



B M - P R O J E K T S . C .

Robert Buczek i Agnieszka Buczek

ul. Rzemieślnicza 1 pok.201 30-363 Kraków, tel. kom. 505 269 976, e-mail biuro@bm-projekt.eu

Opinia techniczna **dotycząca możliwości przebudowy, rozbudowy i nadbudowy** **budynku przy ulicy Kowalskiej 4 w Opolu**



OPRACOWAŁ:

mgr inż. Robert BUCZEK
upr. MAP/0009/POOK/06
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

WSPÓŁPRACA:

mgr inż. Miłosz JUSZCZYK
upr. MAP/0464/PBKb/15
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

mgr inż. Marek POGORZELEC

SPIS TREŚCI:

1 Przedmiot opracowania.....	3
2 Cel i zakres opracowania.....	3
3 Podstawa opracowania.....	3
3.1 Podstawa formalna.....	3
3.2 Materiały przyjęte za podstawę opracowania.....	3
3.3 Podstawy techniczne.....	3
4 Metody badań i oceny.....	4
5 Ogólna charakterystyka obiektu – stan istniejący.....	4
5.1 Segment A.....	6
5.2 Segment B.....	6
5.3 Segment C.....	6
6 Opis przewidywanych prac.....	7
6.1 Parter.....	7
6.2 1 piętro.....	7
6.3 2 piętro.....	7
6.4 3 piętro.....	8
7 Ocena stanu technicznego istniejącego budynku.....	8
7.1 Określenia stosowane w ocenie stanu technicznego.....	8
7.2 Ocena stanu technicznego poszczególnych elementów konstrukcyjnych.....	8
8 Ocena odporności ogniowej.....	18
8.1 Słupy żelbetowe (główna konstrukcja nośna).....	18
8.2 Słupy stalowe (główna konstrukcja nośna).....	18
8.3 Belki żelbetowe (główna konstrukcja nośna).....	18
8.4 Belki stalowe (główna konstrukcja nośna).....	18
8.5 Ściany wewnętrzne nośne (główna konstrukcja nośna).....	18
8.6 Ściany wewnętrzne nienośne.....	18
8.7 Ściany zewnętrzne.....	18
8.8 Strop Akermana.....	18
9 Bilans obciążeń.....	19
9.1 Segment A i B.....	19
9.2 Segment C.....	19
10 Wnioski i zalecenia.....	20

Spis części rysunkowej

- E-01 - RZUT PARTERU
- E-02 – RZUT 1 PIĘTRA
- E-03 – RZUT 2 PIĘTRA

1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia techniczna dotycząca stanu technicznego konstrukcji istniejącego budynku zlokalizowanego przy ulicy Kowalskiej 4 na działce nr 56/3, obręb 0098 Nowa Wieś Królewska w Opolu.

2 Cel i zakres opracowania

Niniejsza Opinia Techniczna została sporządzona w ramach opracowywanego Programu Funkcjonalno – Użytkowego przebudowy, rozbudowy i nadbudowy budynku przy ul. Kowalskiej 4 w Opolu. Celem niniejszej opinii jest:

- ocenę możliwości nadbudowy istniejącego budynku o 3 piętro
- ustalenie stanu technicznego istniejącego budynku
- ustalenie zakresu dodatkowych badań i odkrywek w celu jednoznacznego ustalenia stanu technicznego niektórych elementów konstrukcyjnych do których na obecnym etapie nie ma dostępu
- określenie klas odporności ogniowej poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku

W zakres niniejszej opinii wchodzi wyłącznie zagadnienia konstrukcyjno – budowlane obejmujące: elementy nośne ścian, stropów, słupów i fundamentów na które może mieć wpływ planowana inwestycja.

3 Podstawa opracowania

3.1 Podstawa formalna

Niniejszą opinią wykonano w ramach umowy zawartej z „Pracownia Projektowa Bożena Kuś” z siedzibą przy ulicy Na Ustroniu 1/5 w Krakowie.

3.2 Materiały przyjęte za podstawę opracowania

Do sporządzenia niniejszego opracowania wykorzystano następujące materiały:

- Inwentaryzacja własna części elementów konstrukcyjnych budynku
- Inwentaryzacja architektoniczna przekazana przez „Pracownię Projektową Bożena Kuś”.
- Archiwalna „Inwentaryzacja Budynku Użytkowego” opracowana przez p. mgr Józefa Gabrielczyka w 2005 roku.
- Projekt koncepcji przebudowy opracowany przez „Pracownię Projektową Bożena Kuś”.
- Oględziny elementów konstrukcyjnych i materiały zdjęciowe wykonane w czasie wizji lokalnej.

3.3 Podstawy techniczne

- PN-EN 1990 Eurokod Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1 – Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje, część 1-1 Oddziaływania ogólne Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-2 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje . Część 1-2 Oddziaływania ogólne . Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.
- PN-EN 1991-1-3 – Eurokod 1: oddziaływania na konstrukcje , część 1-3 Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4 – Eurokod 1: oddziaływania na konstrukcje , część 1-4 Oddziaływania ogólne – Obciążenie wiatrem
- PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 1-1 Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu Część 1-2 Reguły ogólne, Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe
- PN-EN 1993-1-1:2007 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1993-1-2:2007 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne-obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe

- PN-EN 1994-1-2 Eurokod 4 Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo – betonowych Część 1-2: Reguły ogólne Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe
- PN-EN 1996-1-1 Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych Część 1-1 Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
- PN-EN 1996-1-2 Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych Część 1-2 Reguły ogólne Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe
- PN-EN 1996-2 Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych Część 2 Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów.
- Dostępna literatura techniczna

4 Metody badań i oceny

Opracowywana opinia opiera się w przeważającej części na analizie obciążeń, wstępnych obliczeniach statycznych oraz na pomiarach i oględzinach badanej konstrukcji. Makroskopową ocenę stanu konstrukcji budynku przeprowadzono wizualnie.

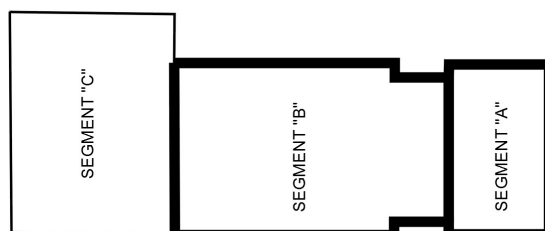
W czasie wizji lokalnych przeprowadzone prace obejmowały:

- wykonanie odkrywki stropów w części północnej budynku – segment A (strop nad pierwszym i drugim piętrem)
- wykonanie odkrywki stropu nad pierwszym piętrem w segmencie B
- wykonanie odkrywki ścian i słupów segmentu A
- wykonanie odkrywki ścian i słupów segmentu B
- sprawdzenie rozkładu zbrojenia w wybranych elementach konstrukcyjnych przy pomocy detektora zbrojenia
- ustalenie lokalizacji słupów stalowych segmentu B
- wykonanie pomiarów ugięć stropów i podciągów przy pomocy niwelatora
- wykonanie dokumentacji fotograficznej
- przeprowadzenie wywiadu z użytkownikami obiektu na temat sposobu dotychczasowego użytkowania obiektu

5 Ogólna charakterystyka obiektu – stan istniejący

Istniejący obiekt to budynek 3 kondygnacyjny, niepodpiwniczony. Budynek na planie zbliżonym do prostokąta o wymiarach w poziomie parteru około 39,3m x 17,3m; pierwsze i drugie piętro jest nadwieszane od strony północnej o około 1,7m w stosunku do ścian zewnętrznych parteru. Dla usystematyzowania oraz ułatwienia opisu, na potrzeby niniejszej opinii budynek podzielono na trzy segmenty różniące się pod względem konstrukcyjnym:

- Segment A – część północna obiektu; oddylatowana od reszty budynku
- Segment B – część środkowa obiektu
- Segment C – część południowa; jednokondygnacyjna część, mieszcząca w chwili obecnej salę gimnastyczną – poza zakresem opracowania.



Rys 1: Podział budynku na segmenty

W chwili obecnej większość budynku wyłączona jest z użytkowania za wyjątkiem parteru w segmencie B gdzie działa przedszkole oraz Klub Sportowy „Gwardia” który wykorzystuje również część pomieszczeń 1 piętra w części południowej segmentu B a także salę gimnastyczną w segmencie C.



Zdjęcie 1: Elewacja wschodnia



Zdjęcie 2 Elewacja zachodnia



Zdjęcie 3 Elewacja północna



Zdjęcie 4: Elewacja południowa

5.1 Segment A

Segment ten stanowi północną część budynku. Część ta jest oddylatowana od segmentu B o czym świadczą odkrywki oraz zarysowania ścian na styku segmentów.

Budynek wykonano w technologii tradycyjnej. Układ konstrukcyjny segmentu stanowią ramy żelbetowe usytuowane na kierunku podłużnym obiektu (pn-pd). Stropy ceramiczne typu akermana oparte na ryglach żelbetowych – rozpiętość stropów w osiach ścian równa jest rozstawowi rygli ram i wynosi $6,6\text{m} + 3,3\text{m} + 6,6\text{m}$. Wysokość pustaków akermana wynosi 20cm. Podparcie rygli żelbetowych stanowią słupy żelbetowe oraz ściany murowane.

Nośne ściany zewnętrzne segmentu A wykonane są z żużlowych pustaków betonowych, wewnętrzne ściany (działowe) wykonane są z cegły ceramicznej dziurawki grubości 6cm.

Schody z parteru na pierwsze piętro ażurowe – belki nośne z ceowych kształtowników stalowych, stopnice betonowe w „szalunku” stalowym.

Schody z pierwszego piętra na drugie piętro - monolityczne, żelbetowe.

5.2 Segment B

Segment B stanowiący część środkową obiektu wykonano w technologii mieszanej. Układ konstrukcyjny budynku stanowią poprzeczne ramy stalowe i poprzeczne, murowane z cegły pełnej ściany nośne grubości 25cm.

Stropy podobnie jak w segmencie A są gęstożebrowe typu akermana o wysokości pustaka wynoszącej 20cm. Stropy oparte są na poprzecznych ścianach murowanych oraz na stalowych ryglach ram poprzecznych.

Rygle ram poprzecznych wykonano z dwuteowych, walcowanych profili stalowych – przestrzeń belek stalowych pomiędzy półkami została wypełniona cegłą pełną a całość została otynkowana tynkiem cementowo – wapiennym na siatce Rabitza. Wysokość profili wynosi 300 oraz 400mm w zależności od rozpiętości. Najprawdopodobniej są to profile dwuteowe typu IN.

Słupy wykonano z podwójnych ceowników C200 zespawanych ze sobą półkami. W większości przypadków profile stalowe słupów zostały otynkowane tynkiem na siatce Rabitza.

Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych w sposób schematyczny przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

5.3 Segment C

Obiekt jednokondygnacyjny. Ściany zewnętrzne trójwarstwowe (warstwa licowa z cegły, izolacja termiczna, warstwa nośna murowana).

6 Opis przewidywanych prac

W ramach przebudowy przewiduje się nadbudowę budynku o 3 kondygnację i dobudowę od strony ulicy Kowalskiej. Docelowo w wyniku inwestycji powstanie budynek należący do Szpitala SP ZOZ MSWiA w Opolu z przeznaczeniem na:

6.1 Parter

Kondygnację parteru wg PFU przeznaczono na Centrum Terapii Hiperbarycznej z rejestracją i pomieszczeniami zaplecza, kawiarnię z zapleczem, pomieszczeniami technicznymi dla całego budynku oraz niezależnym wejściem i dźwigiem dla archiwum szpitalnego. W ramach koncepcji zaprojektowano tam:

- główne wejście z przestronnym holem głównym, szatnię pacjentów z informacją, pomieszczenie ochrony, składzik porządkowy oraz WC dla pacjentów.
- klatkę schodową z dźwigiem osobowym
- Centrum Terapii Hiperbarycznej z rejestracją i zapleczem, wydzielonymi szatniami dla pacjentów, pokój konsultacyjny, pokój administracyjny, poczekalnię, pomieszczenie komory hiperbarycznej, wypoczynalnię dla pacjentów. Na terenie zaplecza zaprojektowano szatnię personelu, węzeł sanitarny oraz pokój socjalny personelu.
- kawiarnię z zapleczem dostępną z holu głównego połączoną z tarasem zewnętrznym zlokalizowanym od strony Odry
- pomieszczenia techniczne dla całego budynku (kotłownia, rozdzielnia NN, pomieszczenie instalacji niskoprądowych).
- pomieszczenie dla personelu sprząającego
- niezależne wejście i dźwig osobowy dla archiwum zakładowego zlokalizowanego na I, II i III piętrze
- niezależne wejście i dźwig osobowy dla pracowników administracji na III piętrze

6.2 1 piętro

Na pierwszym piętrze zgodnie z koncepcją powstanie Dzienny Ośrodek Rehabilitacji z centralną rejestracją, z działem fizykoterapii i pomieszczeniami zaplecza oraz pomieszczeniami archiwum zakładowego przeznaczonymi do przyjmowania dokumentów i ludzi. Zaprojektowano tam:

- Dzienny Ośrodek Rehabilitacji z centralną rejestracją i archiwum oraz wydzielonymi szatniami
- poczekalnię
- dział fizykoterapii z boksami fizykoterapii, wydzielonymi boksami masażu oraz pomieszczenia pola magnetycznego, gabinety terapii indywidualnej i gabinety specjalistów
- pomieszczenia zaplecza personelu
- pomieszczenie archiwum zakładowego przeznaczonym do przyjmowania dokumentów i ludzi - dostępnym z niezależnej klatki schodowej i z niezależnego dźwigu osobowego.

6.3 2 piętro

Drugie piętro przewidziano na Dzienny Ośrodek Rehabilitacji z działem kinezyterapii, pokojem wypoczynkowym i zapleczem, niezależną częścią hotelową przeznaczoną dla pacjentów rehabilitacji oraz pomieszczeniami archiwum zakładowego. Na poziomie II piętra zaprojektowano:

- Dzienny Ośrodek Rehabilitacji z działem kinezyterapii składający się z dużej sali do ćwiczeń, małej sali do ćwiczeń, pokoju wypoczynkowego, pokoju zabiegowego, magazynu czystego, magazynu brudnego, WC pacjentów (kobiet i mężczyzn), magazynu i WC personelu
- niezależną częścią hotelową przeznaczoną dla pacjentów Dziennego Ośrodka Rehabilitacji składającą się z pokoju administracyjnego, 6 pokoi 2-łóżkowych każdy z własnym węzłem sanitarnym, składzikiem porządkowym oraz pomieszczeniem dla personelu sprząającego w węzłem sanitarnym
- pomieszczeniami archiwum zakładowego (nieдоступnego dla pacjentów) dostępnego z niezależnej klatki schodowej i z niezależnego dźwigu osobowego

6.4 3 piętro

Na trzecim piętrze znajdzie się Dział Administracji szpitala oraz pomieszczenia archiwum zakładowego. Zgodnie z koncepcją zaprojektowano tam:

- dział Administracji szpitala dostępny z niezależnej klatki schodowej i z niezależnego dźwigu osobowego składający się z gabinetu dyrektora, gabinetu zastępcy dyrektora, sekretariatu z zapleczem, pokoju głównego księgowego, pokoju kierownika administracji, pokoju informatyka, pokoju konserwatora, 6 pokoi administracji, pokoju socjalnego, WC personelu kobiet i mężczyzn, magazynu, pokoju personelu sprząającego w węzłem sanitarnym, składzikiem porządkowym, magazynem środków czystości oraz sali konferencyjnej z szatnią zewnętrzną, pomieszczeniem zaplecza cateringowego, WC odwiedzających.
- pomieszczeniami archiwum zakładowego (nieдоступnego dla petentów) dostępnego z niezależnej klatki schodowej i z niezależnego dźwigu osobowego.

7 Ocena stanu technicznego istniejącego budynku

7.1 Określenia stosowane w ocenie stanu technicznego

Dla określenia stanu technicznego elementów konstrukcji posłużono się następującymi terminami:
„dobry” - elementy konstrukcyjne i budowlane wykonane zostały zgodnie ze sztuką budowlaną i gwarantuje się pełne przejęcie obciążeń, zachowanie stanów granicznych użytkowania oraz ich właściwe wykonanie.

„zadowalający” - posiadający pewne uchybienia pod względem konstrukcyjnym i budowlanym, istnieje możliwość przywrócenia pierwotnych wartości technicznych drogą niewielkich napraw lub wzmocnień.

„niezadowalający” - posiadający duże uchybienia pod względem konstrukcyjnym i budowlanym, istnieje możliwość przywrócenia pierwotnych wartości technicznych jednak wymagających znacznych nakładów.

„zły” - stan awaryjny elementów budowlanych i konstrukcji - do wymiany lub i rozbiórki, lub wymagający pilnej naprawy.

7.2 Ocena stanu technicznego poszczególnych elementów konstrukcyjnych

7.2.1 Fundamenty

W czasie wizji lokalnej nie stwierdzono zarysowań i pęknięć w ścianach mogących świadczyć o przeciążeniu fundamentów czy też nierównomiernych osiadaniach. Wyjątek stanowią zarysowania ścian na styku segmentu A i B spowodowane najprawdopodobniej różnym osiadaniem oddylatowanych części jak wpływami termicznymi.

STAN TECHNICZNY FUNDAMENTÓW - ZADOWALAJĄCY



Zdjęcie 5: Zarysowanie ścian zewnętrznych na styku segmentów A i B (parter)



Zdjęcie 6: Zarysowanie na styku ścian wewnętrznych segmentów A i B (2 piętro)

7.2.2 Ściany

W czasie oględzin stwierdzono nieliczne zarysowania ścian. Na drugim piętrze stwierdzono zarysowania o bardzo zbliżonym przebiegu występujące w ścianach nośnych segmentu B. Zarysowania najprawdopodobniej powstałe na skutek ruchów termicznych budynku (budynek od około roku jest nie ogrzewany).

STAN TECHNICZNY ŚCIAN - ZADOWALAJĄCY



Zdjęcie 7: Zarysowanie ściany nośnej II piętra



Zdjęcie 8: Zarysowanie ściany nośnej II piętra



Zdjęcie 9: Zarysowanie ściany nośnej II piętra

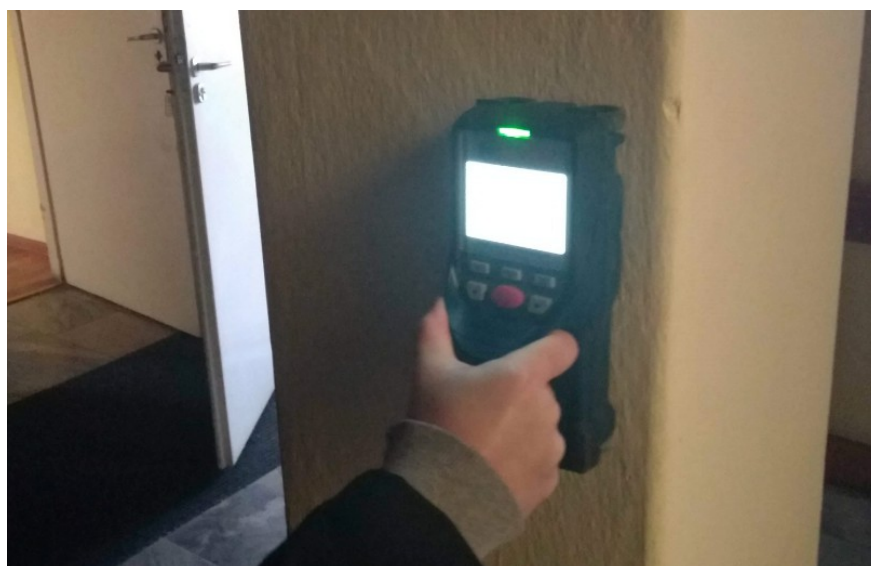
7.2.3 Słupy

W czasie oględzin budynku nie zaobserwowano zarysowań które świadczyłyby o przeciążeniu zarówno słupów żelbetowych segmentu A jak i stalowych słupów segmentu B. Wykonano próbę detekcji zbrojenia oraz wykonano odkrywkę warstwy tynku. Detektor wskazywał obecność od dwóch do czterech prętów na boku słupa (w zależności od badanego słupa), jednak ze względu na grubą warstwę wyprawy tynkarskiej nie można jednoznacznie stwierdzić dokładnej ilości prętów zbrojeniowych słupów oraz ich średnicy.

STAN TECHNICZNY SŁUPÓW ŻELBETOWYCH – DOBRY

W przypadku słupów stalowych można stwierdzić niewielką korozję powierzchniową profili stalowych.

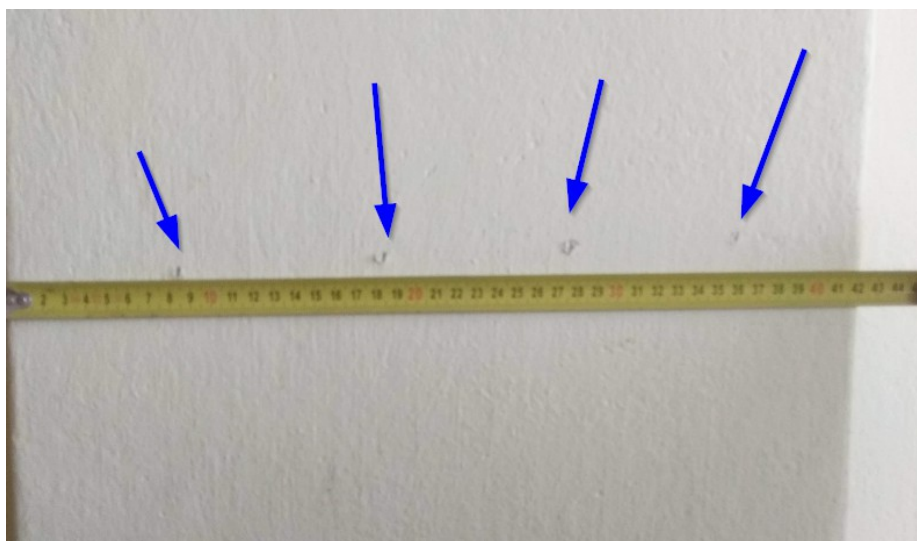
STAN TECHNICZNY SŁUPÓW STALOWYCH – ZADOWALAJĄCY



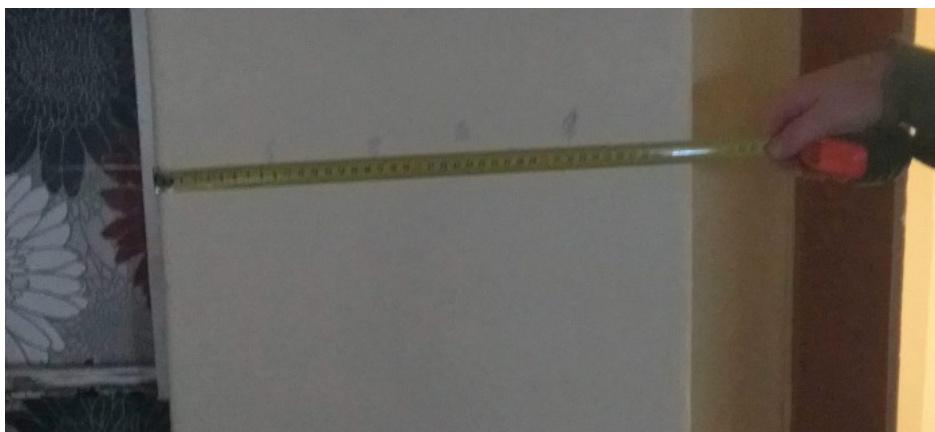
Zdjęcie 10: Detekcja zbrojenia słupów żelbetowych Segmentu A



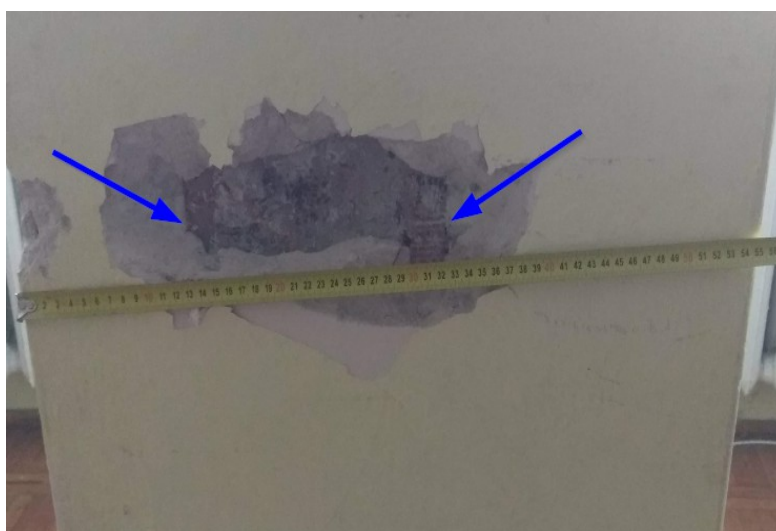
Zdjęcie 11: Odkrywka słupa segmentu A



Zdjęcie 12: Zmierzony rozkład zbrojenia (segment A)



Zdjęcie 13: Zmierzony rozkład zbrojenia (segment A)



Zdjęcie 14: Odkrywka słupa stalowego (segment B)



Zdjęcie 15: Odkrywka słupa stalowego – widoczne dwa profile (segment B)

7.2.4 Belki

Nie stwierdzono zarysowań i nadmiernych ugięć świadczących o przeciążeniu istniejących belek zarówno stalowych jak i żelbetonowych. Podobnie jak w przypadku słupów belki stalowe są skorodowane powierzchniowo.

Z pomiarów ugięć belek wynika, że nie są przekroczone normowe warunki ugięć. W tabeli poniżej przedstawiono wyniki pomiarów ugięć belek stropowych a miejsca pomiarów przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

STAN TECHNICZNY BELEK ŻELBETOWYCH – ZADOWALAJĄCY

STAN TECHNICZNY BELEK STALOWYCH - ZADOWALAJĄCY

Nr pomiaru	Ugięcie belek nad parterem					
	Odczyt pomiaru			Rozpiętość	Ugięcie	Ugięcie dop.
	lewa strona	środek	prawa strona			
St2	184,3	183,7	183,1	550	0	2,2
St3	181,5	179,5	179,5	550	1	2,2

Nr pomiaru	Ugięcie belek nad 1 piętrem					
	Odczyt pomiaru			Rozpiętość	Ugięcie	Ugięcie dop.
	lewa strona	środek	prawa strona			
St5	185,0	183,5	182,5	575	0,25	2,3
St8	181,5	181,0	180,5	435	0	1,74

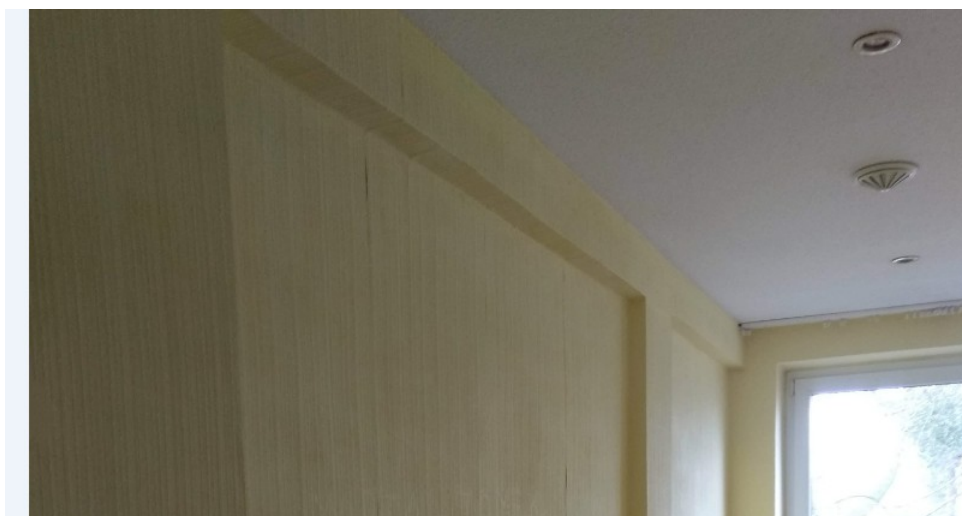
Nr pomiaru	Ugięcie belek nad 2 piętrem					
	Odczyt pomiaru			Rozpiętość	Ugięcie	Ugięcie dop.
	lewa strona	środek	prawa strona			
St11	177,5	176,5	176,0	715	0,25	2,86



Zdjęcie 16: Odkrywka belki stalowej na drugim piętrze segmentu B



Zdjęcie 17: Odkrywka belki stalowej na pierwszym piętrze segmentu B



Zdjęcie 18: Widok rygli żelbetowych segmentu A

7.2.5 Stropy

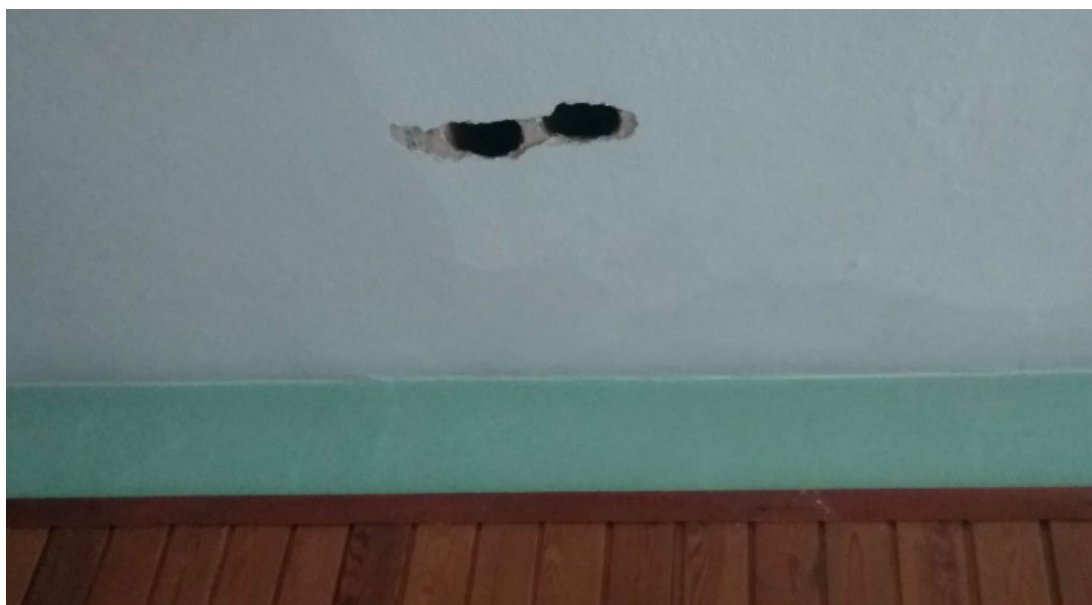
Podczas oględzin wykonano pomiary ugięcia stropów oraz wykonano odkrywki. Nie stwierdzono zarysowań świadczących o przeciążeniu stropów a pomiary ugięć nie wykazały przekroczenia stanów granicznych użytkowania. W tabeli poniżej przedstawiono wyniki pomiarów ugięć stropów a miejsca pomiarów przedstawiono w części rysunkowej opracowania.

STAN TECHNICZNY STROPÓW - ZADOWALAJĄCY

Nr pomiaru	Ugięcie stropów nad parterem					
	Odczyt pomiaru			Rozpiętość [cm]	Ugięcie [cm]	Ugięcie dop. [cm]
	lewa strona	środek	prawa strona			
St1	222,3	224,2	225,2	615	-0,45	2,46
St4	219,5	218,5	219,5	625	1	2,5

Nr pomiaru	Ugięcie stropów nad 1 piętrem					
	Odczyt pomiaru			Rozpiętość [cm]	Ugięcie [cm]	Ugięcie dop. [cm]
	lewa strona	środek	prawa strona			
St6	218,0	216,5	215,0	380	0	1,52
St7	216,5	215,5	214,5	275	0	1,1
St9	213,5	213,0	213,0	380	0,25	1,52

Nr pomiaru	Ugięcie stropów nad 2 piętrem					
	Odczyt pomiaru			Rozpiętość [cm]	Ugięcie [cm]	Ugięcie dop. [cm]
	lewa strona	środek	prawa strona			
St10	216,5	215,5	217,5	375	1,5	1,5



Zdjęcie 19: Odkrywka stropu nad 1 piętrem segmentu A



Zdjęcie 20: Odkrywka stropu nad 2 piętrem segmentu A



Zdjęcie 21: Odkrywka stropu nad 1 piętrem segmentu B

7.2.6 Schody

Nie stwierdzono nadmiernych ugięć i zarysowań świadczących o nie wystarczającej nośności schodów.

STAN TECHNICZNY SCHODÓW - ZADOWALAJĄCY



Zdjęcie 22: Schody z parteru na 1 piętro (segment A)



Zdjęcie 23: Schody z 1 piętra na 2 piętro (segment A)

8 Ocena odporności ogniowej

Przedmiotowy budynek powinien spełniać wymagania klasy B odporności pożarowej.

Odporność ogniowa poszczególnych elementów budynków powinna wynosić

• główna konstrukcja nośna	R120
• stropy	REI60
• przekrycie dachu	RE30
• ściany wewnętrzne	EI30
• ściany zewnętrzne	EI60

8.1 Słupy żelbetowe (główna konstrukcja nośna)

Dla słupów o przekroju 30x40cm, przy założeniu poziomu wyężenia w warunkach temperatury normalnej $n = 0,30$ oraz stopnia zbrojenia $\omega=0,500$ odległość osiowa prętów zbrojeniowych od krawędzi przekroju słupa powinna wynosić 45mm. Przy założeniu, że istniejące zbrojenie główne zostało wykonane z prętów średnicy 16mm a strzemiona z prętów średnicy 8mm wymagana otulina (odległość od krawędzi przekroju do krawędzi strzemienia) dla osiągnięcia nośności ogniowej R120 winna wynosić $45-8-8 = 29\text{mm}$. Istniejące słupy żelbetowe nie spełniają wymagań R120.

8.2 Słupy stalowe (główna konstrukcja nośna)

Zgodnie z EC4 w celu zachowania odporności pożarowej R120 słupy stalowe winny być obetonowane warstwą betonu o grubości min.40mm. Alternatywnym sposobem zapewnienia wymaganej odporności pożarowej jest obudowanie płytami ogniochronnymi. Grubość okładziny zależna jest od poziomu wyężenia elementu w sytuacji pożarowej. Istniejące słupy stalowe nie spełniają wymagań R120.

8.3 Belki żelbetowe (główna konstrukcja nośna)

Dla belek ciągłych o szerokości przekroju 30cm, odległość osiowa prętów zbrojeniowych od krawędzi przekroju powinna wynosić 35mm. Przy założeniu, że istniejące zbrojenie główne zostało wykonane z prętów średnicy 16mm a strzemiona z prętów średnicy 8mm wymagana otulina (odległość od krawędzi przekroju belki do krawędzi strzemienia) dla osiągnięcia nośności ogniowej R120 winna wynosić $35-8-8 = 19\text{mm}$. Oprócz tego zbrojenie górne winno być odpowiednio skonstruowane. Istniejące belki żelbetowe nie spełniają wymagań R120.

8.4 Belki stalowe (główna konstrukcja nośna)

Zgodnie z EC4 w celu zachowania odporności pożarowej R120 belki stalowe winny być obetonowane warstwą betonu o grubości min.40mm. Alternatywnym sposobem zapewnienia wymaganej odporności pożarowej belek jest obudowanie płytami ogniochronnymi. Grubość okładziny zależna jest od poziomu wyężenia elementu w sytuacji pożarowej. Istniejące belki stalowe nie spełniają wymagań R120.

8.5 Ściany wewnętrzne nośne (główna konstrukcja nośna)

Zgodnie z EC6 minimalna grubość nośnych ścian jednowarstwowych (kryterium REI120) powinna wynosić 170mm (elementy murowe grupy 1). Istniejące ściany wewnętrzne nośne spełniają wymagania REI120

8.6 Ściany wewnętrzne nienośne

Zgodnie z EC6 minimalna grubość nienośnych ścian oddzielających (kryterium EI30) powinna wynosić 60mm. Istniejące ściany działowe spełniają kryterium EI30.

8.7 Ściany zewnętrzne

Zgodnie z EC6 minimalna grubość ścian nosnych, oddzielających (kryterium EI60) powinna wynosić 100mm. Istniejące ściany zewnętrzne spełniają kryterium EI60.

8.8 Strop Akermana

Strop akermana posiada wymaganą odporność pożarową - REI60

9 Bilans obciążeń

9.1 Segment A i B

Biorąc pod uwagę niezmiennosć obciążeń klimatycznych dla segmentów A i B oraz wzrost obciążeń użytkowych po przebudowie związany ze zmianą sposobu użytkowania istniejących pięter a także dodatkową kondygnację można prognozować:

- Przewidywany wzrost obciążeń dla słupów 2 piętra będzie wynosił około 155%
- Przewidywany wzrost obciążeń dla słupów 1 piętra będzie wynosił około 60%
- Przewidywany wzrost obciążeń dla słupów parteru będzie wynosił około 35%
- Przewidywany wzrost obciążeń dla stropów i belek nad 2 piętrem będzie wynosił około 55%
- Przewidywany wzrost obciążeń dla stropów i belek nad 1 i 2 piętrem będzie wynosił około 25%
- Przewidywany wzrost obciążeń na fundamenty będzie wynosił około 30%

Prognozy oparto na szacunkowym zestawieniu obciążeń stałych oraz na założeniu, że dotychczasowe obciążenie użytkowe wynosiło 1,5 kN/m² a nowe obciążenie użytkowe będzie wynosiło 3,5kN/m².

Podany, szacunkowy wzrost obciążeń dotyczy wartości obliczeniowych, zgodnie z EC0 (wzór 6.10)

9.2 Segment C

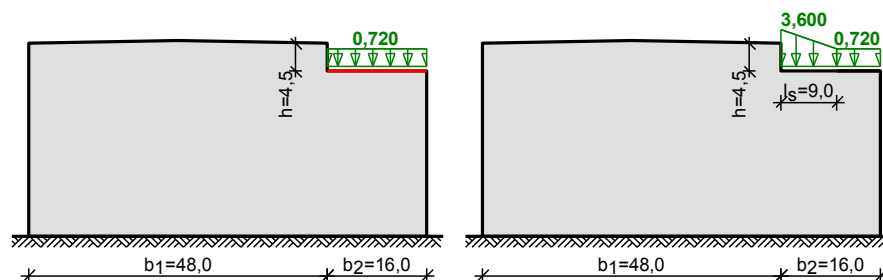
9.2.1 Obciążenie śniegiem – stan istniejący

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli (p.5.3.6)

przypadek (i)

przypadek (ii)

s [kN/m²]



Obciążenie równomierne dachu niższego - przypadek (i):

- Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu niższego:
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

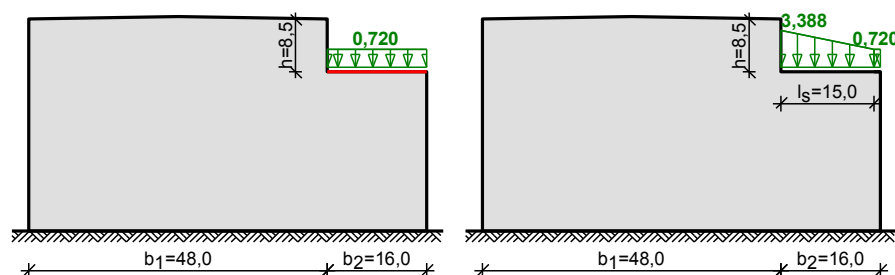
9.2.2 Obciążenie śniegiem – stan projektowany

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli (p.5.3.6)

przypadek (i)

przypadek (ii)

s [kN/m²]



Obciążenie równomierne dachu niższego - przypadek (i):

- Dachy bliskie i przylegające do wyższych budowli
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu niższego:
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = 0,720 \text{ kN/m}^2$$

Na podstawie powyższego zestawienia obciążenia śniegiem dla dachów przylegających do budowli wyższych stwierdza się, że planowana nadbudowa nie spowoduje zwiększenia obciążenia śniegiem dachu segmentu C

10 Wnioski i zalecenia

Na podstawie przeprowadzonych analiz można przedstawić następujące wnioski:

1. Konstrukcja istniejącego budynku przy ulicy Kowalskiej 4 w Opolu znajduje się w zadowalającym stanie technicznym, pozwalającym na przeprowadzenie planowanej inwestycji pod warunkiem spełnienia niżej określonych warunków.
2. Stan techniczny fundamentów określono jako zadowalający; w czasie wizji lokalnej nie stwierdzono zarysowań i pęknięć w ścianach mogących świadczyć o przeciążeniu fundamentów czy też nierównomiernych osiadaniach za wyjątkiem zarysowań ścian na styku segmentu A i B. Z przeprowadzonego bilansu obciążeń wynika, że wzrost obciążenia na istniejące fundamenty będzie znaczny (około 30%) więc należy się liczyć z koniecznością ich wzmocnienia. Należy wykonać odkrytki istniejących w celu dokładnego określenia wymiarów fundamentów i przeprowadzić obliczenia sprawdzające dla rzeczywistych obciążeń projektowanych oraz warunków gruntowych. Zaleca się wykonanie otworów geotechnicznych w sąsiedztwie fundamentów istniejących.
3. Stan techniczny wewnętrznych ścian nośnych określono jako zadowalający - nie stwierdzono zarysowań świadczących o ich przeciążeniu. Na drugim piętrze stwierdzono liczne zarysowania o bardzo zbliżonym przebiegu występujące w ścianach nośnych segmentu B. Zarysowania najprawdopodobniej powstałe na skutek ruchów termicznych

- budynku (budynek od około roku jest nie ogrzewany). Ściany posiadają wymaganą odporność pożarową (REI120). Zarysowania ścian należy naprawić, np. poprzez wklejnie prętów spiralnych.
4. Stan techniczny ścian zewnętrznych ocenia się jako zadowalający. Przed wykonaniem docieplenia należy ocenić możliwość zastosowania wybranego systemu docieplenia na istniejących ścianach zewnętrznych
 5. Stan techniczny słupów żelbetowych ocenia się jako dobry. Ze względu na brak dokładnych informacji na temat zastosowanych prętów zbrojeniowych oraz stopnia wyężenia słupów należy przyjąć, że słupy żelbetowe nie posiadają wymaganej odporności ogniowej R120. Ze względu na wymagania zapewnienia trwałości na 50 lat słupy należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez aplikację roztworów zawierających migrujące inhibitory korozji np. preparat FerroGard 903. Przewidywany wzrost obciążeń obliczeniowych będzie wynosił od 155% do 35% więc należy się liczyć z koniecznością ich wzmocnienia
 6. Stan techniczny słupów stalowych ocenia się jako zadowalający – słupy stalowe należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie. Przewidywany wzrost obciążeń obliczeniowych będzie wynosił od 155% do 35% więc należy się liczyć z koniecznością ich wzmocnienia. Słupy nie posiadają wymaganej odporności ogniowej R120 i wymagać będą zaprojektowania takiego zabezpieczenia.
 7. Stan techniczny belek żelbetowych określa się jako zadowalający – nie stwierdzono zarysowań ani nadmiernych ugięć. Ze względu na wymagania zapewnienia trwałości na 50 lat słupy należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez aplikację roztworów zawierających migrujące inhibitory korozji np. preparat FerroGard 903. Zakłada się, że istniejące belki żelbetowe nie posiadają wymaganej odporności ogniowej wynoszącej R120. Pomimo, iż grubość istniejącej otuliny prętów zbrojeniowych powinna zapewnić spełnienie wymagań pożarowych to nie ma pewności co do odpowiedniej konstrukcji zbrojenia podporowego wymaganej przy rozpatrywaniu belek żelbetowych o ciągłym schemacie statycznym. Przewidywany wzrost obciążeń obliczeniowych belek żelbetowych będzie wynosił od 55% do 25% w zależności od kondygnacji więc należy się liczyć z koniecznością ich wzmocnienia.
 8. Stan techniczny belek stalowych określono jako zadowalający - belki stalowe należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie. Przewidywany wzrost obciążeń obliczeniowych będzie wynosił od 55% do 25% więc należy się liczyć z koniecznością ich wzmocnienia. Belki nie posiadają wymaganej odporności ogniowej R120 i wymagać będą zaprojektowania takiego zabezpieczenia.
 9. Stan techniczny stropów – zadowalający. Nie stwierdzono nadmiernych ugięć i zarysowań świadczących o przeciążeniu. Strop posiada wymaganą odporność pożarową REI60. Prognozowany wzrost obciążeń obliczeniowych będzie wynosił od 55% do 25% stąd może zachodzić konieczność ich wzmocnienia.
 10. Schody przeznaczono do rozbioru.
 11. Należy wykonać badania geotechniczne gruntu w zakresie wymaganym Prawem Budowlanym
 12. Należy zwrócić uwagę na obciążenia posadzek zarówno na piętrach jak i na parterze. Po zmianie sposobu użytkowania wzrost obciążeń punktowych może wynieść 100%.
 13. Należy przeprowadzić szczegółową analizę statyczną – wytrzymałościową całej konstrukcji z projektowaną nadbudową. Na podstawie tych obliczeń należy określić konieczność wzmocnień poszczególnych elementów konstrukcyjnych.
 14. Należy wykonać szczegółową Ekspertyzę Techniczną budynku.

UWAGA:

Należy liczyć się z koniecznością zwiększenia się zakresu napraw wynikłą z możliwości ujawnienia się wad konstrukcji w czasie odkrywania elementów konstrukcyjnych w toku prowadzenia prac naprawczych.

Wszystkie roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem szczególnej ostrożności, mając na uwadze bezpieczeństwo ludzi i konstrukcji. W trakcie prac budowlanych należy przestrzegać szczególnych przepisów BHP. Przed przystąpieniem do wykonywania prac budowlanych kierownik budowy zobowiązany jest opracować szczegółowy plan BIOZ oraz projekt organizacji budowy w zakresie transportu materiału i urządzeń.

Autor niniejszej opinii zastrzega sobie prawo do jej uzupełnień.

opracował :
mgr inż. Robert Buczek