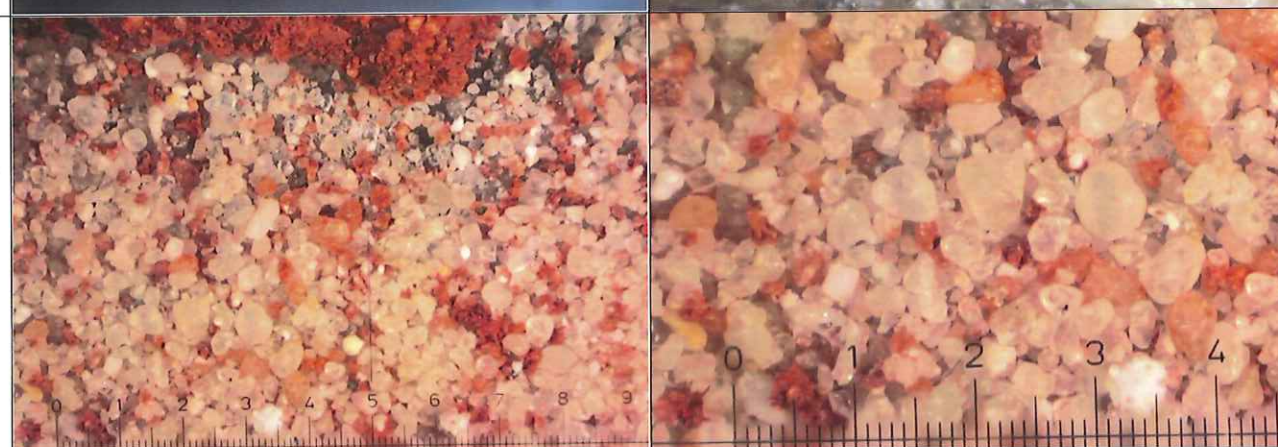
Fotografia próbki:



Naszlif: (w mm, μm)

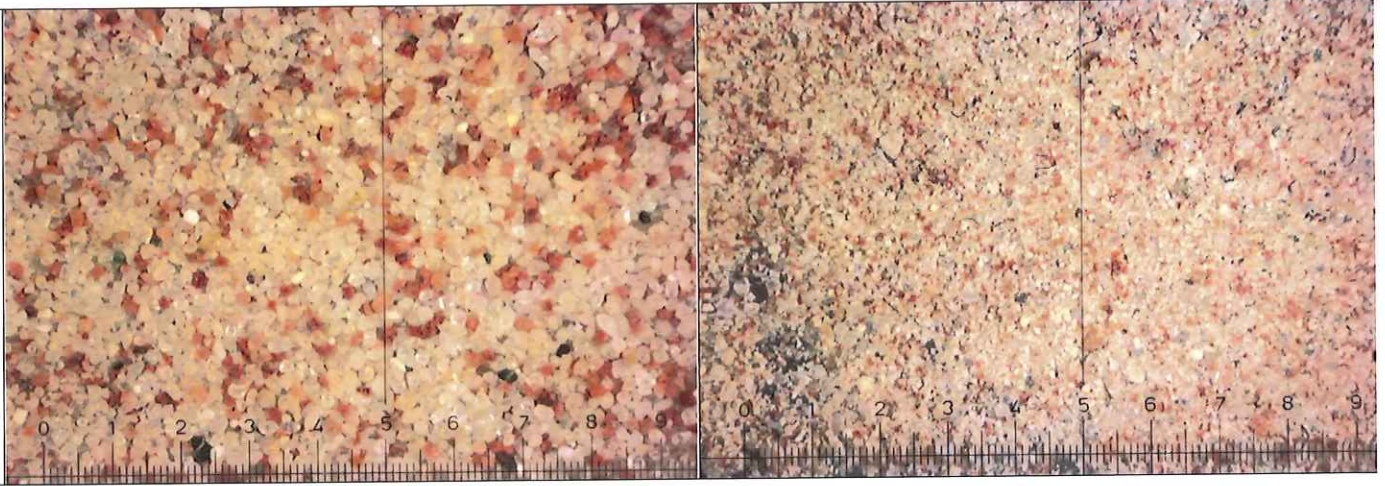


Wypełniacz: (części nierozpuszczalne w 2n HCl): (w mm)



Rozkład granulometryczny wypełniacza zaprawy:	Masa kruszywa [g] o frakcji [mm]:											Ilość kruszywa [%] o danej frakcji [mm] w stosunku do masy próbki:											
	Masa próbki [g]	Masa części nierozpuszczalnych w 2n HCl [g]	Pow. 6,3	6,3-5,0	5,0-4,0	4,0-2,5	2,5-1,6	1,6-1,0	1,0-0,5	0,5-0,315	0,315-0,2	0,2-0,071	Pełtowej poniżej 0,071	Pow. 6,3	6,3-5,0	5,0-4,0	4,0-2,5	2,5-1,6	1,6-1,0	1,0-0,5	0,5-0,315	0,315-0,2	0,2-0,071
0,873	0,582	-	0,184	0,048	-	-	0,021	0,043	0,047	0,062	0,152	0,025	-	21,08	5,50	-	-	2,41	4,93	5,38	7,10	17,41	2,8
Wypełniacz o frakcji: 6,3-5,0 mm oraz 5,0-4,0 mm																							
Wypełniacz o frakcji: 1,6-1,0 mm oraz 1,0-0,5 mm																							
Wypełniacz o frakcji: 0,5-0,315 mm oraz 0,315-0,2 mm																							

**Wypełniacz o frakcji:  
0,2-0,071 mm oraz poniżej  
0,071 mm**



C – tynk z fryzu

<b>Opis makroskopowy:</b>	<i>Material</i>	<i>Reakcja z 2n HCl</i>	<i>Kolor, tekstura, spoiwo</i>	<i>% ilość spoiwa</i>	<i>% ilość części nierozpuszczalnych (kwarc, nierozpuszczalne krzemiany)</i>	<i>Stosunek wagowy spoiwa do kruszywa</i>	<i>Główny składnik kruszywa</i>
	Zaprawa wapienna z wypełniaczem kwarcowym	Reakcja burzliwa z gwałtownym wydzieleniem gazowego CO <sub>2</sub> ↑	Jasnobeżowy, tekstura bezładna, spoiwo wapienne kontaktowo-porowe	56,77	43,23	1:0,8	Główny składnik wypełniacza to zróżnicowany granulometrycznie bezbarwny kwarc drobno i średnio ziarnisty, również kwarc barwy mlecznej i żółtej o dobrym i średnim stopniu obtoczenia. Występują ponadto skalenie o średnim i słabym stopniu obtoczenia, fragmenty skał, liczne minerały ciemne i liczne okruchy ceramiki czerwonej.

Średnia wytrzymałość mechaniczna. Nasiąkliwość zaprawy wynosi 15,43%.

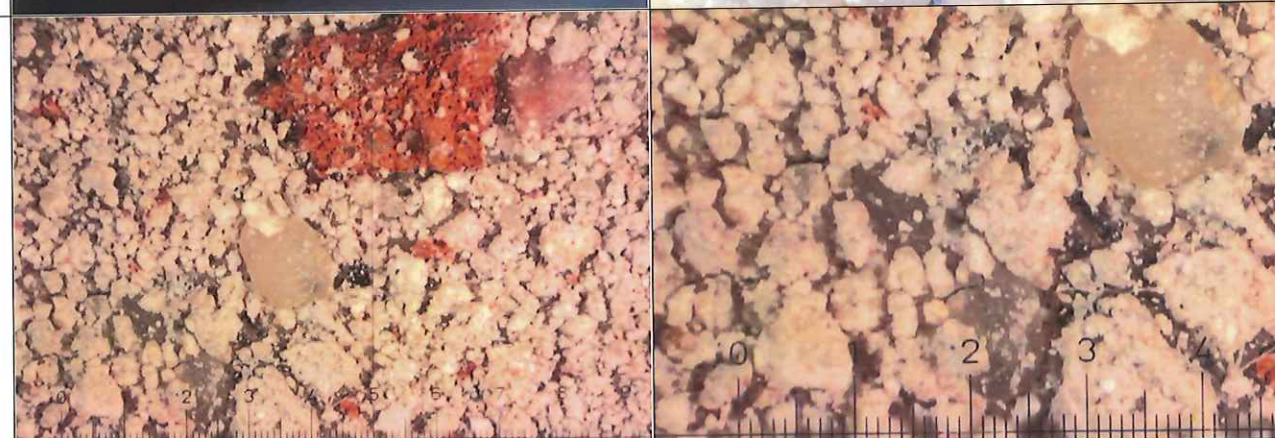
**Fotografia próbki:**



**Naszlif:**  
(w mm, μm)



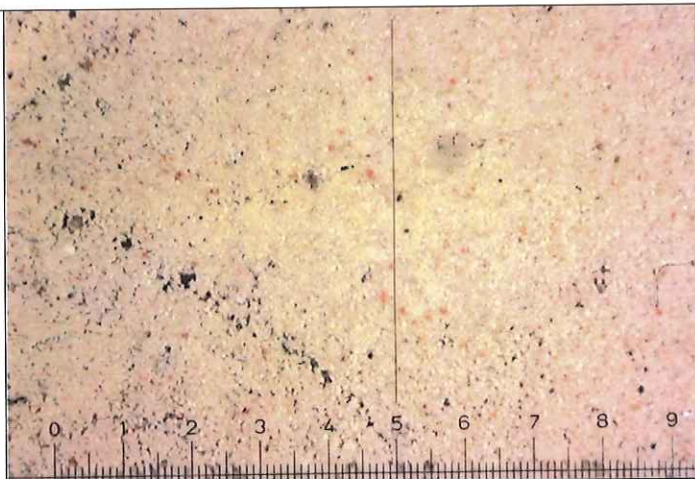
**Wypełniacz: (części nierozpuszczalne w 2n HCl):**  
(w mm)



Rozkład granulometryczny wypełniacza zaprawy:	Masa kruszywa [g] o frakcji [mm]:													Ilość kruszywa [%] o danej frakcji [mm] w stosunku do masy próbki:										
	Masa próbki [g]	Masa części nierozpuszczalnych w 2n HCl [g]	Pow. 6,3	6,3-5,0	5,0-4,0	4,0-2,5	2,5-1,6	1,6-1,0	1,0-0,5	0,5-0,315	0,315-0,2	0,2-0,071	Pelitowej poniżej 0,071	Pow. 6,3	6,3-5,0	5,0-4,0	4,0-2,5	2,5-1,6	1,6-1,0	1,0-0,5	0,5-0,315	0,315-0,2	0,2-0,071	Pelitowej
	4,323	1,869	-	-	-	-	0,012	0,030	0,154	0,223	0,425	0,812	0,213	-	-	-	-	0,28	0,69	3,56	5,16	9,83	18,78	4,93
Wypełniacz o frakcji: 2,5-1,6 mm oraz 1,6-1,0 mm																								
Wypełniacz o frakcji: 1,0-0,5 mm oraz 0,5-0,315 mm																								
Wypełniacz o frakcji: 0,315-0,2 mm oraz 0,2-0,071 mm																								



Wypełniacz o frakcji:  
poniżej 0,071 mm



### Podsumowanie analizy konserwatorskiej zapraw mineralnych

Badane materiały mineralne stanowią XIV-wieczne zaprawy o spoiwie wapiennym z wypełniaczem kwarcowym, łączy je wysoka nasiąkliwość wagowa wodą, średnia wytrzymałość mechaniczna, nierównomiernie wymieszane spoiwo kontaktowo-porowe z widocznymi grudkami wapna oraz zbliżony litologicznie i granulometrycznie wypełniacz, stanowiący przede wszystkim bezbarwny kwarc drobno i średnio ziarnisty, również kwarc barwy mlecznej i żółtej o dobrym i średnim stopniu obtoczenia. Występują ponadto skalenie o średnim i słabym stopniu obtoczenia, fragmenty skał, liczne minerały ciemne i liczne okruchy ceramiki czerwonej – kruszonej cegły. W przypadku próbki spoiwa o symbolu A stosunek wagowy spoiwa do kruszywa wyniósł 1 do 1, w przypadku wyprawy tynkarskiej B wyniósł 1 do 2, natomiast w przypadku wyprawy C tj. tynku z fryzu wyniósł 1 do 0,8. We wszystkich próbkach różniących się proporcjami wagowymi poszczególnych frakcji zaobserwowano wyraźne podobieństwo - największą ilość w stosunku do mas analizowanych próbek stanowiła frakcja kruszywa kwarcowego o uziarnieniu 0,2-0,071 mm (w zakresie od 17,41% do 22,59%), następnie frakcja 0,315-0,2 mm (w zakresie od 7,10% do 11,23%), następnie frakcja 0,5-0,315 mm (w zakresie od 5,16% do 5,46%). Pozostałe frakcje stanowiły zdecydowanie mniejszą masę kruszywa (nie biorąc pod uwagę pojedynczych dużych ziaren kruszonej cegły w próbce B). Na zaobserwowane różnice w proporcjach wagowych spoiwa do kruszywa oraz analizie granulometrycznej poszczególnych próbek duży wpływ ma ich niewielka ilość, w przypadku pobrania większej ilości materiału w różnych częściach elewacji otrzymane wyniki prawdopodobnie cechowałyby się wyższą jednorodnością.

Autor opracowania:

Dr Aleksandra Gralińska-Grubecka  
DYPLOMOWANY KONSERWATOR ZABYTKÓW  
ul. Bukowa 12, 87-103 Mała Nieszawka  
Aleksandra.Gralinska@umk.pl  
tel. 508 333 496

MASWERK  
KONSERWACJA ZABYTKÓW  
Aleksandra Gralińska-Grubecka  
ul. Bukowa 12, 87-103 Mała Nieszawka  
NIP 5741775311 REGON 100481019  
tel. 508 333 496