

Kraków, październik 2021

**Program prac konstrukcyjno – budowlanych
dotyczący rozwiązań ujętych w projekcie remontu i konserwacji zabytkowego
kościół św. Józefa wraz z dzwonnica i ogrodzeniem w Markuszowie woj.
Lubelskie.**

1. Formalne i merytoryczne podstawy opracowania opinii.

Opinię opracowano na wniosek wykonawcy prac remontowo – konserwatorskich a szczególnie prac dotyczących napraw struktury budowlanej takich elementów budynku jak sklepienia, łuk tęczy, nadproża otworów okiennych oraz elementów profilowanych gzymsów.

Merytoryczną podstawę opracowania stanowią warunki przeglądu budynku kościoła przeprowadzonego w dniu 13.06.2021 roku oraz wyniki analizy rozwiązań projektowych ujętych w analizowanym projekcie. *Remont i konserwacja budynku zabytkowego kościoła św. Józefa wraz z dzwonnica i ogrodzeniem.* Projekt opracował zespół Biura Projektów Tomasz Moskal, ul. Bobrzyńskiego 43A/20, 30-348 Kraków. Projekt opracowano w marcu 2017 roku.

**2. Zakres prac remontowo - konserwatorskich i
zabezpieczających ujętych w cytowanym projekcie.**

Zakres i metoda realizacji prac zabezpieczających określono w systematyce uwzględniającej istniejące uszkodzenia i zagrożenia budynku kościoła:

A) Ściana z łukiem tęczowym.

Ściana wykazuje pionowe, wskrośne pęknięcia usytuowane w strefie klucza łukowego gurtu tęczy. Pęknięcie nie wydziela bryły muru stwarzającego zagrożenie niesygnalizowanym upadkiem. W cytowanym projekcie zalecono wykonanie wieńców żelbetowych na dwóch poziomach ściany tęczowej. Wieńce o przekroju 15x30 cm wymagałyby wykucia bruzd na całej szerokości ściany tęczowej.

Dodatkowo autorzy projektu zalecają montaż stalowych ściągów o średnicy 28 mm. Ściąg należy zamontować w bruzdach usytuowanych na wysokości zwornika łuku.

B) Ściana poprzeczna frontowa.

W projekcie ujęto spięcie tej ściany przy pomocy wieńców żelbetowych o przekroju 15x30 cm usytuowanych nad sklepieniem nawy głównej oraz nad dachem kruchty od strony zewnętrznej. Realizacja takiego zabezpieczenia wymagać będzie wykucia odpowiednich bruzd na całej szerokości ściany.

C) Łęk środkowy sklepienia nad nawą główną.

W opracowanym projekcie zalecono spięcie tego łuku dołem przy pomocy pięciu prętów spiralnych o przekroju 5x0,5 mm montowanych w wyciętych uprzednio bruzdach. Dodatkowo na górnej powierzchni łuku zalecono wykonanie opaski żelbetowej o przekroju 6x80 cm zbrojonej 5 prętami 10mm. W zapisie projektu występuje cytowana powyżej pomyłka przy określeniu przekroju prętów spiralnych.

D) Ściany i nadproża pozostałe.

W przypadku zarysowań i pęknięć nadproży otworów okiennych i ścian autorzy projektu zalecają ich spinanie prętami spiralnymi osadzonymi w wyciętych bruzdach na zaprawie stosowanej w systemie HELIFIX. Nie podano zalecanych średnic prętów spiralnych.

E) Dach.

Ujęto ogólną uwagę o konieczności wymiany elementów więźby w następstwie ich korozji biologicznej oraz wymianę deskowania i pokrycia blachą miedzianą. Zalecono również wymianę drewnianej spiralnej klatki schodowej. W projekcie nie ujęto obliczeń określających poziom wyteżenia poszczególnych elementów więźby. Nie określono sposobu naprawy więzara więźby, którego tram obciąża klucz sklepienia.

G) Dzwonnica.

Zalecono opasanie wieńcem żelbetowym ścian dzwonnicy. Zaprojektowano wieńiec o przekroju 15x30 cm usytuowany na zewnętrznym obwodzie ścian dzwonnicy. Dodatkowo zalecono kotwienie ścian dzwonnicy na poziomie konstrukcji wsporczej pod dzwony przy pomocy prętów o średnicy 20 mm rozmieszczonych na wewnętrznej stronie ścian dzwonnicy.

H) Murowane ogrodzenie cmentarza przy kościele. Wobec występujących pęknięć murowanego ogrodzenia zalecono uporządkowanie pęknięć przez uformowanie przerw dylatacyjnych w miejscach istniejących rys wskrośnych.

Zaprojektowane zabezpieczenia budynku kościoła oraz dzwonnicy zalecają użycie zbrojonego betonu jako elementu scalającego pęknięcia i rozspojenia. W przypadku murów z cegły ceramicznej palonej na zaprawie wapiennej jest to rozwiązanie nie gwarantujące dobrej współpracy takich rozwiązań materiałowych z uwagi na dużą różnicę odkształceń termicznych oraz dużą różnicę współczynników sprężystości.

Najwięcej zastrzeżeń wywołuje jednak konieczność wykuwania bruzd o relatywnie dużych przekrojach w celu zamontowania tak zaprojektowanych elementów wzmacniających.

W załączonej do projektu „Ocenie technicznej” budynku kościoła, dzwonnicy i murowanego ogrodzenia brak jest analiz obliczeniowych konstrukcji więźby i rozporów sklepień oraz pełnej diagnozę przyczyn istniejących uszkodzeń a szczególnie rozspojenia ściany z łukiem tęczowy.

3. Propozycja zamienna sposobu realizacji zabezpieczeń.

Wobec uzyskania środków finansowych na remont konserwatorski kościoła, dzwonnicy oraz muru ogrodzenia zaleca się korektę zaprojektowanych rozwiązań w odniesieniu do umownie wyodrębnionych elementów budowlanych kościoła i jego otoczenia w następującym zakresie:

A) Ściana poprzeczna nad łukiem tęczowym.

W pasmach gdzie zalecono wykonanie wieńców żelbetowych zaleca się wzmocnienie ścian przez naklejenie siatek z włókna węglowego o szerokości 30 cm. Skuteczność takiego wzmocnienia będzie znacznie większa a koszt wielokrotnie niższy. Równocześnie będzie można uniknąć wykuwania rozległych bruzd w historycznych ścianach murowanych.

W pasmach gdzie zaprojektowano spięcie łuku tęczowego przy pomocy ściągów stalowych zaleca się zamontowanie taśmy z włókna węglowego o przekroju 50x1,2 mm i współczynnika sprężystości $E \geq 160$ GPa. Naklejenie taśm wymagać będzie odstonięcia powierzchni murowanego łuku co jest możliwe tylko w przypadku braku malowideł w paśmie skuwanego tynku. W przypadku jeśli skuwanie tynku będzie wykluczone na podstawie zaleceń konserwatorskich zaleca się sklejenie pęknięcia przy pomocy elastycznych żywic poliuretanowych zapewniających przywrócenie pierwotnej

wytrzymałości muru na rozciąganie. Można zastosować przykładowo wypełnienie środkiem elastycznym SIKA PSTF.

B) W pasmach projektowanych wieńców żelbetowych zalecanych do wbudowania w poprzecznej ścianie frontowej zaleca się wykonanie spięcia poprzez naklejenie pasma siatek z włókna węglowego. Należy przyjąć pasmo siatek o szerokości 300 lub 200 mm. Należy stosować siatki z włókna węglowego o współczynniku sprężystości $E \geq 160$ GPa. Zaleca się zastosowanie klejów mineralnych do montażu siatek.

C) W przypadku łuku środkowego sklepienia przekrywającego nawę główną zaleca się zastosowanie iniekcji spoiwem poliuretanowym zapewniającym przywrócenie pierwotnej wytrzymałości przekroju łuku na rozciąganie przy równoczesnym zapewnieniu podatności tego połączenia. Warunki takie spełnia środek SIKA PSTF. Wzmocnienie łuku pasmem żelbetowego przekroju można w takiej sytuacji pominąć. Możliwe jest również naklejenie na górnej powierzchni łuku pasma siatki z włókna węglowego. Należy przyjąć szerokość siatki 300 mm. Należy stosować włókno węglowe o współczynniku $E \geq 160$ GPa.

D) Pozostałe zarysowane ściany i nadproża.

Zaleca się wypełnienie iniekcyjne systemowymi żywicami o wysokiej podatności na odkształcenia, np. SIKA PSTF. W rozważanym przypadku wystarcza przywrócenie pierwotnej wytrzymałości na rozciąganie. Nie zaleca się spinania zarysowanych nadproży i ścian przy pomocy sztywnych połączeń prętami spiralnymi ponieważ w przypadku narastania odkształceń tego typu łączniki spowodują zwiększenie stref uszkodzeń.

E) Fundamenty i ściany fundamentowe.

W trakcie przeprowadzonego przeglądu dolne pasma ścian fundamentowych i cokołowych były odkute w celu ich przesuszenia. Ten zabieg należy ocenić jako właściwy.

Po okresie przesuszenia obejmującego co najmniej jeden rok należy wykonać badanie poziomu zawartości wilgoci w cokołowym paśmie ścian. Badania powinny określać poziom zawartości wilgoci na wysokości i na grubości ścian. Po ustaleniu dominującego mechanizmu napływu wilgoci należy podjąć decyzję o skali i sposobie realizacji zabezpieczeń przeciwwilgociowych.

F) Dach budynku kościoła

W opracowaniu *Ocena techniczna* brak jest informacji o stanie zachowania deskowania pod przekryciem z blachy. Stąd też zalecenie o konieczności wymiany deskowania i pokrycia dachu wymaga analizy i sprawdzenia stanu zachowania deskowania. Jeżeli nie występują oznaki rozkładu brunatnego lub białego to można zastosować rozwiązanie zakładające zachowanie istniejącego deskowania przy zaleceniu jego impregnacji środkami ochrony biologicznej i przeciwpożarowej.

Wymiana pokrycia na blachę miedzianą jest uzasadniona wobec stwierdzonych nieszczelności istniejącego pokrycia.

Przed rozpoczęciem prac związanych z naprawą więźby i wymianą pokrycia należy ustalić przyczynę oparcia tramu więźby na kluczu sklepienia.

Ponadto przestrzeń strychu wymaga uporządkowania i oczyszczenia z nagromadzonego pyłu i odchodów ptaków.

Po oczyszczeniu płaszcz sklepienia należy ocieplić przez uformowanie natryskowej pianki PUR lub przy pomocy płyt z wełny mineralnej. Piankę należy separować w stosunku do powierzchni sklepienia.

Obecne schody spiralne, drewniane wymagają gruntownej naprawy z uwagi na stopień ich zużycia i występujące uszkodzenia stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa użytkowników.

G) Dzwonnica.

Zalecone opasanie ściany dzwonnicy wieńcami żelbetowymi należy zastąpić opasaniem przy pomocy siatek z włókna węglowego o szerokości 200 mm, montowanych bezpośrednio do powierzchni muru przy pomocy klejów mineralnych. W tej sytuacji kotwienie wewnętrzne ścian na poziomie dzwonów nie będzie wymagane. Można jednak zastosować taśmy z włókna węglowego o przekroju 50x1,2 mm i współczynnika sprężystości $E \geq 160$ GPa zamiast projektowanych ściągów stalowych o średnicy 20 mm.

H) Ogrodzenie murowane.

Istniejące pęknięcia murów są zapewne - między innymi - skutkiem braku dylatacji termicznych. Uformowanie szczelin dylatacyjnych w miejscach pęknięć zapewni odpowiednią estetykę ogrodzenia po jego odnowieniu.

4. Podsumowanie i wnioski.

Zaproponowane zmiany w programie przywracania przestrzennej spójności i sztywności bryły kościoła mają na celu ograniczenie skali wyburzeń zabytkowych ścian murowanych. Pomijając względy wynikające z zasad konserwatorskich przeprowadzone zmiany zapewnią również odpowiedni poziom bezpieczeństwa na etapie realizacji prac remontowo - konserwatorskich. Wyburzenie ciągłych bruzd w ścianach murowanych może spowodować realizacyjne zagrożenie - szczególnie jeśli w murach występują nieznane wady materiałowe lub wady wynikające z zaburzeń spowodowanych niewłaściwym przewiązaniem cegły lub obecnością zamurowanych wieńców drewnianych stosowanych powszechnie w XVII stuleciu.

Wobec obecności wskrośnych rys zalecone kotwienie i spinanie ścian nie budzi wątpliwości ale jeśli przyczyną tych zarysowań jest nierównomierne osiadanie fundamentów to nawet po spięciu ścian pojawią się wtórne zarysowania.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami zabytkowy kościół jako obiekt monumentalny wymaga opracowania dokumentacji geologiczno - inżynierskiej jak dla obiektu zaliczonego do III kategorii geotechnicznej. Uzupełnienie tego elementu na obecnym etapie nie jest możliwe i nie jest wskazane ze względu na stopień pilności prac zabezpieczających. Inwestor winien mieć jednak na uwadze potrzebę realizacji badań podłoża gruntowego - przynajmniej w zakresie opinii geotechnicznej.

Opracował

Dr inż. Stanisław Karczmarczyk