

OPIS TECHNICZNY

Do ekspertyzy technicznej konstrukcyjnej dotyczącej stanu technicznego budynku zlokalizowanego w Radomiu przy ul. Okulickiego 9.

1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- 1.1. Zlecenie Inwestora - Muzeum im. Jacka Malczewskiego Rynek 11, 26-600 Radom
- 1.2. Wizje lokalne i odkrywki.
- 1.3. Inwentaryzacja budynku
- 1.4. Dokumentacja fotograficzna
- 1.5. Opinia Geotechniczna i Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego. Rozpoznanie warunków gruntowo wodnych dla celów ekspertyzy budowlanej. Radom ul. Okulickiego 9. Opracowanie: EKO Pracownia Ochrony Środowiska Tomasz Spętany ul. Mostowa 26D 26-600 Radom. Radom listopad 2022 r.



Widok budynku od strony południowej.

2.0. TEMAT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.

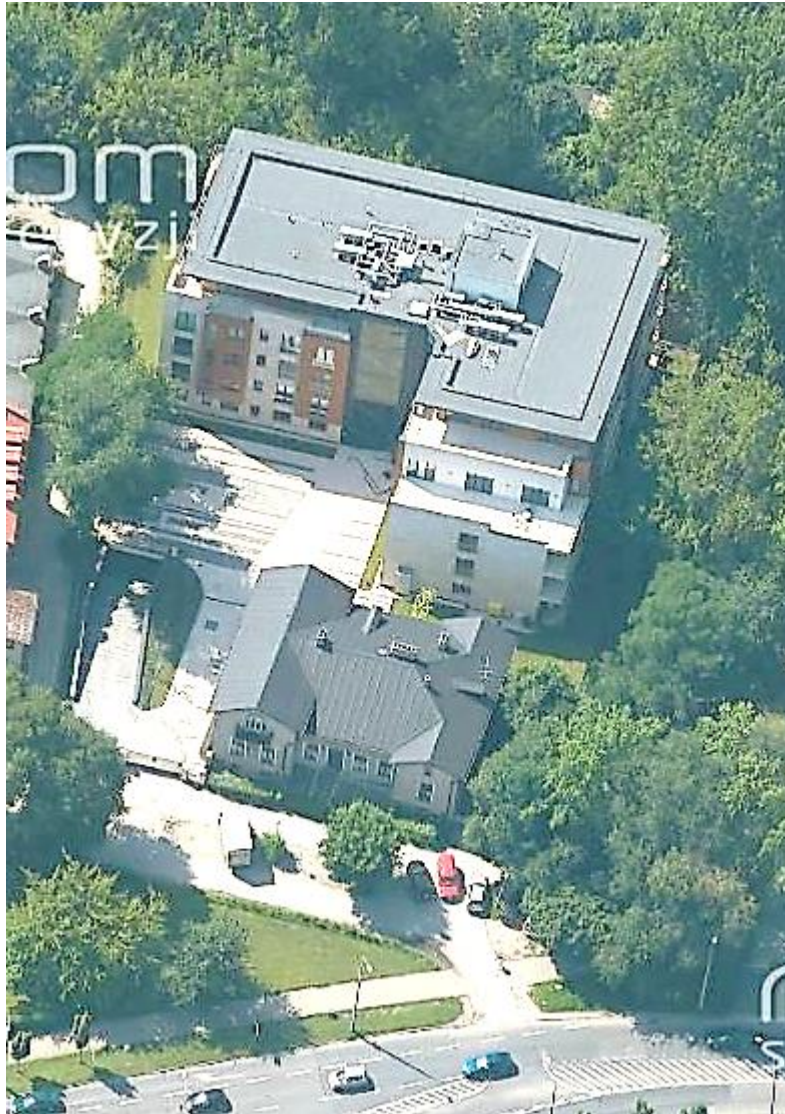
- 2.1. Tematem opracowania jest budynek zlokalizowany w Radomiu przy ul. Okulickiego 9.
- 2.2. Zgodnie ze zleceniem celem opracowania jest wykonanie ekspertyzy technicznej konstrukcyjnej stanu technicznego obiektu.
- 2.3. Ekspertyza obejmuje opracowanie analizy statycznej obiektu z podaniem wniosków i zaleceń.



Widok zabudowy od strony wschodniej.



Mieszkanie na poddaszu od strony północnej.



Widok zabudowy od strony północnej.

3.0. OPIS OGÓLNY ISTNIEJACEGO BUDYNKU.

3.1. Dane ogólne.

Przedmiotowy budynek zrealizowany został jako obiekt wolnostojący dwukondygnacyjny, całkowicie podpiwniczony z poddaszem użytkowym dostępnym klatką schodową zlokalizowaną w zachodniej części zabudowy. W poziomie poddasza od strony wschodniej zabudowy zrealizowano dwa mieszkania tj. od strony północnej i południowej dostępne z korytarza poddasza. Obiekt 1.07.1988 r. wpisany został do rejestru zabytków. Willę przy obecnej ul. Okulickiego 9, postawił Józef Ignacy Zabiełło w drugiej połowie XIX w. przy zakładzie dla swojej rodziny. W obiekcie mieszkał carski gubernator cywilny Leontyn hrabia Opperman. Od 1937 r. mieściła się tu Szkoła Podstawowa im.

Stanisława Jachowicza, a w czasie okupacji niemieckiej Powiatowa Spółdzielnia Rolniczo-Handlowa. Przez kilkadziesiąt lat mieściła się tu przychodnia psychiatryczna.

3.2. Dane ogólne dotyczące stanu istniejącego obiektu.

Budynek to obiekt dwukondygnacyjny, podpiwniczony o mieszanym układzie konstrukcyjnym ścian nośnych zrealizowany w technologii tradycyjnej. Część środkowa budynku zrealizowana została w podłużnym układzie konstrukcyjnym /belki stropowe nad parterem opierają się na ścianach podłużnych w układzie dwutraktowym/. Części szczytowe zachodnia i wschodnia zrealizowano w poprzecznym układzie ścian nośnych jako ustroje jednotraktowe. Strop nad piwnicami w części frontowej północnej oraz korytarze wykonano jako sklepienia ceglane dwukrzywiznowe. Część południowa natomiast to stropy stalowo ceramiczne typu Kleina. Z racji na rodzaj konstrukcji i nośność stropów parter w przeszłości użytkowany był dla celów usługowych. Poddasze w części wykorzystywane było na cele mieszkalne a w części stanowiło poddasze /strych/.

Komunikacja pionowa prowadzona jest za pomocą klatki schodowej prowadzącej z piwnic na poddasze. Klatka schodowa usytuowana jest w części zachodniej zabudowy. Dach wielospadowy w konstrukcji drewnianej płatwiowo krokwiowej bez ocieplenia w części strychowej. Ocieplenie w części mieszkalnej w poziomie sufitu. Pokrycie blacha płaska na deskowaniu ażurowym. Pokrycie z blachy pokryto papą. Mieszkania poddasza /cz. wschodnia poddasza/ z dostępem z korytarza.

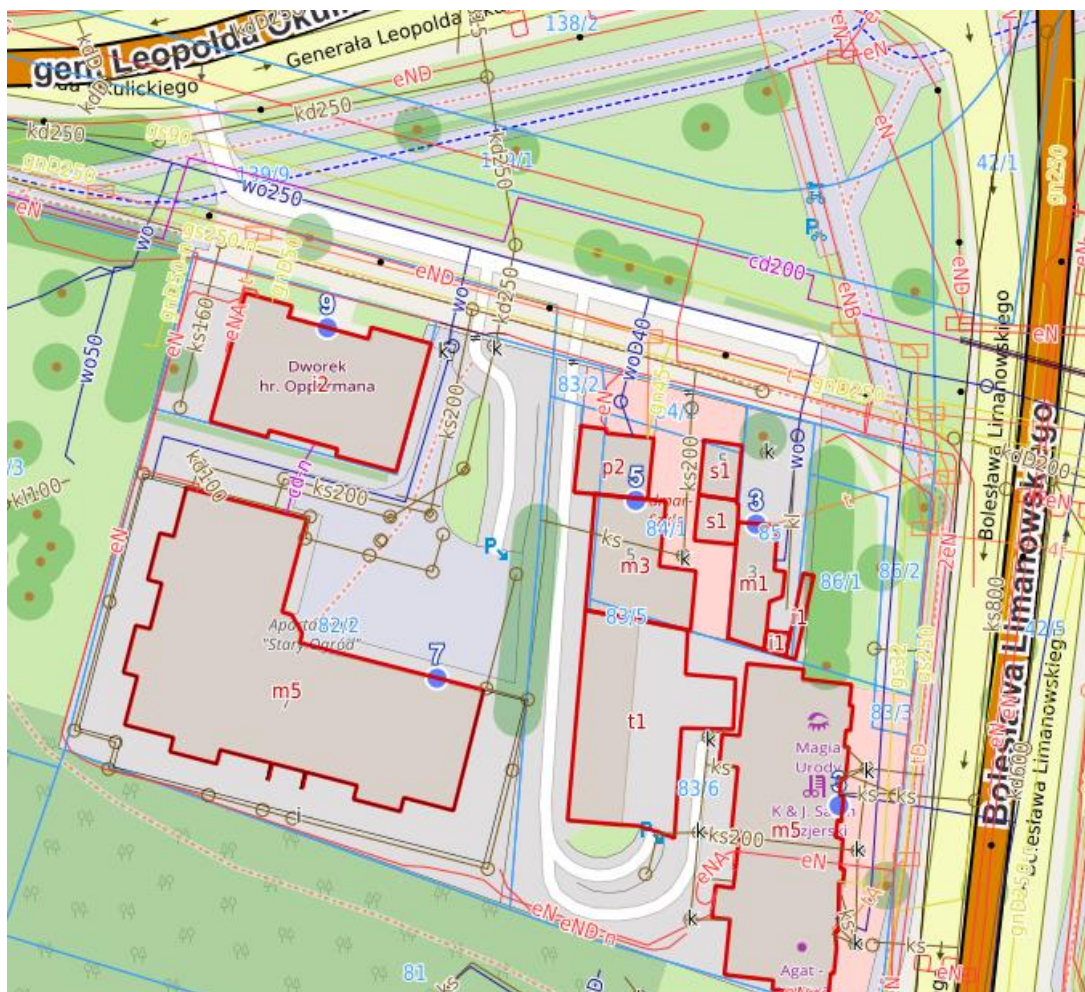
• Długość budynku	—	23,43 m
• Szerokość	-	16,25 m
• Wysokość w kalenicy	-	8,90 m
• Powierzchnia piwnic	-	246,95 m ²
• Powierzchnia parteru	-	262,46 m ²
• Powierzchnia poddasza	-	301,05 m ²
• Wysokość piwnic	-	2,98 m
• Wysokość parteru	-	4,25 m
• Wysokość poddasza /mieszkania/	-	2,48 m

- Kąt nachylenia połaci dachowej

-

20°

Obiekt znajduje się w I strefie wiatrowej i II strefie śniegowej.



Mapa

3.2.1. Ściany fundamentowe.

3.2.1.1. Warunki gruntowo wodne.

Niniejsza dokumentacja powstała dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w obrębie budynku istniejącego dla potrzeb ekspertyzy

budowlanej. Odwiercono 2 otwory geotechniczne \varnothing 60-50 mm do głębokości 5,0m ppt.

Niniejsze opracowanie wyczerpuje wymagania zarówno dla opinii geotechnicznej jak i dokumentacji badań podłoża gruntowego, gdzie jest konieczność oceny parametrów mechanicznych gruntu za pomocą metod laboratoryjnych lub polowych.

Niniejszą dokumentację wykonano zgodnie Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych Dziennik Ustaw Nr 463.

USTALENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ OBIEKTÓW

Uwzględniając rozpoznane wstępnie warunki gruntowo-wodne oraz rodzaj obiektu przyjęto proste warunki gruntowe i II kategorię geotechniczną, zgodnie z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. , Warszawa, dnia 27 kwietnia 2012 r. Poz. 463).

Założenie wstępne kategorii geotechnicznej I, określa niezbędne badania i zakres identyfikacji procesów czynnych i wartości liczbowych parametrów geotechnicznych metodą A – tzn. bezpośrednich oznaczeń.

W dokumentacji tej ustalono rzeczywiste warunki gruntowe, geologiczne i stopień ich skomplikowania, niezbędne do opracowania opinii geotechnicznej i do określenia kategorii geotechnicznej. Co pozwoli na potwierdzenie lub odpowiednio skorygowanie założeń odnośnie do proponowanej kategorii geotechnicznej przez konstruktora.

Dane geologiczne przedstawione w Dokumentacji będą stanowić podstawę do opracowania projektu budowlanego i projektów wykonawczych.

Opinię i dokumentację wykonano w oparciu o przepisy PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne część 2 i norm użytych dla potrzeb korelacyjnych –PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz na podstawie wytycznych PN-98/B-02479 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”.

CHARAKTERYSTYKA TERENU

Lokalizacja , morfologia i hydrografia.

Dokumentowany teren położony jest miejscowości Radom, ul. Okulickiego, dz. ew. nr 82/1, zgodnie z zał. mapą-zał. nr 1.

Według J. Kondrackiego omawiany teren położony jest w obrębie makroregionu Niziny Środkowe i Wschodnie, w mezoregionie Równina Radomska. Jest to płaska, piaszczysto-gliniasta równina erozyjno-denudacyjna, będąca wysoczyzną polodowcową, pochodzącą z fazy recesyjnej zlodowacenia środkowopolskiego. Jej wschodnia granica nie jest wyraźna, natomiast granica z Doliną Środkowej Wisły jest silnie zaznaczona w rzeźbie terenu. Wśród płaskiej powierzchni Równiny wyróżniają się plejstocénskie wydmy, szczególnie przy granicy z Doliną Środkowej Wisły.

Dokumentowany teren położony jest na obszarze wysoczyzny morenowej, której powierzchnia w tym rejonie jest nieznacznie nachylona w kierunku północnym.

PRZEPROWADZONE BADANIA

Prace geodezyjne.

W terenie wytyczono 2 otwory badawcze, metodą domiarów prostokątnych w odniesieniu do istniejących szczegółów topograficznych, na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej.

Wiercenia i badania terenowe.

Roboty wiertnicze prowadzono w listopadzie 2022 r. Odwiercono 2 otwory badawcze, o głębokości 5,0m każdy. Otwory geotechniczne wykonano udarowo – wbijając w grunt próbnik RKS, średnica otworów 60-40mm, pod nadzorem geologicznym inż. Tomasza Spętanego.

W trakcie wykonywania otworów dokonywano analizy makroskopowej przewiercanych gruntów.

Opis makroskopowy i klasyfikację przewiercanych warstw gruntów wykonano zgodnie z:

- PN-B-04481:1988. Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.

Ponadto dokonano opisu makroskopowego i klasyfikacji przewiercanych warstw gruntów zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 14688-1:2018-5. Badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów –Część 1: Oznaczenie i opis;
- PN-EN ISO 14688-2: 2018-5. Badania geotechniczne – Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania;

Badania stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych. Stopień zagęszczenia określono również obserwując prędkość zagłębienia szczelinowego w grunt. Wcześniej skorelowano tą prędkość z wynikami sondowania sondą stożkową lekką.

CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA i HYDROGEOLOGICZNA.

Teren badań wraz z okolicami położony jest pochodzącą z fazy recesyjnej zlodowacenia środkowopolskiego. Wpływ na warunki geologiczne w rejonie projektowanej inwestycji mają utwory czwartorzędowe.

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Dla posadowienia zaprojektowanego obiektu znaczenie ma przede wszystkim pierwsza czwartorzędowa warstwa wodonośna. W trakcie wykonywania wierceń do głębokości 5,0m ppt stwierdzono obecność wód gruntowych na gł. 3,4-3,5m ppt.

WARUNKI GEOTECHNICZNE

Dla niniejszego opracowania znaczenie mają utwory czwartorzędowe. Na terenie prowadzonych prac stwierdzono występowanie gruntów wieku plejstocenijskiego wykształconych jako piaski rzecznotłoczowe.

W obrębie projektowanych prac do głębokości 1,8-2,0m ppt stwierdzono warstwę nasypu niebudowlanego. Poniżej warstwy nasypu do końca otworów stwierdzono warstwę piasków średnich i grubych średnio zagęszczonych $I_D = 0,60$ – warstwa II.

GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA TERENU

1. Metody wyznaczania parametrów geotechnicznych.

Cechy gruntów jako podłoża budowlanego określono głównie na podstawie badań polowych /"in situ"/. W zakresie tych badań poza makroskopowymi analizami rodzaju i stanu gruntów na dokumentowanym terenie wykonano badania polowe.

Zespoły geologiczno-genetyczne gruntów podzielono na warstwy geotechniczne w zależności od przestrzennej zmienności stopnia plastyczności gruntów spoistych oraz uziarnienia gruntów niespoistych.

Obliczono dla warstw geotechnicznych wartości charakterystyczne I_L/n lub I_D posłużyły jako cechy wiodące do wyznaczenia pozostałych parametrów geotechnicznych metodą „B” według normy PN-81/B-03020 oraz wg. PN-EN ISO 14688-2: 2018-5 [nazwy podano w nawiasach].

2. Podział gruntów.

Warstwa I – nasyp niebudowlany

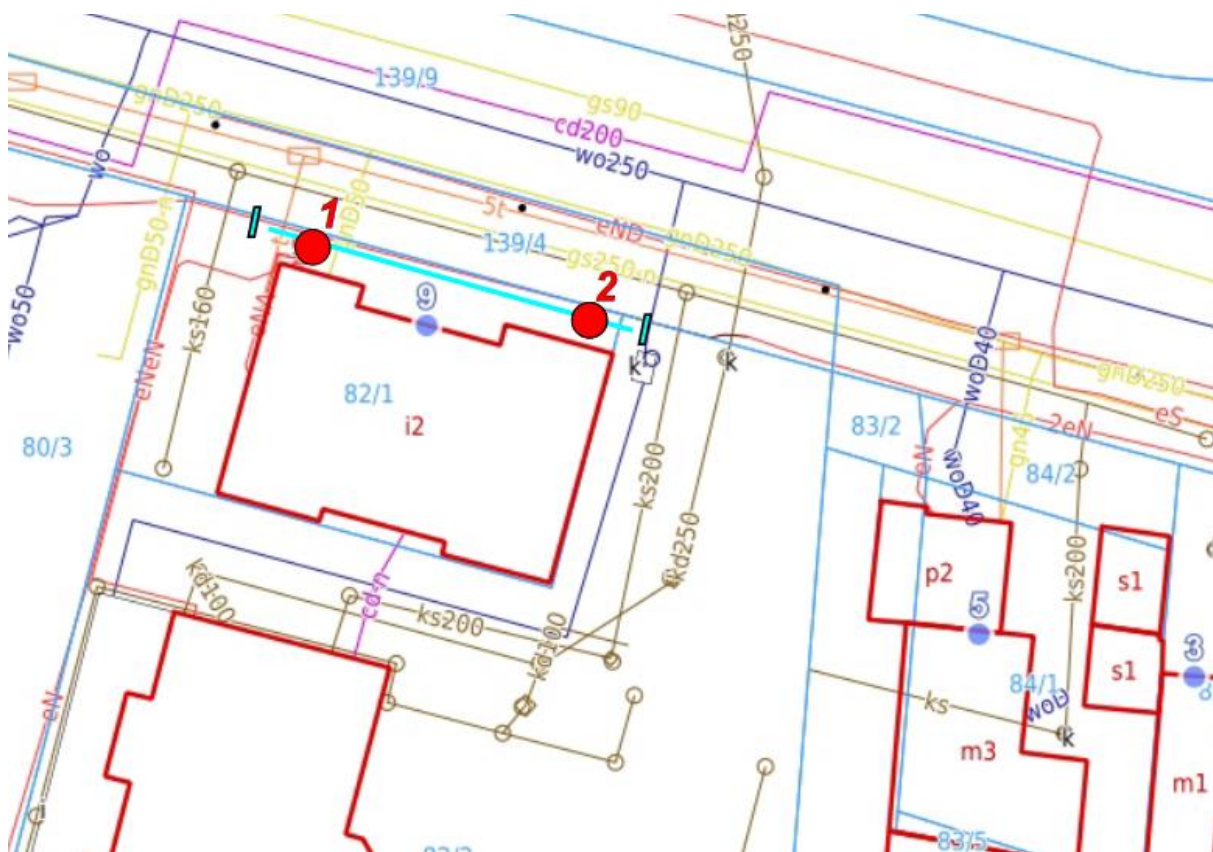
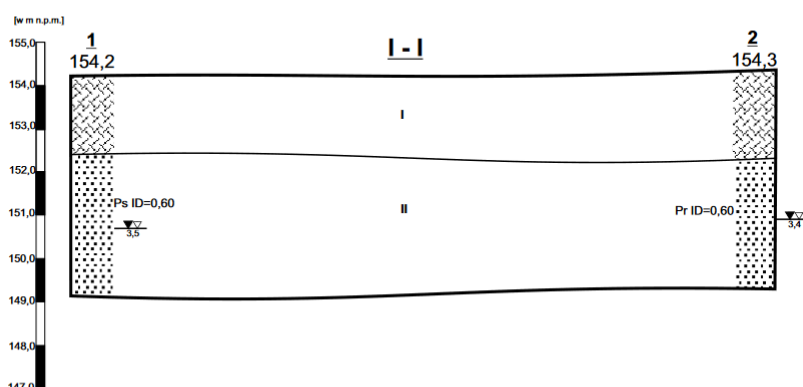
Warstwa II – utwory rzeczolodowcowe wykształcone jako piaski średnie i grube średnio zagęszczone $I_D=0,60$.

Parametry geotechniczne przedstawiono na załączniku nr 4.

WNIOSKI

1. Warunki gruntowe występujące w obrębie projektowanych prac można uznać za proste. W poziomie posadowienia występują grunty nośne, litologicznie jednorodne.
2. Obiekt należy zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.
3. W poziomie posadowienia stwierdzono piaski średnie i grube średnio zagęszczone $I_D = 0,60$.
4. W trakcie prowadzenia wierceń geotechnicznych, stwierdzono obecność wód gruntowych na gł. 3,4-3,5m ppt.
5. Głębokość strefy przemarzania $h_z = 1,0$ m.

PRZEKROJE GEOTECHNICZNE W SKALI 1: $\frac{125}{100}$



Lokalizacja otworów badawczych.

3.2.1.2. Fundamentowanie.

Ławy fundamentowe zrealizowano w formie ław ceglanych bez odsadzek. Grubość ścian fundamentowych uzależniona jest od lokalizacji ścian i wynosi w

przeważającej części ok. 80 cm. Część ścian środkowych zrealizowano o grubości 2 i $2\frac{1}{2}$ cegły tj. ok. 51cm – 62 cm. Ściany fundamentowe jak i resztę murów podziemia wykonane są z cegły pełnej ceramicznej kl. 7,5 - 10 MPa na zaprawie wapiennej klasy 0,2 - 0,4 MPa bez izolacji p.wilgociowej pionowej i poziomej. Budynek posadowiony jest w sposób bezpośredni na podłożu gruntowym. Ściany fundamentowe wyposażone są w okna. Jest to miejsce potencjalnych przecieków wód pochodzenia atmosferycznego do pomieszczeń piwnicznych /prace instalatorskie, spadki terenu/.



Ściana zewnętrzna nośna. Widoczne zacieki. Mur mokry.

Oprócz ścian nośnych przekazujących obciążenia z budynku na podłoże w poziomie piwnic istnieją ściany murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej podpierające sklepienia i ściany kondygnacji wyższych. Nadproża typu Kleina.



Mokre i porażone biologicznie ściany podziemia.

3.2.2. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne części nadziemnej.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne wykonane są z cegły ceramicznej pełnej kl. 7,5 - 10 MPa na zaprawie wapiennej $R_z = 0,2 - 0,4$ MPa o zróżnicowanych grubościach w zależności od rodzaju i charakteru pracy ściany. Generalnie grubość ścian w poziomie parteru jest mniejsza od grubości ścian piwnic o ok. $\frac{1}{2}$ cegły. Nadproża murowane typu odcinkowego - rozporowe. Mury od wewnątrz wyprawione są tynkiem gładkim. Grubość ścian:

- Parter - 66 cm
- Ściana usztywniająca - 48 cm i 33 cm / $1\frac{1}{2}$ cegły i 1 cegła/

W ścianach zlokalizowane są kanały dymowe i wentylacyjne. Trzony na poddaszu z „portkami”.



Trzon kominowy z „portkami”. Oparcie belki drewnianej na kominie.

Naczynie wzbiorcze.

Ścianki działowe murowane gr. $\frac{1}{2}$ cegły.

Nad otworami okiennymi i drzwiowymi nadproża wykonane są jako ceglane odcinkowe. Dotyczy to zarówno ścian nośnych jak i usztywniających. Są to nadproża pracujące na ściskanie - rozporowe.

3.2.3. Strop nad parterem.

Zrealizowano stropy drewniane /sosnowe/ belkowe ze ślepym pułapem i podsufitką. Belki z drewna sosnowego o przekroju 26 x 24 cm w rozstawie ok. $a = 125$ cm. Wiek drewna ok. 150 lat. Podłoga z desek gr. 32 mm. Izolacja akustyczna z cegły dziurawki gr. 6,5 cm uzupełniona polepą razem gr. ok. 8,0 cm ułożonej izolacji na drewnianym ślepym pułapie. Ślepy pułap z desek gr. ok. 40 mm oparty we wrębach wykonanych w belkach nośnych stropu /płaszczyzny boczne/. Podsufitka z desek gr. 25 mm na której wykonano tynk na trzcinie. Drewno klasy C 18 - 20.



Strop nad parterem. Izolacja dźwiękowa z cegły ceramicznej. Oparcie stolca na belce stropowej. Oparcie belki na murze wilgotne i porażone próchnicą.

Dodatkowym obciążeniem jest natomiast drewniana konstrukcja dachu. Oparcia stoliczków więźby wykonano na drewnianej belce podwalinowej – rama stolicowa.

W części mieszkalnej strop wyposażony jest w podłogę z desek gr. 38 mm. Konstrukcja stropu dociążona jest poprzez system ogrzewania lokali – piece kaflowe.

W ścianach zewnętrznych /południowa i północna/ zamontowano żeliwne wspornikowe balkony utwierdzone w ścianach murowanych.



Widok budynku od frontu - żeliwny balkon wspornikowy.



Elewacja frontowa z widocznymi pęknięciami muru.

3.2.4. Dach.

Zrealizowano jako ustrój drewniany belkowy płatwiowo krokwiowy. Więźba jest konstrukcją wspierającą się na konstrukcji stropu nad parterem. Jest to dach wielospadowy o kącie nachylenia połaci $\alpha = 20^\circ$. Różnorodność spadków wynika z formy geometrycznej zabudowy. Odprowadzenie wód opadowych odbywa się za pomocą rur spustowych i układu rynien na zewnątrz budynku.

Konstrukcja więźby dachowej opiera się na ścianach podłużnych i poprzecznych nośnych budynku oraz belkach drewnianych stropu nad parterem. Więźba posiada zapewnioną sztywność przestrzenną przez drewniane zastrzały oparte na konstrukcji stropu /kierunek poprzeczny/ oraz za pośrednictwem ram płatwiowych /z mieczami/ na drewnianych belkach stanowiących konstrukcję drewnianego stropu nad parterem / kierunek podłużny/. Stolce opierają się na drewnianych belkach podwalinowych.

Przez połać dachową przechodzą trzony kominowe.

Więźba zrealizowana została z drewna sosnowego kl. C18 - 20 bez zabezpieczenia p.poż.

Wartości charakterystyczne więźby - więźba dachowa nieocieplona.:

- Deskowanie ażurowe z desek sosnowych gr. 25 mm.
- Krokwie sosnowe 15 x 15 cm co 125cm
- Płatwie sosnowe 18 x 16 cm
- Miecze sosnowe 16 x 16 cm
- Stolce sosnowe 17 x 18 cm
- Zastrzał 16 x 16 cm
- Jętka 17 x 17 cm
- Podwalina 18 x 16 cm
- Murlata 16 x 16 cm

Konstrukcja drewniana dachu nie jest zabezpieczona p.poż.

Przez połać dachową przechodzą trzony kominowe.



Więźba dachowa. Widoczna murowana ścianka kolankowa usztywniona słupkami drewnianymi powiązanymi z murlatą. Usztywnienie za pomocą zastrzału. Podwalina drewniana oparta na belkach stropowych. Deskowanie ażurowe.

3.2.5. Schody.

3.2.5.1. Schody wewnętrzne.



Schody drewniane policzkowe na poddasze. Poręcze drewniane.

Budynek wyposażony jest w jedną otwartą klatkę schodową prowadzącą z piwnicy na II piętro. Schody z parteru na poddasze zrealizowano jako trójbiegowe w konstrukcji drewnianej policzkowej ze stopniami i podstopnicami drewnianymi. Elementami nośnymi są drewniane belki policzkowe oparte na belkach drewnianych podestów i spoczników. Całość konstrukcji schodów mocowana jest do murowanych ścian klatki schodowej /podesty i spoczniki/.

Podesty i spoczniki drewniane.

Schody do piwnicy natomiast to schody betonowe terenowe i drewniane policzkowe.



Schody drewniane na poddasze. Ściany klatki schodowej murowane.

Schody drewniane:

Szerokość stopnia	- 23,0 cm
Wysokość stopnia	- 16,9 cm i 18,5 cm
Szerokość biegu	- 115 i 99 cm
Szerokość podestu cm	- 136 cm > 150 cm i 120 cm > 150
Szerokość spocznika	- min. 123 cm < 150 cm, max. 147cm > 150 cm

Balustrada tralkowa drewniana

$h = 80 \text{ cm} < 110 \text{ cm}$

Pochwyt balustrady drewniany

Ilość stopni w biegu /zmienna w biegach/ - 4, 8, 13



Schody drewniane policzkowe. Wyeksplotowane. Stopnie wytarte.

Schody do piwnicy:

Klatka dwubiegowa betonowa na gruncie i drewniane policzkowe.

Szerokość stopnia

- 20,0 i 23,0 cm

Wysokość stopnia

- 17,5 cm i 18,5 cm

Szerokość biegu

- 115 cm

Szerokość podestu

- 131 cm $> 150 \text{ cm}$

Szerokość spocznika

- min. 54 cm $< 150 \text{ cm}$,
max. 136 cm $> 150 \text{ cm}$

Balustrada murowana i pochwyt

$h = 80 \text{ cm} < 110 \text{ cm}$

Ilość stopni w biegu

- 8



Schody betonowe na gruncie w piwnicach z balustradą murowaną.

3.2.5.2. Schody zewnętrzne.

Do wejścia głównego budynku umiejscowionego w północnej ścianie prowadzą ażurowe schody kamiennie - ceglane. Stopnie zrealizowano z płaskich płyt kamiennych /piaskowiec/ natomiast ich podparciem są murowane ściany z cegły ceramicznej pełnej posadowione na gruncie.

Schody zabezpieczone zostały spawaną balustradą stalową wykonaną z rur i prętów.

Piwnice budynku dodatkowo wyposażone zostały w dwa wyjścia z poziomu posadzki na poziom terenu – schodami terenowymi.

- W kierunku południowym
- W kierunku zachodnim



*Podest schodów zewnętrznych. Widoczne samoistne przesunięcia płyt kamiennych.
Degradacja tynków spowodowana wodami rozbryzgowymi i temperaturą.*

3.2.6. Strop nad piwnicami.

Strop nad piwnicami to system sklepień ceramicznych opartych na ścianach i łukach murowanych. Sklepienia zrealizowano jako sklepienia ceglane na zaprawie wapiennej. Pachy wypełnione są gruzem na zaprawie wapiennej i polepą. Sklepienia wykonano w części północnej budynku i korytarzach podziemia. W pozostałej części zabudowy nad piwnicami wykonano stalowo ceramiczne stropy typu Kleina z płytą ceramiczną półciężką. Rozstaw osiowy belek nośnych $a = 114$ cm.

Główną zasadą sklepień łukowych jest wyeliminowanie siły rozciągającej, niekorzystnej dla materiałów kruchych. Obciążenia z łuku przenoszone są więc na podpory, tworząc przy tym pionowe reakcje podporowe i poziome siły rozporowe, co skutkuje powstaniem siły ściskającej. Ceramika budowlana wykazuje znacznie większą odporność na ściskanie niż na siły rozciągające.

Niebezpiecznymi uszkodzeniami ceglanych sklepień są zarysowania i spękania, a także degradacja struktury muru, np. w postaci kruszenia się zaprawy.

Występuje potrzeba napraw i wzmocnienia ceglanych sklepień. Wynikać to może z ich zużycia technicznego oraz zwiększenia obciążenia użytkowego. Wybór sposobów napraw zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od charakteru uszkodzeń konstrukcji. Najbardziej niebezpiecznymi uszkodzeniami sklepień ceglanych są zarysowania i spękania, które mogą być objawem przeciążenia lub nadmiernych deformacji wywołanych nierównomiernym osiadaniem fundamentów lub niekontrolowanych przemieszczeń poziomych podpór sklepień. Niekorzystna może być również degradacja struktury muru, np. w postaci kruszenia się zaprawy.

W przypadkach tych konstrukcja może być wzmocniona za pomocą płaszcza żelbetowego usytuowanego przy dolnej lub górnej powierzchni sklepienia. Sposób ten jednak ma pewne mankamenty związane z dociżeniem sklepień masą żelbetu oraz zmniejszeniem paroprzepuszczalności sklepień ceglanych. Jest to istotne dla zabytkowych sklepień z polichromią lub freskami. Usytuowanie płaszcza żelbetowego na górnej powierzchni sklepienia powoduje kumulację wilgoci w murze, a co za tym idzie niszczenie polichromii. Z tych względów bardziej skuteczne jest wzmocnienie sklepień siatkami lub lamelami z materiałów kompozytowych. Jako sposób odciążenia sklepień są propozycje wymiany z ich pachwin zasypki z gruzu, polepy lub piasku na lżejszą zasypkę, np. z keramzytu. Jest to bardzo lekki materiał, jednocześnie wytrzymały oraz ognioodporny i mrozoodporny. Jego paroprzepuszczalność oraz odporność na wilgoć zmniejsza ryzyko występowania pleśni czy grzybów. W przypadku pomieszczeń o dużej wilgotności między keramzytem a sklepieniem wkłada się paroizolację. Na zasypkę z keramzytu zwykle nakłada się szpryc cementowy. Jako ostatnią warstwę przewiduje się jastrych cementowy zbrojony oraz na to posadzkę. Warto nadmienić, że główną rolą zasypki pachwin sklepień jest zwiększenie ich stateczności. Im większy w układzie zasypka – sklepienie współczynnik tarcia między nimi oraz współczynnik tarcia wewnętrznego materiału zasypowego, tym większy jest efekt wpływu zasypki na stateczność sklepienia. Pod tym względem keramzyt ustępuje tradycyjnym materiałom zasypowym, np. z kruszywa lub piasku.



Sklepienie nad piwnicami.



Oparcie sklepienia na ścianie zewnętrznej frontowej. Wilgoć.



Oparcie sklepienia na ścianach. Wilgoć.



*Uszkodzone sklepienie i nadproże – stan awaryjny.
Wadliwie prowadzone roboty instalacyjne. Rozkute nadproże.*

3.7. Elementy wykończeniowe.

Budynek obecnie jest wyłączony z użytkowania. Stan wykończeniowy budynku pozostaje w standardach z przed 30 lat. Obiekt jest pozbawiony konserwacji i nie jest ogrzewany. Znajduje się również w stanie intensywnego zawilgocenia i braku wentylacji.

Wszystkie elementy stanowiące wykończenie obiektu znajdują się w złym stanie technicznym.

3.7.1. Tynki.

Tynki wewnętrzne zrealizowano jako cementowo – wapienne na ścianach i elementach murowych. W częściach dolnych ścian w części obiektu wykonano lamperie z farby olejnej które w środowisku wilgotnym odpajają się.



Ściany malowane farbą olejną. Degradacja.



Ściany poddasza w części mieszkalnej.



Degradacja tynku na trzcinie na suficie drewnianym poddasza.

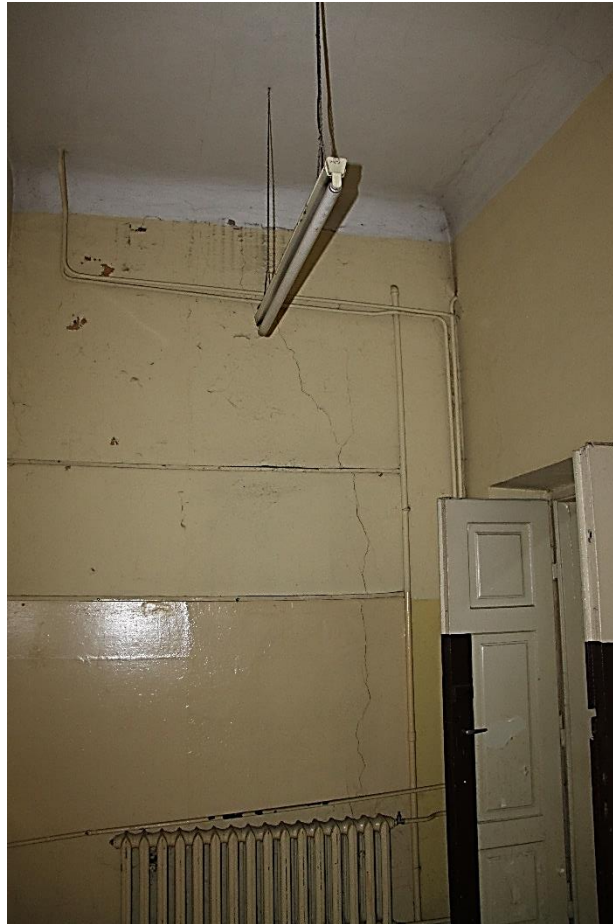
3.7.2. Otwory drzwiowe i okienne.

Drzwi i okna zrealizowane zostały w konstrukcji drewnianej z drewna litego. Drzwi to tzw. Drzwi o konstrukcji płycinowej /filongowe/.



Drzwi płycinowe.

Stolarka w „starym” wydaniu znajduje się jednak w elementach reprezentacyjnych. W częściach w przeszłości dostosowywanych do nowej funkcji zastosowano rozwiązania z epoki w której dokonywano zmian /PRL/.



Drzwi wewnętrzne /filongowe/. Zarysowana ściana oraz instalacja c.o.

Okna drewniane skrzynkowe malowane farbą olejną.

Budynek wyposażony jest w następujące instalacje:

- Wodociągowa
- Centralne ogrzewanie wodne
- Kanalizacja
- Elektryczna oświetleniowa
- Instalacja gniazdek wtykowych
- Alarm



Odprowadzenie wód opadowych z dachu budynku na teren rurami spustowymi.



Drzwi wewnętrzne – poziom parter.

3.8. Posadzka w piwnicy.

Posadzka w piwnicy podlegała modernizacji na przestrzeni lat eksploatacji obiektu. Na podstawie dokonanych odkrywek stwierdzono następujące warstwy:

- Gładź cementowa - 7,0 cm
- Styropian - 3,0 cm
- 2 x papa asfaltowa
- Wylewka betonowa - 4,0 cm
- 4 warstwy cegieł 4 x 12 cm - 48,0 cm
- Piasek zagęszczony do poziomu posadowienia ław fundamentowych

4.0. Stan techniczny budynku.

Na podstawie dokonanych wizji lokalnych, przeprowadzonych sprawdzających obliczeń statycznych stwierdzono co następuje:

4.1. Ściany nadziemne.

Ściany nadziemne przedmiotowego budynku zrealizowane zostały jako ustroje murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej. Zastosowaną cegłę można zakwalifikować do klasy 7,5 – 10,0 MPa. Mury wykonano na zaprawie wapiennej a jej klasę należy zakwalifikować jako $R_z = 0,2 - 0,4$ MPa. Ściany tynkowane obustronnie. Brak docieplenia. Na elewacji budynku widoczne na ścianach podparapetowych i filarach zarysowania mające swe źródło w oddziaływaniu intensywnego ruchu ulicznego oraz technologią realizacji obiektu. Brak konserwacji obiektu powoduje postępującą degradację obiektu.

Łączne działanie czynników fizycznych i chemicznych w gruncie, wodzie i powietrzu powoduje korozję elementów budowlanych. W związku z masowym wydzielaniem przez przemysł do atmosfery szkodliwych gazów i pyłów, wzrastają szkody spowodowane korozją elementów budynków. Przy nieszczelnej powierzchni elementów oraz istnieniu w nich porów i rys, wnika w nie woda atmosferyczna, przy spadku temperatury poniżej 0° , zamarza, powodując łuszczenie powierzchniowe elementów i niszczenie jego struktury wewnętrznej. Uszkodzenia i nieszczelności powierzchni umożliwiają penetrację w głąb elementów, wraz z wodą atmosferyczną, szkodliwych soli i pyłów, przyspieszając korozję. Ubytki tynku na ścianach umożliwiają szkodliwe oddziaływanie opadów atmosferycznych na budynek. Woda wnika w ściany powoduje procesy korozyjne i erozyjne a przy spadkach temperatury – zamarzanie wody i rozsadzanie materiału. Zawilgocenie budynku wodami atmosferycznymi sprzyja też powstaniu pleśni i grzybów. Procesy powyższe zachodzą na poziomie gruntu i w okolicach

nadproży okiennych oraz na powierzchni elewacji. Niniejsza sytuacja techniczna wymaga interwencji konserwatorskiej.

Mury wzniesione są bez wieńców żelbetowych oraz bez innych form wzmocnienia przestrzennego. Stateczność obiektu zapewniona jest poprzez powiązanie wzajemnie prostopadłych ścian jak również poprzez sztywne tarcze stropowe współpracujące ze ścianami. Dla pełnej współpracy niezbędne są ankrowania których w naszym przypadku brak.

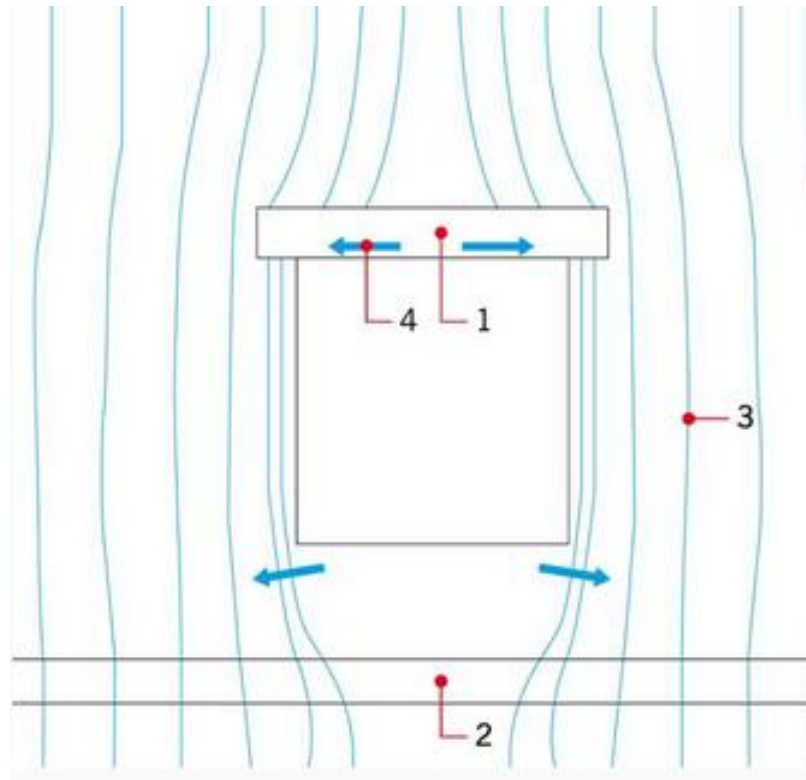
Taki układ konstrukcyjny budynku zapewniał jego stateczność oraz sztywność przestrzenną na etapie wznoszenia obiektu oraz dla oddziaływań otoczenia na obiekt adekwatnych do czasu realizacji budynku.

Degradacja belek stropowych i ich proces próchniczy wewnątrz muru powoduje spadek współpracy i zmniejszenie sztywności przestrzennej budynku. Fakt powyższy ma szczególnie znaczenie wobec faktu iż obiekt jest ustrojem zlokalizowanym w bezpośrednim kontakcie z ruchem samochodowym ul. Gen. L. Okulickiego i B. Limanowskiego i związaną z powyższym emisją drgań pochodzących od ciężkiego taboru kołowego.

W omawianym budynku ściany nośne poza funkcją przeniesienia obciążeń pionowych za zadanie mają również zapewnienie we współpracy ze stropami sztywności przestrzennej obiektu. Zrealizowane ściany w przypadku utraty skuteczności połączeń belek drewnianych stropu ze ścianami /próchnica i murszenie/ samodzielnie skazane są na pokonanie tych obciążeń.

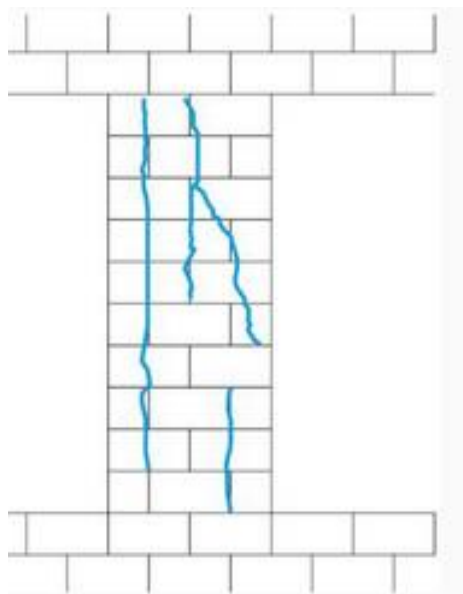
Obecnie najczęściej w ścianach wykonuje się typowe żelbetowe prefabrykowane nadproża lub nadproża systemowe nad oknami i drzwiami, co eliminuje konieczność przejścia przez mur naprężeń rozciągających /przenoszą je nadproża/. Rzadko stosuje się murowane nadproża zbrojone lub niezbrojone w technologii murowej. Niemniej z racji wieku budynku w naszym przypadku mamy do czynienia z takimi właśnie nadprożami. Przy dużych naprężeniach ściskających zarysowania mogą powstać również ponad nadprożem oraz w okolicy stref jego oparcia na murze. Przyczyną tych zarysowań może być lokalny docisk, skurcz lub odkształcenia termiczne.

Jeżeli nawet strefa nadprożowa zostanie poprawnie zaprojektowana, należy pamiętać, że rozciągania występują również w strefie pod otworami. Wartość naprężeń rozciągających jest tam oczywiście znacznie mniejsza niż w nadprożach, jednakże może doprowadzić do zarysowań pod oknami. Strefy pod otworami winny być zabezpieczane zbrojeniem zadaniem którego winno być przeniesienie sił rozciągających. Takich czynności w starym budownictwie nie czyniono.



1. Nadproże. 2. Strop. 3. Trajektorie naprężeń ściskających. 4. Siły rozciągające.

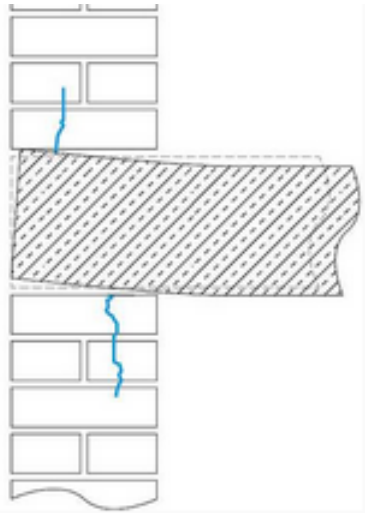
Efektom przeciążenia muru są zazwyczaj pionowe zarysowania i pęknięcia.



Przykładowe zarysowania i pęknięcia wynikające z przeciążenia muru.

Gdy docisk ścian wyższych kondygnacji jest na tyle mały, że umożliwia obrót uginającego się stropu na podporze, wówczas istnieje niebezpieczeństwo powstania rysy wewnętrznej rozwarstwiającej ścianę w płaszczyźnie ocieplenia wieńca.

Powstaje wtedy zazwyczaj rysa pozioma na elewacji budynku przenosząca się często na ocieplenie. Takie zjawiska z reguły występują przy większych rozpiętościach stropów w przęsłach skrajnych.



Zarysowanie ściany powstałe w wyniku obrotu stropu na podporze.

Stan techniczny murów nośnych budynku należy uznać za zróżnicowany. Ściany pracują na ściskanie. Sztywność przestrzenna budynku zapewniona jest poprzez ich wzajemny ortogonalny układ. Elementami współpracującymi ze ścianami są tarcze stropów drewnianych które posiadają niedociągnięcia w zakotwieniu w murach i współpracy wzajemnej /wiek i postępująca degradacja/. Belki stropowe nie posiadają stosownych zakotwień w murze /ankry/. Do elementów zapewniających sztywność ścian zaliczyć należy nadproża które znajdują się w zróżnicowanym stanie. Niemniej są niezbędne w przenoszeniu obciążeń grawitacyjnych oraz poziomych w pracy tarcz ściennych. Czynnikiem degradującym są tu warunki atmosferyczne, wiek budynku oraz technologia wykonania. Nadproża dla dalszej ich eksploatacji winny być zweryfikowane indywidualnie pod względem ich stanu technicznego i w przypadkach koniecznych /uszkodzenia, wzrost obciążeń/ wzmocnione np. kształtownikami stalowymi.

Stan konstrukcyjny filarów nośnych wobec ich wieku, częściowej degradacji i technologii wykonania /mur z cegły ceramicznej pełnej klasy 7,5 - 10 MPa na zaprawie wapiennej $R_z = 0,2 - 0,4$ MPa/ jest /dla aktualnych wyteżeń/ zadawalający dla obecnej funkcji obiektu /mieszkalna i biurowa/ i wynikających stąd obciążeń. Ściany ze względu na bezpieczeństwo p.poż. winny być dociążone dodatkowym zabezpieczeniem palnych stropów oraz poprawą izolacyjności termicznej ścian. Niemniej przed ich dociążeniem należy dokonać ich naprawy i lokalnego wzmocnienia /przemurówki, szycie spękań, wzmocnienie nadproży/.



Pęknięty mur nadprożowy w ścianie frontowej.



Pęknięte nadproże w ścianie frontowej.

Filary nośne wobec ich masywności i stosunkowo niewielkiej wysokości budynku spełniają stan graniczny nośności /wg. PN- B-03002:2007/.

Na przestrzeni lat następowały zmiany unormowań technicznych związanych ze statecznością i niezawodnością techniczną budynków. Restrykcje w tej mierze dotyczyły szczególnie oddziaływań atmosferycznych /śnieg, wiatr/ oraz stosowanych konstrukcyjnych materiałów budowlanych takich mury. Po II Wojnie Światowej w większej mierze stosowano cement eliminując z użycia jako spoiwo wapno. Zaprawy wapienne zastąpiono cementowo – wapiennymi lub cementowymi. Dla ograniczenia mało efektywnych pod względem

wytrzymałościowym zapraw wapiennych praktycznie wycofano je ze stosowania w noworealizowanych obiektach. Zaprawy wapienne były stosowane w dwóch rodzajach marki 0,2 MPa i 0,4 MPa.



Pęknięte nadproże nad drzwiami wejściowymi.

Zjawiskiem wymagającym interwencji są widoczne rysy i pęknięcia ścian murowanych zarówno nośnych jak i usztywniających wewnątrz obiektu.

W ramach remontu należy doprowadzić do zgodności z obowiązującymi przepisami system wentylacji i odprowadzenia spalin oraz zapewnić sprawność splekanym ścianom.

Innym zgoła elementem stanowiącym o obniżeniu estetyki obiektu jest porost glonów na zawilgoconych powierzchniach elewacji. Brak nasłonecznienia elewacji północnej budynku oraz piwnic i ich ogrzewania powoduje szybkie porastanie przez glony, mchy i porosty. Narost z glonów szpeci ściany i może doprowadzić do zniszczenia warstw wykończeniowych elewacji. Same glony nie są wprawdzie groźne dla ludzi, ale są pożywką dla grzybów pleśniowych. Kiedy pojawiają się na ścianach, najlepiej czym prędzej się ich pozbyć. Glony (algi) są w stanie wegetować i rozmnażać się na każdym podłożu, na przykład na betonie, tynku, farbie. Żyją w wodzie lub w wilgotnym środowisku, dlatego zakażenia pojawiają się szczególnie wtedy, gdy ściany zewnętrzne są niedostatecznie chronione przed wodą i wilgocią. Mogą porastać całe ściany, szczególnie elewacje północne i zacienione, lub pojawiać się miejscowo tam, gdzie jest wilgoć, na przykład na zacienionych fragmentach ścian lub nad oknami, przez które zbyt intensywnie wietrzy się ogrzewane pomieszczenia. Sprzyjające warunki do rozwoju glonów są wtedy, gdy tynk lub farba mają wysoką nasiąkliwość i ograniczoną paroprzepuszczalność.

Przyczyną pojawienia się glonów jest często przechłodzenie powierzchni ściany do temperatury niższej niż temperatura otoczenia, w wyniku czego dochodzi do kondensacji wilgoci na jej powierzchni. Jest to zjawisko analogiczne do powstawania szronu na samochodowych karoseriach w jesienne dni przy dodatniej, zbliżonej do zera temperaturze.

Ściany nośne zrealizowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej w myśl obowiązujących norm nie są przeciążone niemniej zapasy nośności są niewielkie i w przypadku ich dociążenia winny być poddane procesowi wzmocnienia.

Reasumując:

Ściany nadziemne w nawiązaniu do obowiązujących norm wykazują następujące mankamenty:

- Nośność ich mimo ich masywności z racji na słabą wapienną zaprawę wykorzystana jest w ok. 75%.
- Występują spękania zarówno ścian zewnętrznych jak i wewnętrznych spowodowane oddziaływaniem dynamicznym ciężkiego sprzętu poruszającego się po pobliskich ulicach.
- Brak wieńców obwodowych i niska wytrzymałość murów na rozciąganie umożliwia w/w proces /wpływ temperatury/.
- Czynniki zewnętrzne w postaci wód pochodzenia atmosferycznego powodują degradację nadwątłych ścian /pęknięcia i zarysowania/.
- Następuje rozwój życia biologicznego /algi, mchy, grzyby/.
- Technologia wykonania murów sprzyja destrukcji /nadproża/.
- Brak zabezpieczenia murów przed skutkami oddziaływania działania wód rozbryzgowych /cokoły ścian/.

4.2. Strop nad parterem.

W budynku zrealizowano stropy belkowe w technologii drewnianej. Stropy w budynku zrealizowano w układzie podłużnym dwutraktowym i poprzecznym. Belki są ustrojami wolnopodpartymi jednoprzęsłowymi.

Belki stropowe zrealizowano o przekroju:

- Wysokość przekroju 26 cm
- Szerokość przekroju 24 cm
- Rozstaw belek od 125 cm
- Drewno sosnowe klasy C18 – C20.

W budynku zrealizowano tradycyjne stropy o konstrukcji drewnianej ze „ślepyim pułapem” i podsufitką. Takie rozwiązanie występuje w całości części nadziemnej budynku. Jako izolację termiczną i dźwiękochłonną zastosowano cegłę o gr. 6,5 cm układaną na ślepyim pułapie. Spoiny wypełniono gliną.

Strop nad parterem poza przenoszeniem ciężaru własnego konstrukcji oraz obciążeń użytkowych wynikających z jego funkcji /poddasze, komunikacja i mieszkania/ obciążony jest również konstrukcją dachu.

Wobec wieku konstrukcji drewnianej, postępującej degradacji wynikającej z braku konserwacji substancji nośnej stropu dla sprawdzenia stanów granicznych ustroju przyjęto klasę drewna C 20.

Stan techniczny drewna nie jest w pełni zadowalający. Stwierdza się rozwój próchnicy oraz dostrzegalne są działania pasożytów drewna. W wyniku powyższego do obliczeń przyjęto przekrój belek drewnianych uwzględniający powyższe czynniki. Zmniejszono przekrój poprzez odjęcie obwodowo 1,5 cm na wiek oraz straty biologiczne.

Przy takich założeniach belki drewniane przy założeniu pełnej sprawności przekroju zredukowanego nie spełniają stanu granicznego nośności zarówno w przypadku obciążenia ich bezpośrednio stolcami więźby dachowej jak i bez w/w obciążenia.

Belka obciążona stolcem przy założeniu płaskiej pracy więźby.

Nie spełnia stanu granicznego nośności i użytkowania

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{41,929}{9,231} + 0,7 \times \frac{0,000}{9,231} = \mathbf{4,542 > 1}$$

Belka o przekroju zredukowanym o warstwę korozji biologicznej również nie spełnia stanu granicznego nośności SGN oraz stanu granicznego użytkowania SGU

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{23,426}{9,231} + 0,7 \times \frac{0,000}{9,231} = \mathbf{2,538 > 1}$$

Przy takim stanie wytrzymałościowym belek stropu oraz konieczności zapewnienia im stosownej odporności ogniowej REI 60 dla możliwości ich dalszego użytkowania winny być wzmocnione np. poprzez stworzenie ustroju zespolonego składającego się z belek drewnianych współpracujących z belkami stalowymi lub belek drewnianych współpracujących z płytą żelbetową. Należy również rozważyć wymianę stropów na stropy niepalne systemowo przystosowane do REI 60 oraz bez trudu spełniające wymagania wytrzymałościowe obiektu.

Odporność ogniowa – jest to zdolność elementu budynku do spełnienia określonych wymagań w warunkach odwzorowujących przebieg pożaru. Miarą odporności ogniowej jest wyrażony w minutach czas od momentu rozpoczęcia pożaru, do chwili osiągnięcia przez element budynku jednego z trzech granicznych kryteriów:

- Nośności ogniowej R - jest to stan, w którym element próbny przestaje spełniać swoją funkcję nośną, wskutek zniszczenia mechanicznego, utraty stateczności, przekroczenia granicznych wartości przemieszczeń lub odkształceń.
- Szczelności ogniowej E - jest to stan, w którym element próbny przestaje spełniać swoją funkcję oddzielającą, na skutek pojawienia się na powierzchni nienagrzewanej płomieni, powstania pęknięć lub szczelin o wymiarach przekraczających wartości graniczne, przez które przenikają płomienie bądź gazy lub w którym element próbny odpadnie od konstrukcji.
- Izolacyjności ogniowej I - jest to stan, w którym element próbny przestaje spełniać funkcję oddzielenia na skutek przekroczenia na powierzchni nienagrzewanej granicznej wartości temperatury.

Rozwiązaniem zamiennym za strop drewniany może być sprężony strop gestożebrowy typu RECTOR.

W obecnym stanie strop nie może być eksploatowany i obciążany ze względów bezpieczeństwa. Dotyczy to całości stropu.

Stwierdza się również ubytki masy drzewnej w oparciach belek na murze /co wiąże się z utratą nośności i kontynuowanie infekcji/. Kwestia powyższa wymaga interwencji technicznej i wzmocnienia.

Zupełnie odmiennym problemem jest kwestia przegniłych belek drewniany w/w stropu. Belki te wraz z deskowaniami porażonymi grzybem oraz innymi skażonymi materiałami winny być relegowane z budynku i spalone lub utylizowane. W ich miejsce należy zaprojektować nowe elementy nośne współpracujące z resztą stropu – decyzje projektanta.

Stwierdza się występowanie przecieków wód pochodzenia atmosferycznego przez dach. Woda pozostając w warstwach podłogowych powoduje gnienie drewna. Zacieki występują przy instalacjach. Proces ten powoduje degradację belek.

4.3. **Strop nad piwnicami.**

Jak wcześniej wspomniano strop nad piwnicami to strop zrealizowany w dwóch technologiach:

- Strop ceramiczno – stalowy typu Kleina
- Sklepienia ceglane dwukrzywiznowe oparte na ścianach i łuku ceglanym.

Strop stalowo – ceramiczny stanowi płyta ceramiczne zbrojona typu półciężkiego oparta na stalowych dwuteowych belkach walcowanych I220 w rozstawie $a = 1,14$ m. Konstrukcja nie wykazuje utraty nośności, zarysowań czy klawiszowań. Przeprowadzone obliczenia statyczne dla obciążenia użytkowego charakterystycznego $p_c = 3,0 \text{ kN/m}^2$ i istniejącym rozwiązaniu materiałowym wykończenia nie stwierdziły utraty nośności i sztywności. Strop jest sprawny i spełnia stan graniczny nośności i użytkowania.

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{48,18}{77,75} = \mathbf{0,620 < 1}$$

Ceglane sklepienia zlokalizowane we frontowej części budynku zrealizowane zostały z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej o grubości $\frac{1}{2}$ cegły tj. ok. 12 cm. Sklepienia zrealizowano jako dwukrzywiznowe.

Sklepienia uległy częściowej degradacji wynikłej z pracy budynku, oddziaływania czynników zewnętrznych /drgania/, technologii realizacji podpór /nadproża/ oraz oddziaływania ludzi /monterzy instalacji/. Sklepienia tego typu są mało odporne na odkształcenia postaciowe.

Prowadzone prace instalacyjne realizowane były błędnie. Widoczne są trwałe uszkodzenia nadproży murowanych. Spowodowało to braki podpór i wprowadzało naprężenia rozciągające w ustroju. Na taki wariant obciążeń sklepienia nie są przygotowane. Pracują jako ustroje ściskane. Wynikiem powyższego są zarysowania na nadprożach podatnych i pęknięcia na nadprożach uszkodzonych.

W obecnym stanie sklepienia wymagają interwencji konstruktorskiej i wzmocnienia. Zakres wzmocnień i ich technologia uzależniona jest od docelowej funkcji obiektu.

4.4. Wieżba dachowa.

Dach zrealizowano w technologii drewnianej płatwiowo – krokwiowej. Konstrukcja wspiera się na stropie drewnianym nad parterem budynku oraz na ścianach zewnętrznych poprzez murlaty.

Stan techniczny poszczególnych elementów więźby dachowej jest następujący:

Deskowanie ażurowe.

Deskowanie pod pokrycie blachą płaską wykonano z desek sosnowych gr. 25 mm jako ażurowe. Blacha pokryta jest rdzą. Dla zapewnienia szczelności pokrycia od zewnątrz ułożono na blasze papę.

Deskowanie znajduje się w zróżnicowanym stanie technicznym. Część deskowania została na przestrzeni lat eksploatacji wymieniona na nowe deski. Część jest desek starych. Na powierzchni deskowania widoczne są liczne ślady zacieków i przecieków wód pochodzenia atmosferycznego. Powstały przebarwienia drewna i wysolenia.

Deskowanie spełnia stan graniczny nośności SGN dla wariantu eksploatacyjnego /obciążenie ciężarem własnym pokrycia oraz działaniem wiatru i śniegu.

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,000}{9,600} + \frac{1,833}{9,600} = \mathbf{0,191} < \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Oraz stan graniczny użytkowania

$$u_{z,fin} = \mathbf{2,8} < \mathbf{7,3} = u_{z,fin,gr}$$

Nieco gorsza sytuacja jest w przypadku wystąpienia obciążenia skupionego deskowania człowiekiem. Deski pracują jako ustroje niezależne /ażur powoduje brak współpracy desek/. W takim przypadku deskowanie nie spełnia stanu granicznego nośności SGN

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,000}{9,600} + \frac{18,976}{9,600} = \mathbf{1,977} > \mathbf{1} \quad (6.18)$$

Jak również stanu granicznego użytkowania SGU

$$u_{z,inst} = \mathbf{17,9}$$

$$u_{z,fin} = \mathbf{28,6} > \mathbf{7,3} = u_{z,fin,gr}$$

Niniejsza sytuacja wymusza stosowanie podczas prac konserwatorskich poruszanie się po połaci z zastosowaniem dodatkowego systemu rozkładu obciążeń skupionych na sąsiednie deski deskowania ażurowego /blaty/.

Krokwie:

Krokwie to ustroje nowe i „stare”. Wykonane zostały z drewna sosnowego. Obróbka krokwi „starych” wykonana była za pomocą toporów. Elementy nowe obrabiane były w tartaku przy użyciu pił mechanicznych. Część krokwi wsparta jest na ścianie środkowej /komin/. Niemniej jako miernik nośności tych ustrojów przyjęto układ klasyczny drewniany płatwiowo krokwiowy z podparciem ramą płatwiową zlokalizowaną na belkach stropowych. Połączenia między elementami składowymi więźby zrealizowane zostały na połączenia ciesielskie oraz połączone kołkami z drewna twardego. Połączenia uznano jako przegubowe. Drewno wykazuje typowe wady dla elementów dachowych. Występują podłużne pęknięcia ustrojów belkowych wynikające z szybkiego wysychania drewna. Partie zewnętrzne wysychają szybciej i kurczą się. Efektem jest pękanie elementów wzdłuż słoju. Jest to zjawisko niekorzystne pod względem nośności więźby. Dodatkowymi efektami wieku i eksploatacji więźby drewnianej jest rozwój życia biologicznego – wilgoć, próchnica, szkodniki. Stan zarówno deskowań jak i końcówek krokwi na częściach okapowych należy uznać za wymagający remontu.

Krokwie spełniają stan graniczny nośności SGN dla warunków wynikających z geometrii i istniejących obciążeń połaci dachowej i klasie drewna C18 przy założeniu braku podatności podłoża /konstrukcja stropu nad parterem/.

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,508}{0,595 \times 8,308} + \frac{6,284}{8,308} + 0,7 \times \frac{0,000}{8,308} = \mathbf{0,859 < 1} \quad (6.23)$$

Jak również stan graniczny użytkowania

$$u_{z,inst} = \mathbf{4,0}$$

$$u_{z,fin} = \mathbf{6,3 < 22,8} = u_{z,fin,gr}$$

Niestety stan stropu konstrukcji nie jest zadowalający zarówno pod względem nośności jak i sztywności /zarówno SGN i SGU nie są spełnione/.

Taki stan rzeczy może powodować zwiększenie wyężenia krokwi oraz występowanie zjawiska rozporu ścian attykowych /zmiana schematu pracy więźby/.

Płatwie:

Płatwie tworzą ramę płatwiową składającą się z podwaliny drewnianej posadowionej na drewnianych belkach stropowych stropu nad parterem. Zadaniem podwaliny jest rozdział obciążeń skupionych ze stolca na belki stropu. Stolce posadowiono na podwalinie i wyposażono w miecze podpierające płatew. Stolce skrajne ram są zginane przez niewłaściwie zamontowane miecze jednostronne. Na konstrukcji stolców zamontowano płatew stanowiącą podporę dla krokwi za pośrednictwem belek jętkowych współpracujących z drewnianymi zastrzałami. Miecze i zastrzały wprowadzono dla zapewnienia sztywności przestrzennej więźby. Płatew zrealizowano z drewna sosnowego kl. C18 o przekroju 18 x 16 cm. Przekrój mieczy drewnianych 16 x 16 cm. Podwalina drewniana /sosna/ o przekroju 18 x 16 cm. Podwalina zaatakowana jest przez próchnicę i pasożyty drewna.

Płatew nie spełnia stanu granicznego nośności SGN

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,370}{0,926 \times 8,308} + \frac{12,026}{8,308} + 0,7 \times \frac{0,000}{8,308} = \mathbf{1,496 > 1} \quad (6.23)$$

Stolce skrajne zginane z uwzględnienie lokalnych osłabieni przekroju /połączenia ciesielskie/ nie spełniają stanu granicznego nośności SGN

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,500}{0,756 \times 8,308} + \frac{19,915}{8,308} + 0,7 \times \frac{0,000}{8,308} = \mathbf{2,636 > 1} \quad (6.23)$$

Generalnie stan techniczny więźby jest zły ze względu na zbyt niską nośność głównych elementów więźby i przeciążenie stropów nad parterem.

4.5. Balkony.

Balkony zrealizowano jako ustroje wspornikowe zamocowane w murach ścian zewnętrznych.

Stan techniczny balkonów należy ocenić jako awaryjny i winny być wyłączone z użytkowania i poddane renowacji. Całość konstrukcji winna być poddana wymianie. Balustrada nie spełnia wymogu wysokościowego
 $h = 90 \text{ cm} < 110 \text{ cm}$.

4.6. Schody.

4.6.1. Schody wewnętrzne.

Zrealizowane i użytkowane schody wykonano w technologii drewnianej. Schody pod względem zarówno gabarytów jak i stanu technicznego /konstrukcja wyeksploatowana technicznie/ winny być wymienione na nowe zgodne z obowiązującymi przepisami i unormowaniami.

Nie są zabezpieczone pod względem p.poż. Niniejsze rozwiązanie jest niezgodne z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki. Schody nie spełniają warunków odporności ogniowej R30. Jest to jedyna klatka schodowa w obiekcie umożliwiająca ewakuację.

Schody winny być zrealizowane zgodnie z wymogami p.poż.

4.6.2. Schody zewnętrzne.

Stan techniczny schodów zewnętrznych jest zły. Płyty kamienne stanowiące podest i stopnie utraciły stateczność. Podpory uległy degradacji i powodują zmiany geometryczne elementów. Całość konstrukcji poddana jest działaniom czynników atmosferycznych /woda, śnieg, obniżone temperatury/ - brak daszka.

Wody rozbryzgowe powodują nawadnianie cokołów ścian zewnętrznych nośnych budynku a co za tym idzie rozwój alg.

Balustrady z rur stalowych korodują. Winny być ze względów estetycznych wymienione na nowe.

Schody winny być rozebrane i zrealizowane na nowo w technologii zgodnej z aktualnymi unormowaniami.

4.7. Fundamentowanie i ściany podziemia.

Fundamentowanie budynku związane jest ściśle ze stanem technicznym ścian podziemia. Budynek posadowiono w sposób bezpośredni na podłożu piaszczystym $I_D = 0,60$. Obiekt zrealizowano z częścią nadziemną w układzie podłużnym dwutraktowym i w częściach szczytowych jednoraktowych poprzecznych. Część podziemna natomiast zrealizowana jest w układzie poprzecznym w częściach wschodniej i zachodniej. Część południowa w układzie podłużnym. Część frontowa /północna/ natomiast to układ ze wszystkimi ścianami nośnymi podpierającymi sklepienia ceglane. Obiekt nie posiada łąw w rozumieniu rozwiązań obecnych. Posadowiony został na łąwach ceglanych wykonanych z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie wapiennej tworzących jedną całość ze ścianami podziemia. Główne obciążenia przenoszone są na grunt przez ściany podziemia zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne. W poziomie podziemia ściany są ze sobą powiązane wiązaniami murarskimi i tworzą rodzaj murowanej skrzyni której ściany wzajemnie się usztywniają. W pewnym stopniu następuje również redystrybucja naprężeń pomiędzy łąwami.

Stan techniczny ścian podziemia należy uznać za niezadawalający z racji silnych zawilgoceń, braku izolacji p.wodnej i p.wilgociowej, zbyt niskiej klasy cegły i niedostatecznej marki zaprawy.

Wg. zaleceń obecnych unormowań mury z cegieł ceramicznych narażone na trwałe zawilgocenia bez specjalnego zabezpieczenia należy projektować na zaprawie cementowej, z cegły o wytrzymałości średniej nie niższej niż 15 MPa. W naszym przypadku mamy do czynienia z cegłą klasy 7,5 – 10 MPa < 15 MPa i zaprawą wapienną marki 0,2 – 0,4 MPa << 5,0 MPa.

Przy założeniu pełnej sprawności łąw ceglanych i braku destrukcji podłoża gruntowego ustrój znajduje się na granicy spełnienia stanu granicznego nośności

$$N_r = 470,98 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 626,25 = 507,27 \text{ kN}.$$

$$n = \frac{470,98}{507,27} = 0,92 < 1,00$$

Wiek budynku, stan techniczny ścian podziemia i gruntu, warunki eksploatacji budynku wymaga dużej ostrożności w ocenie bezpieczeństwa obiektu. Niezbędny wydaje się gruntowny remont obiektu.

W trakcie opracowywania projektu rewitalizacji budynku należy bezwzględnie dokonać analizy statycznej posadowienia rozpatrując docelowe uwarunkowania obiektu. Nośność zarówno podłoża jak i ścian.

5.0.Trwałość budynku.

Okres trwałości całego budynku i jego elementów jest związany z jakością jego wykonania i jakością użytych przy jego wznoszeniu materiałów. W miarę upływu czasu

budynek traci swą pierwotną wartość użytkową na skutek starzenia się materiałów, powodującego utratę ich pierwotnych właściwości i zużycia fizycznego elementów wskutek ich eksploatacji. Ze względu na różnorodność materiałów, ich zmienną trwałości oraz zmienne w czasie warunki eksploatacji, okres trwałości budynków jest zróżnicowany. O trwałości całego budynku i okresie jego użytkowania decyduje stopień zużycia technicznego jego elementów składowych. W budynku występują elementy, których trwałość przewyższa przewidywaną trwałość całego budynku występują również elementy o mniejszej trwałości niż trwałość całego budynku i elementy o stosunkowo niskiej trwałości. Według danych Komitetu Mieszkaniowego Europejskiej Komisji Ekonomicznej ONZ w normalnych warunkach eksploatacji budynku tradycyjnego jego trwałość waha się od 100 do 150 lat.

Poza zużyciem fizycznym i technicznym budynku, na zmniejszenie jego wartości użytkowej znaczny wpływ ma również jego zużycie moralne, określone potrzebami użytkowników.

Zużycie techniczne i fizyczne składowych budynku można powstrzymać i w znacznym stopniu zlikwidować przez naprawę, wzmocnienie lub wymianę uszkodzonych albo zniszczonych elementów.

Natomiast zużycia moralnego budynku nie można zlikwidować inaczej niż przez modernizację układu funkcjonalnego, poprawę wyposażenia w instalacje sanitarne i techniczne, zmianę wykończenia pomieszczeń itp. W budownictwie tradycyjnym zużycie techniczne i fizyczne budynku występuje jednocześnie z jego zużyciem moralnym. Zużycie techniczne i fizyczne jest niezależne od zużycia moralnego i przy prawidłowej eksploatacji i niewystępowaniu nieprzewidzianych czynników zewnętrznych lub awarii jest ściśle związane i całkowicie zależne od wieku budynku.

Orientacyjna trwałość elementów budynku

Fundamenty ceglane	-	70 lat
Ściany ceglane	-	130 lat
Okna i drzwi zewnętrzne	-	40 – 50 lat
Drzwi wewnętrzne	-	60 – 80 lat
Tynki wewnętrzne	-	50 – 60 lat
Tynki zewnętrzne cementowo – wapienne	-	40 – 50 lat
Pokrycie dachu	-	10 – 20 lat
Obróbki blacharskie dachu	-	15 – 20 lat

Rozpatrywany budynek wzniesiony został ok. 150 lat temu.

6.0. Wnioski i zalecenia.

6.1. Wnioski.

Na podstawie dokonanych oględzin obiektu, wykonanych odkrywek i wykonanych obliczeń sprawdzających oraz przeprowadzonej analizy wyników wysuwa się następujący wniosek:

Przedmiotowy budynek ze względu na stan techniczny jego konstrukcji jest wyłączony z eksploatacji. Dopuszczenie obiektu do eksploatacji winno być poprzedzone opracowaniem stosownego projektu remontu uwzględniającego nową funkcję i stan techniczny zabudowy w świetle aktualnych uwarunkowań i unormowań. Remont winien uwzględniać poza zapewnieniem spełnienia SGN i SGU wszystkich elementów konstrukcyjnych, renowację elewacji oraz zabezpieczenie obiektu pod względem p.poż.

Uzasadnienie:

Przedmiotowy budynek w stanie obecnym nie nadaje się do eksploatacji i jest wyłączony z użytkowania. Jego główne elementy konstrukcyjne takie jak:

- Strop nad piwnicami
- Strop nad parterem
- Dach
- Schody
- Balkony
- Ściany parteru i piwnic
- Fundamenty

Przekraczają stan graniczny nośności i użytkowania lub posiadają wady i usterki narzucające konieczność ich wzmocnienia, zabezpieczenia przed degradacją lub awarią.

6.2. Zalecenia.

Obiekt jest budynkiem objętym ochroną konserwatorską. Winien być poddany działaniom mającym na celu doprowadzenie go do stanu bezpieczeństwa użytkowania oraz sprawności technicznej w ramach obowiązujących przepisów.

Na okoliczność remontu i wzmocnienia ustrojów nośnych budynku winno być wykonane i zrealizowane stosowne opracowanie projektowe uzgodnione z Konserwatorem Zabytków i Rzecznikiem ds. p.poż. Projekt winien uwzględniać:

- Wymianę lub wzmocnienie istniejących stropów o konstrukcji drewnianej na stropy niepalne o odporności ogniowej REI 60 i spełniające wymogi wytrzymałościowe niezbędne dla funkcji i rozwiązań technologicznych budynku.

- Wymiana stropów winna być poprzedzona analizą statyczną całości budynku /ściany, nadproża, fundamenty/. Szczególną uwagę należy zwrócić na ławy fundamentowe ceglane. W przypadku przekroczenia naprężeń w podłożu gruntowym należy dokonać zwiększenia powierzchni ław /podbicie/.
- Ławy ceglane i ściany podziemia zrealizowane bez stosownych zabezpieczeń przeciwwilgociowych /izolacja pozioma i pionowa/ winny być odkopane i osuszone. Ubytki i zmurszenia cegieł usunięte. Należy wprowadzić izolację poziomą np. poprzez iniekcję ciśnieniową w poziomie posadzki piwnic i w poziomie stropu nad piwnicami. Ściany podziemia izolować powierzchniowo. Zasypkę ścian wykonać gruntem spoistym gr. ok. 50 cm /głina/ dla uniemożliwienia gromadzenia się wód pochodzenia atmosferycznego w bruździe fundamentowej. Alternatywnie wykonać drenaż obwodowy. Ściany po osuszeniu otynkować tynkiem renowacyjnym.
- Dokonania skutecznych wzmocnień substancji murowej części podziemnej. Klasa zaprawy wapiennej $R_z = 0,2 - 0,4$ MPa nie spełnia wymogów normowych /winna być zaprawa cementowa min. M5/. Stwierdzenie złej jakości muru po odkopaniu odcinkowym podziemia obiektu pociąga za sobą konieczność wprowadzenia „koszulki” żelbetowej zabezpieczającej mur i zwiększającej powierzchnię styku ławy ceglanej z gruntem. Kwestia ta winna być rozwiązana na etapie projektowania i realizacji remontu.
- W związku z wystąpieniem uszkodzeń nadproży murowanych na poziomie piwnic i związanych z powyższym zarysowań i pęknięć sklepień ceglanych zaleca się wymianę nadproży na sprawne oraz zastosowanie odciążeń i wzmocnień sklepień. Pęknięte sklepienia należy „zszyć”.
- Usunąć z powierzchni stropu drewnianego wypełnienie cegłą /odciążenie/ i zastąpić np. wełną mineralną. – projekt.
- Dokonać wzmocnienia dachu w sposób zgodny z wymogami konstrukcyjnymi, funkcjonalnymi, technologicznymi i p.poż. Głównie wzmocnić strop nad parterem. Wzmocnienie wykonać na bazie konstrukcji zespolonej drewniano stalowej – istniejące belki drewniane wzmocnić belkami stalowymi.
- Wzmocnić oparcia belek drewnianych na murze /próchnica/.
- Zabezpieczyć ściany parteru przed wodą rozbryzgową.
- Ściany winny zapewniać izolacyjność akustyczną oraz termiczną.
- Ściany nadziemia z racji ich degradacji przez czynniki atmosferyczne /wilgoć, mróz/ winny być w partiach uszkodzonych przemurowane, „zszyte” /wzmocnione/. Dotyczy to całości obiektu.
- Zaprojektować nowy układ komunikacji pionowej.
- Dokonać wymiany będących w stanie awaryjnym balkonów.
- Zabezpieczyć balkony przed dostępem osób. W chwili obecnej stwarzają zagrożenie dla zdrowia i życia.
- Dokonać renowacji wystroju elewacji.
- Doprowadzić wentylację w budynku do zgodności z obowiązującymi przepisami.
- Dokonać zabezpieczenia p.poż schodów głównych oraz zapewnić wymogi bhp.

- Wzmocnienie lub wymiana stropów nakazuje wprowadzenie ściąągów stalowych lub wieńców w poziomie stropów /poniżej dolnej krawędzi ścian po jej obu stronach/.
- Wykonać roboty wykończeniowe – tynki, podłogi, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, parapety wewnętrzne i zewnętrzne, odwodnienie, odgrzybianie itp.
- Całość zabudowy winna być poddana termomodernizacji.
- W okresie do zakończenia prac remontowych obiekt winien być wyłączony z użytkowania.
- Prace remontowe winny być prowadzone pod nadzorem uprawnionej i doświadczonej osoby na podstawie dokumentacji uzgodnionej ze służbami Konserwacji Zabytków.

Opracował:
mgr inż. Krzysztof Górecki