

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Opis techniczny	str
1. Podstawa opracowania	1
2. Cel i przedmiot opracowania	1
3. Materiały przyjęte za podstawę wywodów	1
4. Opis konstrukcji i zjawisk będących przedmiotem orzeczenia wraz z ich analizą	9
5. Analiza techniczna i określenie przyczyn występujących zjawisk	12
6. Wpływ na otoczenia	13
7. Wnioski i zalecenia	14
8. Wytyczne projektowe	15

II. Załączniki

1. Załącznik nr 1
– dokumentacja fotograficzna
- usytuowanie ujęć fotograficznych
2. Załącznik nr 2
- odchylenia ścian budynku
3. Załącznik nr 3
- wyniki badań niszczących konstrukcji murów
4. Załącznik nr 4
- morfologia rys i szczelin ścian zewnętrznych
6. Załącznik nr 5
- obliczenia statyczne konstrukcji budynku
7. Załącznik nr 6
- dokumentacja fotograficzna odkrywek fundamentów

OPIS TECHNICZNY

I. Podstawa formalna

1. Inwentaryzacja architektoniczna konserwatorska opracowana przez zespół "Gzowski Architekci Mateusz Gzowski" oraz „Restudio Sp. z o.o.”
2. Wizja lokalna przeprowadzona w dniu 10.04.2019, 11.04.2019 r., 24.04.2019 r.
3. Wyniki badań konstrukcji budynku
4. Materiały archiwalne

II. Cel i przedmiot orzeczenia

Celem opracowania ekspertyzy jest ocena stanu technicznego budynku mieszkalnego dla projektowanego przywrócenia wartości użytkowych i adaptacji dawnego „Zespołu Sierocińca” dla potrzeb kultury i turystyki. Wyniki badań mają również wskazać w formie zaleceń, środki zabezpieczające budynek przed jego dalszą degradacją, jego zabezpieczenia, ewentualnych napraw i usunięcia występujących zjawisk destrukcyjnych.

Przedmiotem jest zabytkowy dom „Zespołu Sierocińca” położony w Gdańsku przy ul. Sierociej 6.

III. Materiały przyjęte za podstawę wywodów

1. Wyniki oględzin i pomiarów, ujęto w:

- dokumentacji fotograficznej i jej części opisowej będącej załącznikiem nr 1.
Dokonano szczegółowego przeglądu wszystkich pomieszczeń budynku, jego dostępnych elementów konstrukcyjnych i pokrycia wraz rejestracją zjawisk destrukcyjnych wpływających na stan techniczny budynku. Opis stanu istniejącego umieszczono przy poszczególnych zdjęciach dokumentacji. Usytuowanie fotografii ujęto na załączonych rysunkach inwentaryzacyjnych wchodzących w skład załącznika nr 1.

2. Wyniki pomiarów odkształceń ścian

Pomiary wykonano "metodą chmury" przy pomocy urządzenia laserowego o dużej rozdzielczości. Budynek podzielono na szereg przekroi i w każdym dokonano pomiaru wychylenia ścian, jego kierunku jak i wartości. Wyniki opracowano w formie graficznej i zawarto w załączniku nr 2.
Pomiar wykonano w odniesieniu do przyjętej płaszczyzny pionowej o punkcie położenia poniżej styku lica ściany ze spodem ryzalitu w poziomie stropu poddasza z podziałem siatki 1x1 m. Wynik potwierdził znaczne odkształcenia ścian w pionie i w płaszczyźnie podłużnej korony ściany.

3. Wyniki badań niszczących

Badaniami poddano pobrane próbki muru z reprezentatywnych miejsc. Wyniki badań obejmują określenie wytrzymałości na ściskanie muru, cegły i jej nasiąkliwości. Wyniki zawarto w załączniku nr 3. Pobrano z najbardziej wyteżonych fragmentów konstrukcji murów, próbki celem przeprowadzenia badań niszczących mających na celu określenie parametrów wytrzymałościowych cegły i nasiąkliwości muru. Badania wykazały, że mur w trzech pobranych próbkach posiada zbliżoną wytrzymałość na ściskanie, która waha się pomiędzy 4,3 – 5,03 MPa, przy nasiąkliwości od 17,8 – 26,5 %. Z kolei cegła poddana badaniom posiada wyższą wytrzymałość na ściskanie i zawiera się ona pomiędzy 6,25-12,1 MPa. Nasiąkliwość samej cegły waha się od 14,2 – 27,2%. Otrzymane parametry świadczą o bardzo zróżnicowanych właściwościach cegły i samego muru. Jest to typowe dla cegieł wygniatanych ręcznie w okresie wznoszenia budynku w końcu XVII – początku XVIII wieku. Do dalszej analizy przyjęto najgorsze parametry zarówno cegły jak i samego muru.

4. Morfologia rys i szczelin

Inwentaryzację rys i szczelin, w formie graficznej, ścian zewnętrznych ujęto w załączniku nr 4. Układ szczelin ścian wewnętrznych zawarto w dokumentacji fotograficznej w załączniku nr 1.

Zdecydowana większość szczelin jak i rys powstała wskutek braku należytej sztywności przestrzennej pomiędzy elementami konstrukcji budynku, ścianami podłużnymi i poprzecznymi usztywniającymi, jak i ścianami nośnymi podłużnymi wewnętrznymi oraz ścianami działowymi podpierającymi strop i belki policzkowe schodów. Zerwane zostały więzy pomiędzy nimi poprzez brak wykonania prawidłowego przewiązania albo jego niestaranność, z pominięciem zasad sztuki murarskiej. Taki stan rzeczy uwrażliwił konstrukcję ścian na skutki nierównomiernego osiadania fundamentów posadowionych na aktywnym geologicznie podłożu. Aktywność podłoża to skutek m.in. permanentnej humifikacji domieszek organicznych w nasypach, na których wykonano fundamenty budynku. Tym sposobem wyłączono możliwość redystrybucji naprężeń pod fundamentami oraz pozbawiono długie podłużne ściany usztywnień poprzecznych. Ściany stały się bardzo podatne na nawet niewielkie różnice w stateczności podłoża pod fundamentami. Dodatkowym czynnikiem wpływającym na powstawanie obecnych rys i szczelin jest ruch zwierciadła wody gruntowej i natężenia opadów atmosferycznych. Kierunki i rozwartości rys zdają się potwierdzać tę tezę. Nie bez znaczenia był stan nawierzchni ul. Sierocej przed ułożeniem nawierzchni asfaltowej. Wpływ dynamicznego oddziaływania podłoża na budynek objawia się w postaci pionowych rys w części budynku położonego w 20-30 m strefie oddziaływania zgodnie z [9].

4. Warunki posadowienia fundamentów budynku

Dokumentację fotograficzną odkrywek ujęto w załączniku nr 5 i opracowaniu [21], gdzie zawarto opis odkrywek fundamentów wraz z odpowiednimi ich fotografiami. W ramach badań wykonano cztery odkrywki na zewnątrz budynku, przy ścianach związanych z etapami rozbudowy oraz sześć wewnątrz budynku.

Fundamenty posadowiono na głębokości od ~ 0,80 m do ~1,75 m ppt. Wykop wykonano na głębokość ~0,1 m poniżej spodu fundamentów. Woda gruntowa stabilizowała się w spodzie wykopu w odkrywkach wg [21] nr 1, 2, 3, 4 t.j ~1,5 m ppt na styk lub w niewielkiej odległości od spodu fundamentu. Zwierciadło wody występuje w gruntach nasypowych, co sprzyja, ze względu na ich skład, niekorzystnej zmianie parametrów geotechnicznych poprzez np. wypłukiwanie z podłoża pod fundamentami części pylastych i organicznych będących wynikiem procesu humifikacji.

Przed budynkiem do lat 60-tych XX wieku płynął kanał rzeki Raduni, który został zasypany. Ma to również wpływ na stan podłoża pod fundamentami.



Fot.1 otoczenie budynku od strony Poczty Polskiej z roku 1910.

Fundamenty części starszej wykonano jako kamienne z kamienia dzikiego i cegły ceramicznej na zaprawie wapiennej, na których wymurowano cokół z cegły pełnej ceramicznej (odkrywka nr W1 z [21] i wyżej mury budynku. Stan techniczny można uznać za dość dobry.

5. Obliczenia statyczne

Stanowią załącznik nr 6 do ekspertyzy. Wykonano analizę obliczeniową obejmującą podstawowe elementy konstrukcji budynku. Więźby dachowej, stropu poddasza, stropu I piętra i muru w jego najbardziej wyężonym miejscu. Elementy analizowano dla stanu istniejącego jak i projektowanego. Schematy statyczne przyjęto zgodnie ze stanem istniejącym wykonując analizę konstrukcji więźby dachowej superponując elementy układu krokwiowo-jętkowego oraz wieszakowo-rozporowego i elementy stropu poddasza. Parametry przekroji przyjęto jak dla elementów pozbawionych uszkodzeń i innych czynników destrukcyjnych.

Wynik obliczeń ustroju krokwiowego dla stanu istniejącego wykazał, że ustrój spełnia wymagania stanu granicznego nośności i użytkowości. Również belki stropowe spełniają wymagania SGN i SGU. Dla stanu projektowanego, z dodatkowym obciążeniem krokwi warstwami, ocieplającą i sufitem podwieszonym, również spełnia wymagania dla stanu granicznego nośności i użytkowości. Z kolei belki stropowe po usunięciu podpory środkowej i zadaniu obciążenia projektowanego nie spełniają wymagań SGN i SGU.

Ustrój wieszakowo-rozporowy dla stanu istniejącego spełnia wymagania normatywne dla stanu granicznego nośności lecz po uwzględnieniu trwałego istniejącego ugięcia belki stropowej nie spełnia wymagań stanu granicznego użytkowości pod pełnym obciążeniem użytkowym. Ustrój również nie spełnia warunków SGN i SGU dla obciążeń projektowanych bez uwzględnienia ugięcia wstępnego. Analizowano również nośność i użytkowość trójkątnego dźwigara stropu poddasza. Przyjęto schemat z górnymi ukośnymi pasami i pionowymi słupkami oraz pasie dolnym poziomym, ciągłym. Dźwigar dwuprzęsłowy. Wynik obliczeń wskazuje, że dla stanu istniejącego dźwigar spełnia wymogi SGN i SGU dla przyjętych obciążeń wraz z obciążeniem użytkowym dla poddaszy z dostępem wynoszącym 2 kN/m^2 . Takiej samej analizie poddano belki stropowe I piętra przyjmując obciążenia istniejące i użytkowo jak dla pomieszczeń mieszkalnych. Schemat statyczny przyjęto dla belki swobodnie podpartej, dwuprzęsłowej ciągłej. Belka spełnia wymagania SGN i SGU. Zarówno w przypadku belek stropowych jak i dźwigara przyjęto zabezpieczenie przed zwichrzeniem elementów poziomych przez konstrukcję stropu ślepego pułapu.

Filar międzyokienny murowany w poziomie parteru dla stanu istniejącego spełnia wymagania SGN i SGU.

Przeanalizowano również zmianę warunków podparcia i obciążeń jak i stateczności więźby dachowej, belek stropowych, dźwigara stropu poddasza oraz filarów międzyokiennych. W przyjętych schematach statycznych zmieniono warunki stateczności dla belek i pasa dolnego dźwigarów stropu poddasza nad salą teatralną. Ulega również zmianie schemat statyczny ustroju poprzez likwidację środkowej podpory pod belkami stropowymi. W przypadku filarów dla filara w poziomie parteru zwiększono wartość obciążenia wskutek zmiany funkcji w poziomie stropu I piętra i tym samym wzrosło obciążenie użytkowe jak dla sal wystawowych oraz uległo zwiększeniu obciążenie z więźby dachowej, ze względu na projektowane warstwy docieplenia i sufitu oraz nową funkcję pomieszczenia poddasza jako techniczną w tym z systemami wentylacyjno-klimatyzacyjnymi.

Wynik obliczeń wykazał, że krokwie i jętki spełniają wymagania SGN i SGU dla projektowanego obciążenia. Belki stropu poddasza jako jednoprzęsłowe oparte na ścianach zewnętrznych, po usunięciu podpory środkowej, dla dodatkowego obciążenia równego 5 kN/m^2 nie spełniają wymogów SGN i SGU.

Belki stropu poddasza, pomijając ich naturalne wygięcia, podparte swobodnie odciażone ślepym pułapem po stężeniu w górnej ich płaszczyźnie, można dodatkowo obciążyć obciążeniem nie większym od $0,5 \text{ kN/m}^2$ przy rozstawie belek i dźwigarów nie większym od 1,3 m. To samo dotyczy dźwigarów trójkątnych. Belki stropowe I piętra dla stanu projektowanego, pozbawione

podpory środkowej, również nie spełniają wymagań SGN i SGU dla obciążenia użytkowego klasy C3 jak dla sal wystawowych.

Filar międzyokienny w poziomie parteru pełni wymagania SGN i SGU dla nowej projektowanej funkcji budynku. Z kolei filar Sali teatralnej spełnia wymagania SGN i SGU pod warunkiem podparcia korony muru w poziomie poddasza w płaszczyźnie poziomej z możliwością redysybcji siła z usztywnienia na pionowe ściany poprzeczne..

6. Normy, przepisy i dokumentacja archiwalna

- [1] – Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów. Instrukcja ITB nr 376/2002
- [2] – Diagnostyka dynamiczna i zabezpieczenia istniejących budynków mieszkalnych przed szkodliwym działaniem drgań na właściwości użytkowe budynków. Instrukcja ITB nr 348/98
- [3] - obwieszczenie Ministra infrastruktury i rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2015/poz1422
- [4] – Dz.U. nr 62/2001 poz.627 – (tekst ujednolicony)-Prawo Ochrony Środowiska
- [5] – Dz.U. nr 217/2002poz. 1833 – Rozporządzenie Min.Pracy i Polityki Społecznej z dnia 239.11.2002 r.
- [6]- Dz.U. nr 120/2007 poz. 826 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku
- [7] – Dz.U. nr 212/2005 poz.1769 – Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 10 października 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy
- [8] – Dz.U. 73/2005 poz. 645 - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 20 kwietnia 2005 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy
- [9] - PN-B-02170:2016-12 ; Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki
- [10] – PN-B-02171:2017-06; Ocena wpływu drgań na ludzi przebywających w budynkach
- [11] - PN-EN 1997-1; Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
- [12] – PN-EN 1991-1- Obciążenia stałe
- [13] - PN-EN 1991- Obciążenia użytkowe
- [14] - PN-EN 1991-1-3 – Obciążenie śniegiem
- [15] - PN-EN 1991-1-4 – Oddziaływanie wiatru
- [16] - PN-EN 206-1 – Beton , wymagania , właściwości
- [17] - PN-EN 1992-1-1:2008 – Projektowanie konstrukcji z betonu
- [18] - PN-EN 19+95-1-1:2010 – Projektowanie konstrukcji drewnianych
- [19] - PN-EN 1997-1 wanie geotechniczne Część 1, Zasady ogólne
- [20]- Inwentaryzacja architektoniczno-konserwatorska na podstawie skaningu laserowego 3D, wykonana przez „Gzowski Architekci „ oraz „Restudio Sp. z o.o.”, wykonana w roku 2019.

[21] – Analiza badań archeologicznych mających na celu rozpoznanie istniejącego fundamentowania obiektów wykonana przez „Gzowski Architekci i „Restudio Sp. z o.o. w roku 2019

[22] – Koncepcja adaptacji budynku opracowana przez „Gzowski Architekci” oraz „Restudio Sp. z o.o.”

[23] - Analiza wychyleń elewacji wykonana przez „Gzowski Architekci i „Restudio Sp. z o.o. w roku 2019.

7. Inwentaryzacja architektoniczno-konserwatorska

Inwentaryzacja wykonana i opracowana została przez zespół mgr inż. arch. Mateusza Gzowskiego z pracowni „Gzowski Architekci i „Restudio Sp. z o.o.” w roku 2019 r. W ramach inwentaryzacji dokonano pomiarów z natury podstawowych elementów obiektu i naniesiono usytuowanie podstawowych elementów konstrukcji. Prace wykonano metodą skaningu laserowego 3D. Dokumentacja składa się z opisu technicznego i następujących rysunków:

- rzut piwnic
- rzutu parteru
- rzutu piętra
- rzutu poddasza
- rzut więźby dachowej
- rzutu dachu
- przekroju poprzecznego A-A, B-B, C-C
- elewacji czterech stron budynku

Niniejszą ekspertyzę wykonano w oparciu o rysunki i pomiary zawarte w inwentaryzacji. Obiekt trzykondygnacyjny częściowo, lokalnie podpiwniczony.

8. Morfologia rys i szczelin

Schemat graficzny rys i szczelin na elewacjach budynku ujęto w załączniku nr 4. Na rysunkach elewacji naniesiono istniejące rysy i pęknięcia dostępnych ścian zewnętrznych. Na tych samych elewacjach należy usytuować punkty pomiarowe rozwartości szczelin oraz repery wysokościowe do badań osiadań na czas prowadzenia robót i po ich zakończeniu. Jest to o tyle istotne aby przed rozpoczęciem robót oznaczyć stan istniejący i poddać obserwacji budynek celem kontroli jego odkształceń w trakcie już pierwszych prac związanych ze zmianą sposobu posadowienia fundamentów oraz rozbiórek.

Kierunek przebiegu rys, ich rozwartości i odkształcenia ścian wyraźnie wskazują, że przyczyna ich powstania leży w podłożu gruntowym pod fundamentami. Szerokie szczeliny pomiędzy ścianami zewnętrznymi podłużnymi a prostopadłymi wewnętrznymi oraz różnica poziomu stropu pomiędzy oparciem na ścianie środkowej i zewnętrznej świadczą, o osiadaniu większym podłużnej ściany wewnętrznej podpierającej z obu stron stropy aniżeli ścian zewnętrznych. Ściana wewnętrzna podłużna jest bardziej obciążoną. Zapewne istotnym czynnikiem jest również fakt, że przez wiele lat wzdłuż ściany południowej istniał kanał Raduni. Szczeliny i rysy na ścianie południowej są liczniejsze a szczeliny w styku ściany podłużnej z prostopadłą są o dość znacznej rozwartości, większej aniżeli w stykach ze ścianą północną. Należy wziąć również pod uwagę fakt braku dylatacji. Jest to związane z ówczesną technologią wznoszenia murów na zaprawie wapiennej, gdzie budowano wolniej i zjawiska reologiczne mogły swobodnie ulegać rozprężeniu a poza tym zaprawa wapienna jest materiałem w znacznym stopniu plastyczna. Ściany również nie były krępowane sztywnymi wieńcami i stropami. Dodatkowym czynnikiem są naprężenia wywoływane wpływami termicznymi. Ściana południowa jest w znacznym stopniu poddawana wpływom silnego nasłonecznienia. Charakterystyczne jest przełamania w pionie muru południowego w miejscu usytuowania klatki schodowej, w miejscu przerwania ciągłości stropów poprzez wycięcie otworu na schody klatki schodowej. Znaczne ubytki w licu muru w strefie styku z gruntem jest wynikiem silnego nawodnienia struktury muru wodą gruntową podciąganą kapilarnie i jej zamarzaniu.

Wpływ temperatur poniżej 0 st.C jak i wody opadowej skutkuje złuszczeniami lica cegieł i wypłukiwaniem oraz wypychaniem zaprawy ze spoin. Cokoły z wykonaną obrzutką wapienno-cementową uległy odspojeniu od ceglanego podłoża a miejscami wraz z licem muru. Przyczynę tego należy tłumaczyć błędem w stosowaniu do zaprawy cementu, który uszczelnia styk z mokrym murem uniemożliwiając odparowanie wody. Powoduje to wzrost ciśnienia pary wodnej w porach muru i na styku obrzutka - mur, co w konsekwencji prowadzi do odspojenia obrzutki. Dodatkowym czynnikiem jest tu wpływ temperatur powietrza < 0 st.C.

9. Wyniki badań architektoniczno-historycznych

Obiekt wzniesiono w miejscu zniszczonego przez pożar w końcu XVI wieku „Domu zarazy”. W czasie wojny Polsko-Szwedzkiej budynek był lazaretem wojskowym a po jej zakończeniu popadł w ruinę. W końcu XVII wieku ponownie wzniesiono w tym miejscu „Dom Dobroczyńności”. Przez następne lata, przez cały XVIII wiek dom ulegał stopniowej rozbudowie. Budynek był miejscem schronienia i edukacji ubogich, jak i przymusowego pobytu sierot i ludzi bezdomnych. Wyniki badań potwierdzają stopniową rozbudowę i liczne przebudowy budynku przypadające na okres XVIII i XIX oraz XX wieku.

10. Wyniki badań odkrywek fundamentów

Szczegółowe informacje nt wyników badań archeologicznych odkrywek zawarto w [21]. Wewnątrz pomieszczeń obiektu jak i na zewnątrz wykonano łącznie 10 odkrywek fundamentów i przeprowadzono poza badaniami archeologicznymi, historycznymi, badania identyfikacji podłoża gruntowego bezpośrednio pod fundamentami jak i samej konstrukcji fundamentów. Odkrywki wykonano o głębokości ~1,5 m ppt i poniżej spodu ław o ok. 0,1-0,2 m. Głębokość posadowienia waha się od 0,8 m do 1,56 m ppt. Poziom zwierciadła wody gruntowej stwierdzono na głębokości od ~1,4- ~1,5 m ppt, czyli na styku spodu odkrywki. W ramach badań dokonano oceny podłoża gruntowego zalegającego bezpośrednio pod fundamentami. Fundamenty budynku, w zależności od okresu wykonania, pod względem konstrukcyjnym są dość zróżnicowane. Pod murami nośnymi wzniesionymi najwcześniej wykonano ławę z odsadzką o szerokości większej średnio o 0,2 m od grubości ściany i wysokości zmiennej od ~0,3 do ~0,8 m. Powyżej mur z cegły ceramicznej na zaprawie wapiennej. Stan techniczny dość dobry. Owszem występują nieliczne lokalne ubytki i luźne kamienie, lecz nie ma to istotnego wpływu na konstrukcję ławy. W części "młodszej" użyto cegły prasowaną maszynowo, zarówno w ławie jak i cokole. Stan techniczny dość dobry, nie uwzględniając szczelin powstałych wskutek nierównomiernego osiadania fundamentów. W podłożu bezpośrednio pod fundamentami stwierdzono zaleganie gruntów nasypowych składających się z gruzu, namulów, glin, piasków torfu i humusu. Mając na uwadze permanentną w czasie humifikację gruntów organicznych podłoże należy uznać jako niestateczne o ulegającej ciągłej zmianie jego charakterystyce. Woda gruntowa występuje w stanie napiętym i jej zwierciadło stabilizuje się w spodzie fundamentów. Stateczności podłoża również nie służy ruch zwierciadła wody związany z poziomem wody w rzece Motławie a to również zależy od kierunków wiatru w zatoce Gdańskiej wywołujących tzw 'cofkę'. Również kierunek spływu wód do byłego zasypanego kanału przepływającego w pobliżu ściany południowej sprzyja migracji cząstek pylastych i organicznych spod fundamentów. Zmienia to stopniowo charakterystykę podłoża pod bezpośrednio posadowionymi fundamentami budynku pogarszając warunki posadowienia w miarę upływu czasu.

11. Wyniki badań niszczących muru

Z muru pobrano próbki zarówno cegły jak i zaprawy i poddano laboratoryjnym badaniom. Szczegółowy raport z wynikami badań zawarto w załączniku nr 3. W ramach badań pobrano próbki z muru w miejscach potencjalnie najbardziej wytężonych. Próbki poddano badaniom niszczącym celem określenia wytrzymałości na ściskanie i nasiąkliwość cegieł i muru.

Badania wykonano metodą odwiertu rdzeniowego, tak aby nie osłabiać struktury muru. Po wyjęciu próbki otwór wypełniono zaprawą wapienną z gruzem z niewielką ilością cementu. W wyniku badań otrzymano wytrzymałość na ściskanie cegły w granicach od 7,95 - 12,1 MPa i muru od 4,3 - 5,03 MPa. Próbkę pobrano z fragmentów muru wykonanego z cegły gniecionej ręcznie. Nasiąkliwość cegieł waha się odpowiednio od 14,2 - 27,2 % , zaś muru 17,8 - 26,5 % . Z badań wynika, że wytrzymałość zaprawy na ściskanie jest dość niska i w znacznym stopniu obniża wytrzymałość muru na ściskanie. Wysoki stopień nasiąkliwości cegieł sprzyja kapilarnemu podciąganiu wody gruntowej przy wysokim położeniu jej zwierciadła, jak i wody opadowej pochodzącej z roztopów oraz opadów deszczu. Mur w części podziemnej i do wysokości min. 0,15-0,3 m powyżej terenu wymaga wykonania warstw hydroizolacyjnych.

12. Koncepcja zagospodarowania budynku

Koncepcja zakłada wykonanie prac naprawczych, konserwatorskich oraz wzmacniających poprzedzonych odpowiednimi rozbiórkami, konstrukcji budynku celem umożliwienia przeznaczenia pomieszczeń na potrzeby funkcji kultury i turystyki. Przewiduje się zdemontowanie stropu nad parterem w części obiektu, która była pierwotnie kaplicą kościelną i otwarcie przestrzeni po konstrukcję szkieletu stropu poddasza i więźby dachowej. Pomieszczenie docelowo w poziomie parteru projektuje się małą salą teatralną. W dalszej części budynku pomieszczenia w poziomie parteru i piętra będą pełnić funkcję sal wystawowych. Jedno i drugie z zapleczem garderobianym i sanitarnym. Na piętrze, poza przestrzenią nad salą teatralną, przewiduje się pomieszczenia techniczne i ekspozycyjne wraz z zapleczem.

13. Analiza wychylenia ścian zewnętrznych [23]

Wyniki pomiarów zawarto w opracowaniu [23]. Badania przeprowadzono w podziale wysokościowy co 1 m i poprzecznym wzdłuż korpusu budynku z podziałem co ~1 m. Wyniki pomiarów oparto na przyjęciu płaszczyzny pionowej z punktem "0" w podstawie gzymsu- ryzalitu i pomierzono wychylenia ścian w stosunku do niej. Wynik wskazuje na znaczne deformacje ścian zarówno w kierunku poziomym jak i pionowym osiągające wartość do:

- w części projektowanej na salę teatralną (przekrój 19 - 31): maks. 14,3 cm < 1/4 B=15,5 cm
- w części dwukondygnacyjnej (7-16): maks. 12,7 cm < 15,5 cm.
- w części z klatką schodową (17-18): maks. 22,4 cm > 15,5 cm -od strony południowej

Stwierdzono również nieliniowość korony muru w poziomie stropu poddasza jak i stropu nad parterem. W pozostałych przekrojach wychylenia są mniejsze. W wymiarowaniu filarów uwzględniono istniejące wartości mimośrodów.

Ściana od strony południowej w miejscu największego wychylenia od pionu jest poprzecznie , do poziomu stropu nad parterem, usztywniona ścianami poprzecznymi usytuowanymi w niewielkiej od siebie odległości ~3,5 m można uznać, że ściana pomimo znacznego trwałego wychylenia w pionie zginana jest w płaszczyźnie prostopadłej i rzeczywisty wpływ momentu zginającego jest znacznie mniejszy tak jak i są korzystne warunki wybożenia ściany ze względu na krępa budowę korpusu klatki schodowej. Niezbędne jest w fazie projektowania zapewnienie sztywności tarczy ściany w pionie jak i usztywnienie w poziomie konstrukcji stropów, nad salą teatralną i stropów w części z salami wystawowymi.

14. Obliczenia statyczne

Obliczenia statyczne zawarto w załączniku nr 6. Wykonano analizę statyczną podstawowych elementów konstrukcji budynku, więźby dachowej, stropu poddasza, stropu I piętra i najbardziej wyťažonego elementu ścian, filara między okiennego w części projektowanej na salę teatralną oraz części, gdzie zaprojektowano sale wystawowe, przedzielone stropem nad parterem.

Analizę przeprowadzono superponując elementy składowe więźby dachowej, krokwi wraz z jętkami wraz z belkami stropowymi, konstrukcji podpierającej krokwie z jętkami o ustroju zastrzałowo-

wieszakowym z rozporem opartym na belkach stropowych je podwieszający co $\sim 3,5$ m. Drewniany trójkątny dźwigar stropowy, ze słupkami spinającymi ukośny pas górny i poziomy pas dolny, oparto swobodnie na ścianach zewnętrznych i ścianie wewnętrznej podłużnej tak jak i wszystkie belki stropowe. W ramach projektu środkowe podpory ulegają likwidacji i elementy nośne stropu zmieniają schemat statycznym na jednoprzęsłowy. W odkrywkach stropu parteru i poddasza stwierdzono ciągłość belek i pasa dolnego dźwigarów. Nie wyklucza to jednak zarówno belek jak i pasów dolnych wykonanych z dwóch elementów nieciągłych, swobodnie opartych na ścianie środkowej. Wówczas belki należy zastąpić balami ciągłymi opartymi na ścianach zewnętrznych. Obliczenia wykonano dla stanu istniejącego jak i projektowanego. Zakres projektowanych zmian oparto na [22].

Dla stanu istniejącego elementy konstrukcji więźby dachowej, krokwie i jętki oraz belki z nimi związane spełniają wymagania stanu granicznego nośności (SGN) oraz stanu granicznego użytkowości (SGU). Konstrukcja podporowa więźby również spełnia wymagania SGN i SGU dla przyjętego schematu statycznego i wartości obciążeń zewnętrznych. Dwuprzęsłowa belka stropowa również spełnia wymagania SGN i SGU.

Belki stropowe stropu I piętra sprawdzono dla ich rozstawu 1,35 m i przy założeniu dobrego stanu technicznego i belki obciążonej murowaną ścianką działową o grubości 12 cm. Wynik obliczeń wskazuje na niespełnienie wymogu SGN i SGU. Dla belek nieobciążonych ścianką działową warunek SGN i SGU jest spełniony.

Dla stanu istniejącego sprawdzono warunki stanu granicznego najbardziej wyęźżonego filarka międzyokiennego w poziomie parteru. Wynik wskazuje na spełnienie warunku SGN i SGU.

Dla stanu projektowanego uległy zmianie schematy statyczne i wartości obciążeń.

W przypadku konstrukcji więźby dachowej uległy zwiększeniu wartości obciążeń stałych przez dodanie warstw termoizolacyjnych i sufitu podwieszonego. Wynik analizy obliczeniowej wykazał, że krokwie i jętki spełniają wymagania SGN i SGU, zaś belki stropowe nie spełniają wymagań SGN i SGU dla obciążenia $2 \text{ kN/m}^2 < 5 \text{ kN/m}^2$ dla pomieszczeń technicznych. Dla strefy nad salą teatralną, przy dopuszczeniu ugięcia stropu pod obciążeniem użytkowym do 3 cm elementy konstrukcji stropu mogą zostać obciążone obciążeniem zewnętrznym o wartości $\leq 0,5 \text{ kN/m}^2$. Belki w płaszczyźnie górnej i dolnej muszą być zabezpieczone przed zwichrzeniem.

Dźwigar poddano obciążeniu zewnętrznym o wartości 2 kN/m^2 . Wynik obliczeń wskazuje, że pas dolny spełnia wymagania SGN ale pas górny nie spełnia wymaga SGN. Dla obciążenia $0,5 \text{ kN/m}^2$ dźwigar spełnia wymagania SGN i SGU pod warunkiem stężenia pasa górnego i pasa dolnego.

Belka stropowa poddana obciążeniu użytkowemu jak dla sal wystawowych jako jednoprzęsłowa i w rozstawie $\sim 1,3$ m nie spełnia wymagań SGN i SGU.

IV. Opis konstrukcji i zjawisk będących przedmiotem ekspertyzy wraz z ich analizą.

Badania wykonano w oparciu o wykonane odkrywki stropu i dostępne elementy konstrukcji więźby i stropu poddasza. Nie wyklucza to możliwość występowania dodatkowych i o innym pochodzeniu zjawisk destrukcyjnych. Możliwość ostatecznej oceny elementów konstrukcji będzie możliwe w trakcie prowadzenia prac budowlanych i po całkowitym odkryciu konstrukcji stropu i obecnie niedostępnych miejsc więźby dachowej. Autor zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian do wyników oględzin i badań po całkowitym odkryciu wszystkich elementów konstrukcji budynku.

1. Więźba dachowa

Konstrukcję więźby dachowej wykonano jako ustrój zastrzałowo-wieszakowy. Krokwie wraz z jętkami oparto na podłużnych płatwiach z konstrukcją siodłową i mieczami połączonymi z wieszakami wspartymi poprzecznie zastrzałami i rozporem pomiędzy wieszakami w poziomie połączenia z zastrzałem.

Zastrzały oparto na belkach lub dźwigarach stropu poddasza. Wieszaki spięto z belkami stropu poddasza przy pomocy stalowego płaskownika połączonego śrubami z elementami drewnianymi. Połączenie zastrzału i wieszaka z rozporem również wykonano ze stalowego płaskownika obustronnie skręconego śrubami (fot. 145, 150).

Wyniki oględzin wraz z opisem stanu technicznego zawarto w załączniku nr 1 na fotografiach od nr 102 do 225. Konstrukcja dachu ~15 lat temu poddana była remontowi.

Podczas badań stwierdzono, występowanie lokalnych ognisk korozji drewna konstrukcji więźby i stropu poddasza. Źródłem korozji jest okresowe zalewanie elementów drewnianych przez nieszczelne pokrycie dachu w okresie przed jego remontem. Obecnie nie stwierdzono nieszczelności na powierzchniach nie posiadających przejść instalacjami wentylacji czy kominami. Jedynie w stykach połączeń z kanałem wentylacyjnym i spalinowym występują przecieki wód opadowych (fot. 113, 143, 196-198, 200). Zjawiska destrukcyjne również wiążą się z występowaniem ognisk zaatakowanych przez owady (Kołatki i Korniki), (fot. 136, 144, 146, 149, , 153, 179, 187, 199). Poza owadami występują również miejsca porażone grzybami (zgnilizna brunatna). Głębokość korozji elementów drewnianych sięga do 1-2 cm. Głębsza korozja występuje w elementach zaatakowanych przez grzyby. Najbardziej zniszczone są miejsca stałych przecieków dachu. Znacznemu zniszczeniu uległy deski podłóg do 0,5 cm jak i spoczników klatki schodowej do 3-4 cm (fot. 303, 341). W wielu miejscach widoczne są ślady napraw krokwi poprzez odcięcie ich końców okapowych i obustronne dobicie elementów z bala (fot. 102, 125, 137, 142, 143, 148, 159, 160, 165).

Elementem związanym bezpośrednio z ustrojem konstrukcji więźby są belki i trójkątne dźwigary stropu poddasza. Belki o przekroju 30x29 cm i 16-18x29 cm wykonano jako dwuprzęsłowe podparte na ścianie wewnętrznej podłużnej murowanej i szachulcowej. Na murach zewnętrznych pod belkami i dźwigarami ułożono murbelkę drewnianą o wysokości ~16-18 cm. Krokwie na murze oparto na belkach stropowych i niektórych dźwigarach. Dźwigary wykonano również jako dwuprzęsłowe w kształcie trójkątnym z pasem górnym składającym się z dwóch elementów drewnianych, ciągłych o przekroju 8/18 cm (fot. 201, 218, 219) i pasem dolnym z dwóch elementów o przekroju 8/22 cm spiętych w połowie rozpiętości słupkiem o przekroju 18/16,5 (fot. 191) i dwoma słupkami mocowanymi trzpieniem M16 z boku pasa dolnego i poprzez przekładkę do boku pasa górnego. Przekrój słupka 8/18 cm, przekładki wyrównawczej 8/31 cm (fot. 177, 180, 188).

Młodsza część więźby różni się konstrukcją dźwigara stropowego, gdzie zamiast drewnianego słupka środkowego zastosowano trzpień stalowy $\phi 22$ spinający pasy górny z dolny poprzez stalowe blachy czołowe gr. 6 mm (fot. 117, 126, 132, 151, 155, 164). Pas górny wykonano również z dwóch elementów o przekroju 8/14 rozsuniętych o ~8 cm i ze słupkami zamocowanymi pomiędzy elementami pasa. Słupki o przekroju 8/18 cm. W części dźwigary wykonano z pasem górnym składającym się z dwóch zsuniętych elementów na styk. Dolny pas wykonano z bala ciągłego o przekroju 2x8/22-24. Belki stropowe o zróżnicowanej szerokości od 8/22 w rozstawie co 0,88 m do 22/24 w rozstawie co 0,75 m. Drewno dźwigara w dość dobrym stanie. Jedynie w strefach podporowych gdzieś występują ogniska pleśni (fot. 196). Elementy stalowe skorodowane. Badania wykonano w oparciu o odkrywkę stropu i dostępne elementy konstrukcji więźby i stropu poddasza. Nie wyklucza to możliwość występowania dodatkowych i o innym pochodzeniu zjawisk destrukcyjnych. Możliwość ostatecznej oceny elementów konstrukcji będzie możliwa w trakcie prowadzenia prac budowlanych i po całkowitym odkryciu konstrukcji stropu i obecnie niedostępnych miejsc więźby dachowej.

Poddano oględzinom również elementy obróbki blacharskich i pokrycia dachu. Stwierdzono szereg usterek i wad. W wielu miejscach obróbki blacharskie, wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, ulegają stopniowej korozji (fot. 443, 444). Również istnieją braki w wyposażeniu dachu o elementy dostępne dla konserwacji kanałów wentylacyjnych i spalinowych, takich jak ławy kominiarskie i stopnice umożliwiające dojście do nich. Ponadto zastosowana izolacja przeciwwiatrowa ułożona została bez należytego zakładu lub sklejenia poszczególnych brytów ze sobą

(fot.203, 210, 213, 218). W wielu miejscach izolacja dachu (dachówka, membrana p.wiatrowa) jest ułożona wadliwie a elementy drewniane są okresowo zalewane wodą opadową (199, 200, 202, 212). Zrzut wód deszczowych z dachu odbywa się poprzez orynnowanie i rury spustowe odprowadzające wodę powierzchniowo na teren wokół budynku. Stan techniczny murów można uznać za dostateczny aczkolwiek w wielu miejscach występują powierzchnie korozji, lecz naprawa ich nie powinna stanowić problemu.

Więźba dachu nad dobudówką od strony zachodniej w dość dobrym stanie technicznym. Jedynie belki stropu z widocznymi śladami napraw porażonych grzybem belek. Nadal część belek jest zagrzybiona i z nalotem pleśni w strefie przyokapowej. Elementy do naprawy i po wycięciu porażonych fragmentów i uzupełnieniu zdrowymi nadają się do dalszej eksploatacji

Więźba dobudówek od strony wschodniej budynku w znacznym stopniu porażone przez owady (kołatek, kornik), (fot.428, 429, 430). Po poddaniu zbiegom dezynsekcji nadają się do dalszego wykorzystania.

2. Strop I piętra

Drewniany dwuprzęsłowy na większości powierzchni tupu „ślepy pułap”, oparty na murbelce ścian zewnętrznych oraz podłużnej ścianie środkowej. Ściana nośna podłużna, zróżnicowana pod względem konstrukcyjnym, wykonana została w części jako murowana z cegły pełnej ceramicznej na zaprawie wapiennej. Część ściany wykonano w konstrukcji szachulcowej z wypełnieniem cegłą pełną ceramiczną na zaprawie wapiennej. W trakcie oględzin i badań stropu stwierdzono bardzo zróżnicowany stan od dobrego przy braku zjawisk destrukcyjnych do elementów porażonych przez owady i grzyby. Szczegółowy opis zjawisk zawarto w załączniku nr 1. Belki stropu, drewniane o zróżnicowanym przekroju 28/34 cm w rozstawie co, od ~0,5 m do ~1,3 m, lecz ich ostateczna ocena jest możliwa po całkowitym odsłonięciu konstrukcji. Belki stropowe opierają się na ścianach zewnętrznych poprzez ich szczelne wmurowanie w strukturę muru. Część belek w miejscu ich oparcia wykazuje znamiona porażenia ich końców przez zgorzel brunatną, ale potwierdzenie tego zjawiska wymaga całkowitego ich odkrycia co jest możliwe w trakcie prac rozbiórkowych z zachowaniem niezbędnych wymogów bhp oraz rozbiórki ścian niekonstrukcyjnych. Strop wykazuje odkształcenia w swej płaszczyźnie w kierunku podłużnej ściany podpierającej. Jest to powodowane nierównomiernym osiadaniem ścian. Ściana podłużna jest najbardziej wyężoną ścianą konstrukcji budynku. Poszczególne belki wykazują nieznaczne ugięcie nie mające wpływu na ich właściwości nośne. Zdecydowana większość belek stropowych jest w dobrym stanie technicznym. W trakcie eksploatacji budynku na istniejącej podłodze dokonywano próby wyrównania poziomu podłóg poprzez ułożenie na łatach wyrównawczych desek podłogowych i płyty pilśniowej twardej lub samych desek. Belki stropowe oparto na murbelce spoczywającej na murze. Stan techniczny murbelki zróżnicowany (fot.372, 377), belka lokalnie zaatakowana przez grzyb. Dotyczy to również belek stropowych (fot.387, 388, 389).

3. Ściany konstrukcyjne

Ściany zewnętrzne, na których opierają się belki stropu I piętra wykonano z cegły pełnej ceramicznej na zaprawie wapiennej. Ściany konstrukcyjne wewnętrzne, podłużne wykonano tak jak ściany zewnętrzne z cegły pełnej oraz miejscami jako ściany szachulcowe o konstrukcji drewnianej 12/12 cm 12/14 cm 13/14 cm z wypełnieniem cegłą pełną ceramiczną (fot.54, 55, 63). Niewielka ilość ścian działowych wykonana została z bloczków z betonu jamistego obustronnie osiatkowanych „Siatką Leduchowskiego” i otynkowanych (fot.9), oraz deskowych obustronnie otynkowanych na podkładzie z trzciny. Ściany w miejscach licznych przebudów posiadają istotne wady wynikające z błędów w sztuce murarskiej. Zmniejszanie szerokości otworów okiennych i drzwiowych przez domurowanie bez przewiązania do ościeża dodatkowej warstwy cegieł oraz wypełnienia likwidowanych otworów okiennych i drzwiowych również bez przewiązania cegieł.

Również poprzeczne ściany działowe wzniesione w różnych okresach są w większości nieprzewiązane ze ścianami, do których są domurowywane (fot.26, 28, 32, 33, 35, 45, 71, 76, 79, 82, 85, 82, 94, 85, 238, 239, 240, 330, 331, 332, 333, 334, 337, 338). Skutkuje to w konsekwencji powstawaniem licznych rys i szczelin w stykach ścian. Również w przypadku przewiązania murów, to głębokość strzępii jest zbyt mała i nie przekracza $\frac{1}{4}$ długości wzdłuż wozówki cegły. Wiele wątków lica samych ścian jest z wadliwie wykonanymi przewiązaniem wzdłuż wozówki. Odległości pomiędzy spoinami pionowymi jest mniejsza od $\frac{1}{4}$ długości cegły (fot.283, 351). Na ścianach konstrukcyjnych występują liczne rysy i szczeliny, zaś od zewnątrz w strefie przyziemia liczne ubytki i silne zawilgocone mury do wysokości ponad 2 m (fot.446, 454, 472, 487, 494, 498, 526, 527). Wprawdzie na cokole muru od zewnątrz stwierdzono występowanie odcinków warstwy hydroizolacyjnej to nie potwierdzono tego faktu w badanych odkrywkach wykonanych wewnątrz budynku (fot. 483, 487, 493), jako potwierdzenie warstwy izolacyjnej w całym budynku. Warstwy hydroizolacyjne nie spełniają swojej roli. Widoczne to jest w postaci odpadania tynku na cokole, złuszczenia lica cegieł i licznych ubytków w strefie silnego nawodnienia muru i procesów wysadzinowych występujących przy temperaturach poniżej 0 st.C.

Rozwartości i kierunki występujących rys i szczelin należy zaliczyć do zjawisk mających swe przyczyny w sposobie posadowienia fundamentów budynku na podłożu gruntowym. Odrywanie się ścian wewnętrznych poprzecznych od zewnętrznych podłużnych z rozsuwającymi się szczelinami w miejscach wychylenia ścian zewnętrznych oraz powstanie szczelin w miejscach najbardziej osłabionej pionowej tarczy ścian, świadczą o niestateczności podłoża gruntowego pod fundamentami. Rysy i szczeliny ścian zewnętrznych jak i osłabienia otworami okiennymi i drzwiowymi uwrażliwia ściany na te zjawisko.. Należy w analizie zjawiska wziąć pod uwagę fakt braku należytego zwieńczenia ścian w poziomie stropów i niezbrojoną ławę kamienną oraz dość dużą długość budynku. Dodatkowym czynnikiem ułatwiającym proces stopniowego niszczenia murów jest wielość przebudów, dobudów i ingerencji w konstrukcję ścian. Poza tym w wielu miejscach występowanie pleśni i grzybów w murze i na tynkach (fot.10, 11, 15, 16, 18, 60, 61, 323, 377, 378, 379), powodowane jest m.in. brakiem wentylacji grawitacyjnej pomieszczeń, proces destrukcji sprzyja również niszczeniu struktury i składu zaprawy wapiennej.

Wewnątrz budynku znajdują się małe piwniczki dostępne schodami przez właz podłogowy oraz z wnętrza w korytarzu byłego mieszkania (fot. 348, 349, 350). Piwniczki nie posiadają wentylacji. Ściany w nich są silnie zawilgocone, pokryte na znacznej powierzchni pleśniami. Strop nad nimi, drewniany, zaatakowany jest przez grzyby i pleśnie. Ściany piwnic ze szczelinami świadczącymi o przełamaniu budynku (fot.37, 38, 39, 40) i zawilgocone co dowodzi braku hydroizolacji poziomej i pionowej.

Nad otworami okiennymi i drzwiowymi stwierdzono nadproża drewniane z bala o grubości ~5 cm opartego na murze. W wielu przypadkach bal nie posiada dostatecznej głębokości oparcia.

4. Klatki schodowe

Drewniane zabiegowe ze stopnicami w znacznym stopniu zużyte (fot.355, 341, 317, 303, 45), na belkach policzkowych opartych na murach i konstrukcji posadzki i stropu. Drewno w dość dobrym stanie technicznym.

5, Fundamenty

Podstawę muru, fundament wykonano z kamieni dzikich (polnych) na zaprawie wapiennej ułożonych bezpośrednio na podłożu rodzimym będącym nasypem organicznym, niekontrolowanym składającym się z piasków drobnych, humusu, torfu i namulów. Nasyp ulega stopniowej humifikacji. Podłoże takie występuje do głębokości co najmniej ~1 m poniżej spodu fundamentów. Takie podłoże gruntowe nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia budynku.

V. Analiza techniczna i określenie przyczyn występujących zjawisk.

Występujące w obiekcie zjawiska można podzielić na cztery grupy:

1. Wywołane czynnikami biologicznymi, do których można zaliczyć uszkodzenie lub zniszczenie elementów przez owady, grzyby i bakterie.
2. Wywołane czynnikami mechanicznymi uszkodzenia powstałe wskutek rozbiórek, przebudów i eksploatacji budynku, brakiem konserwacji i bieżących napraw.
3. Klimatycznymi; uszkodzenia powstałe wskutek przemarzania przegród i brakiem należytej izolacji obiektu
4. Powstałe wskutek ich wadliwego wykonania w tym uszkodzenia podłóg, pokrycia dachu, ścian i elementów konstrukcyjnych takich jak nadproży, wadliwego posadowienia.

Grupa pierwsza zjawisk występuje głównie w elementach stykających się z czynnikami atmosferycznymi oraz w miejscach mało przewiewnych, ciemnych i wilgotnych. Najbardziej zniszczone są fragmenty legarów i desek podłogowych znajdujących się tuż przy posadzce nad piwnicami. Głębokość penetracji występuje w całym przekroju elementów a także w drewnianych ściankach stykających się z podłogą.

Wewnątrz budynku poza strefą przyposadzkową parteru występuje głównie płytka korozja biologiczna do 1-2 cm poza elementami narażonymi na stałe okresowe zamakanie. Głównie elementy konstrukcji więźby jak i stykające się z otworami drzwiowymi i okiennymi również lokalnie występują strefy porażone agresją bioogiczną.

W trakcie oględzin nie stwierdzono śladów konserwacji wgłębnej. Elementy konstrukcji drewnianej ścian zostały pokryte tynkiem, farbami klejowymi ale i emulsyjnymi i tapetami, co jedynie przyspiesza destrukcję drewna.

Grupa druga to uszkodzenia murów, desek podłóg, słupów i belek powstałych wskutek przemieszczania się ludzi i skutków wadliwości wykonania ścian.

Mury od zewnątrz, wykonane z cegły ceramicznej ręcznie formowanej ulegają pudrowaniu i korozji wgłębnej powodującej w konsekwencji głębokie ubytki.

Deski i podłogi w wielu miejscach zostały pokryte płytami pilśniowymi i wykładzinami z tw. sztucznych. Pod okładzinami podłogi w wielu miejscach są w znacznym stopniu uszkodzone i porażone przez grzyby. Na styku ze ścianą wykusza kl.schodowej widoczne są ślady przecieków okresowych wód opadowych. W trakcie oględzin nie stwierdzono śladów konserwacji wgłębnej. Wadliwe połączenie ścian wewnętrznych z zewnętrznymi skutkuje pojawianiem się głębokich i o dużej rozwartości rys i szczelin na ich styku. Od zewnątrz w murze występują ubytki powstałe wskutek wadliwego zrzutu wód opadowych z dachu w postaci braku kolana rur spustowych, uszkodzeń i wadliwego wykonania odprowadzenia wód od budynku jak i działań czynników atmosferycznych.

Grupa trzecia to wykwyty wilgoci i przemarzanie ścian. Na murach piwnicznych występują wykwyty wilgoci a miejscami wręcz przenikania wód opadowych do wnętrza, pleśni i grzybów. Ponadto sposób wykonania podłóg i wypełnienia przestrzeni stropu nad piwnicami bez zastosowania warstw izolacyjnych musiał doprowadzić do zniszczenia drewnianych elementów podłogowych. Również w wielu miejscach oparcia belek drewnianych na murze znajdują się elementy porażone grzybem.

Grupa czwarta to rysy i szczeliny na styku ścian wewnętrznych i zewnętrznych powstałe wskutek braku ich wzajemnego przewiązania. Rysy nadproży powstałe wskutek wadliwego ich wykonania zarówno co do montażu jak i materiału. W wielu przypadkach drewniana konstrukcja nadproży nie posiada dostatecznego oparcia na murze. Charakter rys wskazuje na brak zwieńczenia murów w poziomie stropów i brak przewiązania pomiędzy ścianami. Posadowienie bezpośrednie fundamentów na gruntach nasypowych jest bardzo prawdopodobne. Budynek usytuowany jest w strefie kanału rzeki, którą w latach 60- tych XX wieku zasypano.

Charakterystyczne pionowe rysy nad i pod otworami okiennymi przechodzące w ukośne świadczą o rozluźnieniu więzi przestrzennych pomiędzy belkami stropowymi a ścianami spowodowanych rozluźnieniem ankier i kotew. Fakt braku wieńców uwrażliwia ściany zarówno na nierównomierne osiadanie jak i zmianę sztywności poziomych stężeń konstrukcją stropów. Nie bez znaczenia jest także występowanie znacznych deformacji stropu powodowanych osiadaniem ściany wewnętrznej podpierającej stropy co w konsekwencji prowadzi do rozluźnienia struktury konstrukcji stropu i nadproży. Wymurowanie ścian z różnych materiałów o zróżnicowanych parametrach ma także wpływ na naruszenie i rotację ogniw nośnych (cegła pełna ceramiczna i cegła pełna 'holenderka'). Stan obecny jest skutkiem posadowienia budynku na aktywnych nasypach organicznych jak i występujących zjawisk cieplno-wilgotnościowych. Znaczne odkształcenia muru wzdłuż ścian zewnętrznych powodowane jest również brakiem należytego spięcia belek stropowych z murem poprzez zastosowanie ankier stalowych. Ankry należy wykonać w ramach przebudowy.

Obliczenia statyczne

Wykonano obliczenia statyczne dla podstawowych elementów konstrukcji stropu i dachu. Wyniki obliczeń statycznych mają za zadanie sprawdzenie istniejących zdrowych podstawowych elementów konstrukcji, czy spełniają wymogi stanu granicznego nośności i użytkowania dla istniejącej funkcji i obciążeń. Obliczenia wykazały możliwość wykorzystania istniejących elementów konstrukcji przy adaptacji obiektu. Do obliczeń przyjęto istniejący stan obciążeń i sposób użytkowania pomieszczeń jako pomieszczenia mieszkalne zbiorowego zamieszkania. Przeanalizowano również przypadek adaptacji budynku uwzględniające rzeczywistą projektowaną funkcję. Z obliczeń wynika, iż konstrukcja więźby spełnia wymagania SGN i SGU za wyjątkiem belek i dźwigarów stropowych, które posiadają ograniczoną nośność do $0,5 \text{ kN/m}^2$ przy rozstawie nie większym od 1.3 m i stężeniu zarówno belek jak i dźwigarów. Elementy nośne stropu poddasza i I piętra winny być ciągłe bez łączeń w miejscu demontowanej podpory środkowej. Filary spełniają wymagania SGN i SGU dla projektowanych obciążeń. Podłoże pod fundamentami z racji swej struktury nie spełnia wymagań SGN i SGU. Sposób posadowienia wymaga zmiany i zastosowania przeniesienia obciążeń na głębsze warstwy, nośne warstwy podłoża np poprzez zastosowanie mikrofali lub kolumn betonowych z kotwą zarówno pod ławami fundamentowymi jak i posadzkami parteru.

VI. Wpływ na otoczenie

Szerokość strefy oddziaływania wykopu dla stwierdzonych warunków gruntowych wynosi $\sim 1,5 \text{ m}$ od krawędzi wykopu. Przewidywane roboty wiertnicze oraz formowania kolumn, czy wiercenia mikropali nie wywołuje zjawisk destrukcyjnych w otoczeniu budynku. Jedynym czynnikiem oddziaływującym na otoczenie może być hałas wywołowany przez maszyny wiertnicze i inne budowlane oraz środki transportu. Jest to hałas występujący krótkookresowo i w godzinach, z reguły, pomiędzy 7-18, którego trudno wyeliminować i dotyczy każdej budowy. W przypadku wystąpienia konieczności pompowania wody gruntowej niezbędne jest wykonanie projektu odwodnienia uwzględniającego wszystkie czynniki destrukcyjne jakie się z tym wiążą. W okresie wykonania niniejszej ekspertyzy nie wystąpiły zjawiska wymagające dla proponowanych rozwiązań, pompowania wody gruntowej. Nie znaczy to, że takowe mogą wystąpić.

VII. Wnioski i zalecenia

1. Wyniki obliczeń statycznych podstawowych elementów konstrukcji wskazują na możliwość wykorzystania istniejących elementów jako nośne spełniające wymagania stanu granicznego użytkowania i nośności za wyjątkiem belek stropowych, które należy wzmocnić. Należy także, w zależności od funkcji docelowej budynku dostosować konstrukcje do wymogów pożarowych jak i akustycznych. Decyzja winna być podjęta w oparciu o analizę zagrożeń pożarowych opracowana przez uprawnionego rzeczoznawcę.

Ubytki w murach należy usunąć poprzez wklejenie odpowiednich uzupełnień z cegieł o tych samych wymiarach i licu jak najbardziej zbliżonym do pierwotnego po uprzednim starannym oczyszczeniu muru poprzez odsolenie i zdezynfekowanie. Prace wykonywać metodami konserwatorskimi.

Konstrukcje nad projektowaną salą teatralną można obciążyć dodatkowo obciążeniem ciągłym o wartości do $0,5 \text{ kN/m}^2$. Elementy należy zabezpieczyć przed zwichrzeniem. Płaszczyznę stropu należy odpowiednio usztywnić tak aby reakcję od sił poziomych przenieść na pionowe poprzeczne ściany nośne.

Konstrukcję nośną stropu poddasza i I pietra należy wzmocnić poprzez zastosowanie elementów stalowych przenoszących obciążenie.

Fundamenty istniejące oprzeć na nowoprojektowanej konstrukcji przenoszącej obciążenia na głębsze, nośne warstwy podłoża gruntowego.

W poziomie konstrukcji stropów należy wykonać wieńce poprzez wklejenie w spoiny prętów stalowych, systemowych od wewnątrz i zewnątrz nad i pod elementami stropowymi.

Ściany konstrukcyjne piąć poprzez wklejenie prętów zszywających, systemowych, stalowych.

Rysy, po uprzednim oczyszczeniu należy zainiektować odpowiednim zaczynem trasowym.

Szczeliny o rozwarości $> 4 \text{ mm}$ przemurować i zszyć wklejonymi w spoiny prętami systemowymi.

2. Usunięcie owadów, pleśni, grzybów z elementów konstrukcyjnych pozostających ścian i belek, i więźby dachowej należy wykonać po ich starannym osuszeniu przed zakonserwowaniem. Po czym należy wykonać konserwację z zachowaniem wymogów konserwatorskich.

Konstrukcja dachu wymaga przystosowania do jej ocieplenia i natychmiastowego lokalnego remontu obróbek celem zabezpieczenia obiektu przed dalszymi zniszczeniami powodowanymi wpływem czynników atmosferycznych.

Elementy porażone korozją biologiczną należy wymienić na zdrowe spełniające wymagania SGN i SGU. W płaszczyźnie stropu poddasza i I piętra należy zapewnić stateczność belek i zabezpieczyć elementy przed zwichrzeniem. Wszystkie elementy drewniane należy oczyścić, zdezynfekować. Zaleca się wykonanie tych prac metodą mikrofalową przez doświadczony zespół

wykwalifikowanych pracowników. W trakcie prac należy dokonać wymiany fragmentów skorodowanych elementów. Drewno zastosowane do tych prac winno być wyselekcjonowane i zakonserwowane. W trakcie montażu starannie należy wpasowywać elementy w istniejącą oczyszczoną konstrukcję. Ścianę i strop na niej spoczywający na czas wymiany należy odpowiednio podeprzeć tak, aby zachować jej stateczność i bezpieczeństwo dla pracujących w pobliżu ludzi.

Technologia mikrofalowa polega na wprowadzeniu ukierunkowanej wiązki mikrofal do wnętrza skażonego elementu drewnianego lub muru. Mikrofałe nagrzewają drewno nie tylko na jego powierzchni, ale także wewnątrz. Jeśli w napromieniowywanym fragmencie drewnianym znajdują się insekty, owady (kołatek, spuszczel itp.) to na skutek pochłaniania energii mikrofalowej przez wodę zawartą w białku, insekty te będą silnie nagrzewane do temperatur $60 - 80^\circ\text{C}$. W efekcie następować będzie termiczna denaturacja życia organicznego. W trakcie procesu nagrzewania insektów w drewnie nagrzewane jest również samo drewno, jest to jednak proces mniej intensywny i zwykle temperatura drewna jest o $5 - 15^\circ\text{C}$ niższa od temperatury do której nagrzewane są insekty. Jednocześnie wraz z odrobaczaniem konstrukcji należy dokonać wymiany zniszczonych fragmentów szachulca. Poprzez ich wycięcie-wyfrezowanie i wklejenie nowych zdrowych zakonserwowanych elementów. Całość natychmiast po osuszeniu należy zabezpieczyć przed agresją biologiczną. Nie wolno dopuścić do zawilgocenia osuszonych elementów przed ich zabezpieczeniem.

Równoległe tuż za pracami konserwacyjnymi konstrukcji drewnianej należy prowadzić tą samą techniką osuszanie i odgrzybianie muru wraz z jego uzupełnianiem i częściowo przemurowaniem. Cegły uszkodzone i łuszczące się należy zastąpić nowymi. Do murów stosować należy zaprawę na bazie tufu wulkanicznego tzw zaprawy trasowe.

Styki muru z elementami drewnianymi należy zabezpieczyć masą szpachlową, szczelną trwale elastyczną. Takiej samej technologii należy użyć przy konserwacji wewnętrznych elementów drewnianych. Przed przystąpieniem do prac osuszających i zabezpieczających należy oczyścić drewno z tynku i farby. Elementy zniszczone lub ich fragmenty należy wymienić na zdrowe, osuszone i odpowiednio zakonserwowane. Wymiany pasować starannie na klej. Elementy drewniane pokryte farbami i tynkiem oczyścić i zaimpregnować.

3. Roboty konserwatorskie murów i stropów

Istniejące mury zewnętrzne nadają się do remontu i konserwacji. Prace winny wykonywać osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje w przemurowywaniu i odtwarzaniu zabytkowych murów. Po oczyszczeniu murów z grzybni i ich osuszeniu metodą mikrofalową należy wykonać uzupełnienia i przemurowania stosując cegłę ceramiczną pełną o gwarantowanej wytrzymałości, nasiąkliwości i odporności na czynniki atmosferyczne. Zaprawa winna być wykonana na bazie tufu wulkanicznego. Zaleca się stosowanie zapraw na bazie tufu wulkanicznego dla konstrukcji zabytkowych murowanych. Styk muru z drewnianą konstrukcją wypełnić trwałą i odporną na czynniki atmosferyczne masą szpachlową. Wskazana jest impregnacja muru uodparniająca na czynniki atmosferyczne. Należy przy przemurowywaniu i uzupełnianiu zachować pierwotny wąż muru. W poziomie stropów należy w spoinach muru wykonać ukryte wieńce poprzez osadzenie w spoinach od zewnątrz i wewnątrz prętów stalowych lub taśm o średnicy min 6 mm. Wieńce wykonać wklejając w trzy warstwy muru nad belkami i trzy warstwy muru pod belkami. Powstałe w murze szczeliny do 4 mm należy zainiektować po ich uprzednim starannym oczyszczeniu. Szersze należy lokalnie przemurować. W obydwu przypadkach w spoiny wkleić pręty stalowe zszywające o średnicy min. 6 mm na głębokość min 4 cm w cztery kolejne spoiny muru co ~1 m. Ściany ryglowe pozostające w dobrym stanie technicznym przewiązać z murami zewnętrznymi poprzez zastosowanie kotew wklejanych do muru poprzecznego o grubości min. 25 cm i przez zastosowanie taśm stalowych nierdzewnych mocowanych do rygli i skrajnego słupa na długości min 25 cm obustronnie. Ściany prostopadłe, istniejące należy zszyć ze sobą systemowymi prętami spinającymi przeznaczonymi do tego celu.

W poziomie hydroizolacji pod płytą posadzki wykonać łączącą się z nią warstwę hydroizolacyjną ścian opierających się na fundamentach pośrednich. Hydroizolację wykonać metodą iniekcijną po uprzednim ususzeniu i zdezynfekowaniu muru.

Posadzki w poziomie parteru wykonać należy w postaci płyty posadzkowej, żelbetowej opartej na kolumnach betonowych osadzonych w nośnych warstwach podłoża gruntowego. Do wykonania płyty posadzkowej należy przystąpić po zakończeniu robót związanych z kolumnami nośnymi płyty po uprzednim usunięciu bezpośredniej warstwy nasypowej o miąższości ok 0,6 m i zastąpieniu jej pospółką o $I_s > 1,0$. Pod pospółką ułożyć warstwę separacyjną z geowłókniny o gramaturze $> 100 \text{ g/m}^2$. Na pospółce wylać warstwę betonu wyrównawczego i na niej wykonać należy Hydroizolację podposadzkową uciążloną z hydroizolacją ścian. Na niej, po uprzednim jej zabezpieczeniu, wykonać płytę posadzkową.

4. Stropy ze względu na ich zabytkowe elementy (strop wsuwkowy), należy pozostawić tam, gdzie ich stan po zdjęciu desek podłogowych okaże się dobry. Elementy stropu zniszczone lub zaatakowane przez czynniki biologiczne należy wymienić. Wymianę realizować po wykonaniu tymczasowej konstrukcji podpierającej. W miejsce polepy wprowadzić paroizolację wraz z warstwą ocieplającą z wełny szklanej. Tynk należy oczyścić z warstw farby i poddać pracom konserwatorskim tam, gdzie jest w dobrym stanie. Elementy zaatakowane przez owady lub grzyby tak głęboko, że nie nadają się do konserwacji należy wymienić lub w strefach bezpiecznych pod względem wytrzymałościowym wyciąć i wymienić. konstrukcję stropu I piętra i poddasza należy wzmocnić dla projektowanego obciążenia użytkowego dla pomieszczeń technicznych i sal wystawowych z tłumem ludzi. Dlatego należy wykonać nad stropem poddasza stalową konstrukcję

pomostu pod urządzenia wentylacyjno-klimatyzacyjne i dojścia do nich. Konstrukcję stropu I pietra wzmocnić poprzez zastosowanie odpowiednio belek stalowych umieszczonych pomiędzy istniejącymi po uprzednim zdemontowaniu ślepego pułapu

VIII. Wytyczne projektowe

1. Rozbiórki

Prace związane z rozbiórkami ścian należy poprzedzić robotami zabezpieczającymi poprzez wykonanie podparcia stropu z obydwu stron ściany jak i ściany odcinka nierozbieralnego celem zabezpieczenia jej stateczności w jej płaszczyźnie. Rozbiórki ścian na jednej kondygnacji należy wykonać po sztywnym podparciu ściany wyższej kondygnacji. Wykonanie nowych otworów w ścianach istniejących należy poprzedzić wykonaniem nadproża z ceownika stalowego lub prefabrykatu żelbetowego. Do czasu wykonania konstrukcji stropu poddasza muru ich koronę i cały mur zabezpieczyć przed utratą stateczności. Wykonanie wieńców uwzględnić jako jedno z pierwszych robót montażowych. Projekt rozbiórki winien uwzględnić tymczasowe podparcia i usztywnienia konstrukcji.

2. Wieżba dachowa

Wskazane jest wykonanie docieplenia połaci dachu. Ponadto ze względu na odpowiednie warunki klimatyczne pracy drewna i istniejących pomieszczeń w poziomie poddasza zaleca się wykonanie warstwy termoizolacyjnej wraz z paroizolacją z pozostawieniem przestrzeni wentylacyjnej nad termoizolacją. Może się to wiązać z częściowym przełożeniem istniejącego pokrycia dachu. Do konstrukcji wieżby mocować elementy kotwień murów szczytów klatki schodowej jak i murów podłużnych z murbelką i belkami stropowymi. Rozstaw ankier winien wynosić nie mniej niż 4,5 m. Wszystkie elementy drewniane porażone przez owady i grzyby należy osuszyć o zdezynfekować pozbawiając się owadów i grzybów. Elementy, których przekrój uległ zmniejszeniu przez działanie owadów i grzybów wymienić na zdrowe lub wyciąć fragmenty zniszczone i wkleić zdrowe i tożsamy parametrach wytrzymałościowych i materiałowych. W polach o niedostatecznej nośności zamontować stalowe belki wzmacniające konstrukcję stropu lub przenoszące całkowicie projektowane obciążenie. Belki winny być zabezpieczone odpowiednio antykorozyjnie i przeciwpożarowo. Istniejące elementy stalowe należy oczyścić i powlec powłokami antykorozyjnymi i ppoż.

3. Stropy

Stropy drewniane z uszkodzonymi końcami w gniazdach ścian naprawić poprzez wycięcie części uszkodzonej i nadbicie nowego elementu wypełniającego na długości uszkodzenia lecz nie większej od 0.4 m licząc od krawędzi wewnętrznej muru. W przypadku uszkodzeń na większej długości belki należy ją wymienić lub zastąpić nową belką drewnianą lub stalową. Belki z całkowicie zniszczonym końcem należy wymienić. W poziomie stropu należy naprawić kotwienie istniejących ankier poprzez ich napięcie, dopasowanie i mocowanie do belek stropowych naprawionych lub wymienionych. Należy wykonać dodatkowe stalowe ankry w rozstawie, co ok. 3-4,5 m mocowane do końców belek stropowych tam, gdzie ich brakuje. Ankry wykonać w konstrukcji takiej samej jak istniejące. W przypadku niemożności zastosowania ankier z przyczyn konserwatorskich belki należy spiąć z murem stalowymi kotwami z poprzecznym elementem utrzymującym mur ocynkowanymi $\phi 16$ mocowanymi do belek stropowych i wklejanymi w mur zewnętrzny i wewnętrzny. Wszystkie elementy drewniane winny być zabezpieczone przeciw agresji biologicznej.

4. Ściany

Istniejące ściany po dokonaniu wymiany elementów uszkodzonych i zniszczonych i jej częściowym przemurowaniu należy starannie powiązać ze sobą kotwami stalowymi wklejanymi co ok. 0.13 m w mury przy połączeniu zewnętrznego z prostopadłym wewnętrznym o grubości min 25 cm i

wklejanymi w mur zewnętrzny na głębokość 0,5 m poza krawędź szczeliny. Dla ścian działowych szachulcowych, mocowanie do rygli i słupów drewnianych o grubości mniejszej od 20 cm. Kotwy ocynkowane, systemowe. W ścianie parteru, na długości sali teatralnej należy wykonać nowy otwór okienny taki jaki był pierwotnie oświetlający wnętrze kaplicy. Nad otworem mur sklepienia pozszywać prętami systemowymi przeznaczonymi dla tego celu. Nadproża drewniane nad oknami o zbyt małym oparciu na murze zastąpić nowym o oparciu min 10 cm. Wymiana nadproży musi być poprzedzona wykonaniem podparcia tymczasowego muru nad nadprożem.

W poziomie stropów, po zakończeniu prac naprawczych ich konstrukcji drewnianej wraz z elementami stężającymi (ankry, kotwy), należy wykonać wieńce z prętów stalowych ocynkowanych lub taśm stalowych ocynk. wklejanych w min 6 równoległych spoin (co 7 cm), ciągłych na całej długości ściany z połączeniem z prętami ścian prostopadłych. Pręty wklejać na głębokość min 4 cm od lica muru klejami systemowymi zalecanymi mi przez producenta prętów. Od zewnątrz spoinę spoinować zaprawą na bazie tufu wulkanicznego specjalizowaną dla tego celu. Wypadające w murze nadproża należy przemurować. Fragmenty muru z rysami o rozwarości większej od 4 mm należy przemurować. Pozostałe rysy mniejsze spiąć prętami stalowymi ocynk min. $\phi 6$ w rozstawie, co druga spoina na całej długości rysy. Wklejanie i spoinowanie jak w przypadku wieńców. Szczeliny o rozwarości większej od 0,5 cm należy całkowicie przemurować i spiąć należyście stalowymi kotwami

5. Posadowienie budynku

W związku z warunkami posadowienia fundamentów i ich skutkami należy bezwzględnie dokonać zmiany sposobu posadowienia poprzez przeniesienie obciążeń na głębsze i nośne warstwy gruntu. Zaleca się wykonanie z obydwu stron istniejącej ławy, oczepu spiętego poprzecznym elementem spinającym w postaci napiętego pręta stalowego lub profilu walcowanego. Oczepy oprzeć na kolumnach betonowych ze stalowym rdzeniem osadzonych w gruntach nośnych. Roboty należy wykonać metodami wiertniczymi. Pod płytę posadzkową w poziomie parteru również wykonać kolumny betonowe z rdzeniem stalowym. Nie zaleca się pompowania wody gruntowej w trakcie wykonywania robót. Wobec czego prace wykonywać z poziomu ponad zwierciadłem wody gruntowej. Zdjęcie naddatku gruntu powyżej spodu fundamentów winno zapewnić min wysokość 0.5 m powyżej spodu fundamentów.

6. Stabilizacja ścian i stropów

Celem kontroli odkształceń obiektu i ich dynamiki w konsekwencji możliwości podejmowania prawidłowych decyzji co do rozwiązań zabezpieczających i modernizacyjnych na murach budynku należy osadzić punkty pomiarowe odkształceń w pionie jak i rozwarości szczelin.

Przewiduje się montaż ~15 reperów wysokościowych i 10 punktów pomiaru rozwarości rys. Rozmieszczeni ujęto w załączniku nr 4.

Opracował:

inż. Andrzej M.Ligmann

Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń, kierowania nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej. **Nr ew. GT-III-6390-754/77**

Kwalifikacje w zakresie prowadzenia prac projektowych w specjalności konstrukcyjno- budowlanej przy zabytkach nieruchomych. **Zaświadczenie nr 138**

Członek Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa **nr ew. POM/BO/2752/01**
Niezależny Inżynier Konsultant Stowarzyszenia Inżynierów Doradców i Rzeczoznawców.
Certyfikat nr SIDIR/082/2002

Sopot, dn. 15.07.2019 r.