



BARG Diagnostyka Budowli Sp. z o.o.

ul. Kamińskiego 28, 05-850 Ożarów Mazowiecki

Tel.: (+48) 22 814 04 23

Fax: (+48) 22 884 65 66

EKSPERTYZA TECHNICZNA

BUDYNKU POŁOŻONEGO W WOŁOMINIE PRZY ULICY OGRODOWEJ 1A

Zamawiający: Powiat Wołomin
ul. Prądyńskiego 3, Wołomin

Autorzy opracowania:

mgr inż. arch. Dorota Morelewska

mgr inż. Maciej Mizak

mgr inż. Damian Urbanowicz

mgr inż. arch. Tomasz Warzocha

Ożarów Mazowiecki, marzec 2016

Spis treści

1. Uprawnienia	4
2. Podstawa opracowania	6
3. Przedmiot, cel i zakres opracowania	6
4. Opis techniczny budynku.....	6
4.1. Dane techniczne.....	7
4.1.1. Fundamenty, ściany fundamentowe	8
4.1.2. Ściany parteru, 1 i 2 piętra	8
4.1.3. Stropy (nad parterem, nad I piętrzem)	8
4.1.4. Strop poddasza (nad II piętrzem).....	8
4.1.5. Więźba dachowa.....	9
4.1.6. Izolacje termiczne i przeciwwodne.....	9
4.2. Stolarka okienna i drzwiowa	9
4.3. Instalacje	9
5. Przeprowadzone oględziny	10
6. Przeprowadzone badania.....	11
6.1. Odkrywki elementów konstrukcyjnych.....	11
6.1.1. Odkrywka S-1 – Strop I piętra.....	11
6.1.2. Odkrywka S-2 – Strop I piętra	11
6.1.3. Odkrywka S-3 – Strop I piętra.....	11
6.1.4. Odkrywka S-4 – Strop I piętra	12
6.1.5. Odkrywka Sc -1 – Ściana parteru	12
6.1.6. Odkrywka Sc -2 – Ściana parteru	12
6.1.7. Odkrywka Sc -3 – Ściana parteru	12
6.1.8. Odkrywka Sc -4 – Ściana parteru	12
6.1.9. Odkrywka F -1 – Fundament ściany frontowej.....	12
6.1.10. Odkrywka F -2 – Fundament ściany zewnętrznej od ul. Ogrodowej ..	13
6.1.11. Odkrywka S-5 – Strop II piętra.....	13
6.1.12. Odkrywka S-5 – Strop II piętra.....	13
6.1.13. Odkrywka S-6 – Strop II piętra.....	13
6.1.14. Odkrywka S-7 – Strop II piętra.....	14
6.1.15. Odkrywka S-8 – Strop II piętra.....	14
6.1.16. Odkrywka S-9 – Strop poddasza	14

6.2.	Określenie wytrzymałości cegły na ściskanie	14
6.3.	Określenie wytrzymałości stali belek stropowych	16
6.4.	Określenie rozstawu belek i bednarek stropu	16
7.	Analiza nośności.....	17
7.1.	Zestawienie obciążeń	17
7.2.	Strop nad parterem w obszarze pomieszczeń parteru	19
7.2.1.	Istniejący strop typu Kleina nad parterem pomieszczenie A.	19
7.2.2.	Nośność zbrojonej płyty ceglanej pomieszczenia parteru	19
7.2.3.	Nośność stalowych belek stropowych.....	21
7.3.	Strop nad I piętrzem	23
7.3.1.	Nośność zbrojonej płyty ceglanej pomieszczenia I piętra	23
7.3.2.	Nośność stalowych belek stropowych.....	25
7.4.	Ściana wewnętrznej budynku na parterze	26
7.4.1.	Sprawdzenie nośności fragmentu ściany w poziomie parteru.....	28
7.4.2.	Sprawdzenie gruntu pod ławą fundamentową ściany wewnętrznej	30
7.4.3.	Sprawdzenie stanu granicznego nośności przekroju stopy słupa	32
8.	Analiza architektoniczna możliwości adaptacji budynku na potrzeby biblioteki publicznej.....	33
8.1.	Informacje ogólne	33
8.2.	Bezpieczeństwo pożarowe	33
8.3.	Wymogi akustyczne i energetyczne budynku.....	34
8.4.	Dostępność dla osób niepełnosprawnych	34
9.	Podsumowanie i wnioski	35
10.	Załącznik 1 – Dokumentacja fotograficzna	37
	Załącznik 2 – Część rysunkowa	40
	Załącznik 3 – Świadectwa badań	41

1. Uprawnienia



IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

MAZOWIECKA OKRĘGOWA IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Warszawa, dnia 04 lipca 2011r.

Znak sprawy: KK/057/2011

Nr upr. MA/021/11

DECYZJA 039/MaOKK/2011

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 13 ust. 1 pkt 1 i art. 14 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118; z późn. zmianami), art. 11 i 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42; z późn. zmianami), §11 ust.1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006r. Nr 83, poz. 578 z późn. zmianami), oraz art.104 i 107 § 1 i 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2000r., Nr 98 poz. 1071 z późn. zmianami)

stwierdza się, że

Pani

magister inżynier architekt
(tytuł zawodowy)

Krzysztof
(imię ojca)

Dorota Longina Morelewska
(imię lub imiona i nazwisko)

ur. dnia 20.08.1978r.
(data urodzenia)



**posiada odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową
i otrzymuje
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
w specjalności architektonicznej do projektowania bez ograniczeń**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony nie wymaga uzasadnienia.

Od decyzji przysługuje Pani odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Izby Architektów. Odwołanie wnosi się za pośrednictwem organu, który wydał decyzję tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Architektów, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

Przewodniczący OKK MaOIA RP arch. Janusz Pachowski

Zastępca Przewodniczącego OKK MaOIA RP arch. Andrzej Sowa

Sekretarz OKK MaOIA RP arch. Elżbieta Dziubak

Członek OKK MaOIA RP arch. Radosław Kowalewski

Członek OKK MaOIA RP arch. Andrzej Nasfeter

Członek OKK MaOIA RP arch. Stanisław Stefanowicz

Członek OKK MaOIA RP arch. Jolanta Ukleja

Członek OKK MaOIA RP arch. Anna Wojterska - Talarczyk

Otrzymują:

1) Strona (wnioskodawca): Dorota Longina Morelewska Adres : ul. Złotej Jesieni 4 05-540 Zalesie Górne

2. Gdy decyzja stanie się ostateczna: 1) Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego - w celu wpisania do centralnego rejestru osób posiadających uprawnienia budowlane, 2) Okręgowa Rada Izby Architektów.

3. a.a.



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131/197/11/K

Warszawa, dnia 20 czerwca 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:
nadaje**

**Panu Maciejowi Marcinowi Mizak
magistrowi inżynierowi
urodzonemu dnia 24 czerwca 1974 roku w Warszawie, synowi Andrzeja**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0019/POOK/11**

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

Szczegółowy zakres uprawnień

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

2. Podstawa opracowania

Opracowanie przygotowano na podstawie umowy numer 50/2016 przygotowanej przez Powiat Wołomin dla BARG Diagnostyka Budowli Sp. z o.o.

3. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest budynek użyteczności publicznej zlokalizowany przy ulicy Ogrodowej 1a w Wołominie.

Celem opracowania jest określenie stanu technicznego przedmiotowego budynku pod kątem dostosowania istniejącego budynku na potrzeby biblioteki publicznej.

Zakres opracowania obejmuje:

- rozpoznanie układu konstrukcyjnego,
- wykonanie odkrywek głównych elementów konstrukcji,
- badanie wytrzymałości materiału z pobranych próbek,
- wykonanie analizy obliczeniowej stanów nośności głównych elementów budynku,
- wykonanie oceny stanu technicznego budynku,
- określenie możliwości adaptacji budynku na potrzeby biblioteki publicznej

4. Opis techniczny budynku

Przedmiotowy budynek przy ulicy Ogrodowej 1a w Wołominie jest budynkiem użyteczności publicznej i w chwili obecnej nie jest wykorzystywany. Poprzednio był wykorzystywano jako dom kultury oraz biblioteka.

Budynek ten wykonany jest w technologii tradycyjnej murowanej z cegły wraz z konstrukcją dachu w postaci więźby dachowej. Budynek ten posiada 3 kondygnacje nadziemne, bez żadnej kondygnacji podziemnej. Kształt budynku jest nieregularny, najprawdopodobniej z uwagi na dobudowywanie poszczególnych fragmentów budynku w trakcie eksploatacji. Wymiary budynku w obrysie parteru wynoszą 9,8 x 22,1 m. Budynek ma wysokość od poziomu terenu około 13,4 m.

Układ konstrukcyjny budynku w parterze można uznać za dwutraktowy z wydzielonymi częściami: klatką schodową oraz dobudówką. Główną konstrukcję stropów stanowi strop ceglany typu Kleina na belkach stalowych.

Z uwagi na brak książki obiektu oraz jakiegokolwiek dokumentacji budynku nie ma żadnych informacji o czasie powstania budynku, czasie i sposobie dobudowania poszczególnych części czy remontach obiektu.

4.1. Dane techniczne

Kubatura budynku:	1419,97 m ³
Powierzchnia zabudowy:	242,16 m ²
Powierzchnia użytkowa:	
Parter:	172,05 m ²
I piętro:	69,76 m ²
II piętro:	124,35 m ²
klatka schodowa:	17,48 m ²

Parter

	powierzchnia [m ²]	kubatura [m ³]
0.1	3,57	10,64
0.2	25,71	76,62
0.4	7,27	17,01
0.5	13,82	30,68
0.6	9,45	20,98
0.7	68,92	392,84
0.8	43,31	108,28
suma	172,05	657,04

Piętro 1.

	powierzchnia [m ²]	kubatura [m ³]
1.1	8,12	25,98
1.2	9,86	31,55
1.3	12,63	40,42
1.4	39,15	97,88
suma	69,76	195,83

Piętro 2.

	powierzchnia [m ²]	kubatura [m ³]
2.1	13,56	46,78
2.2	20,38	70,31
2.3	8,54	29,46
2.4	5,50	18,98
2.5	45,20	155,94
2.6	13,31	45,92
2.7	17,86	61,62
suma	124,35	429,01

Klatka schodowa

	powierzchnia [m ²]	kubatura [m ³]
0.3	17,48	138,09

4.1.1. Fundamenty, ściany fundamentowe

Na podstawie odkrywki F-1 stwierdzono obecność fundamentów ceglanych bez odsadzek w głównej części budynku na głębokość 60 cm poniżej poziomu terenu. Ściana zewnętrzna korytarza (pom. 0.1 i pom. 0.2) wzniesiona jest na fundamencie betonowym o wysokości 80 cm, również bez odsadzek. W obydwu przypadkach fundamenty stanowią przedłużenie ścian nośnych. Fundamenty nie były zabezpieczone izolacją przeciwwodną.

4.1.2. Ściany parteru, 1 i 2 piętra

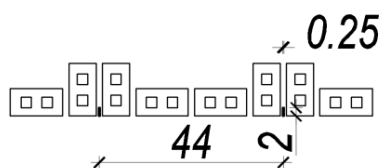
Ściany parteru murowane w większości są z cegły ceramicznej pełnej. Wyjątek stanowi ściana zewnętrzna korytarza (pom. 1.1 i pom. 1.2) wzniesiona z pustaków silikatowych.

Ściany zewnętrzne mają szerokość w zakresie 39-67 cm. Ściany te pokryte są jedynie tynkiem i farbą zarówno po stronie wewnętrznej jak i stronie zewnętrznej. Brak jest izolacji termicznej na ścianach.

Ściany wewnętrzne mają szerokość w zakresie 39-45 cm wraz z warstwami tynku. Ściany działowe są grubości 8-18 cm.

4.1.3. Stropy (nad parterem, nad I piętrem)

Konstrukcja stropu nad parterem i 1. piętrem to strop ceglany typu Kleina na belkach stalowych. Z domiarów wynika, że belki stalowe, w postaci dwuteowników I 140, I 180 i I 200, rozmieszczone są w rozstawie 90-95 cm w części głównej budynku oraz w rozstawie ok.150 cm w stropie dobudówki. Z odkrywek stropu wynika, że strop Kleina jest typu średniego wykonanego z cegły dziurawki wozówkowej układanej według schematu:



Rys. 1 Schemat układu cegieł stropu Kleina średniego z bednarką 2,5x20 mm

W pomieszczeniu 1.2 zamontowano sufit podwieszany.

4.1.4. Strop poddasza (nad II piętrem)

Strop poddasza skonstruowany jest z belek w rozstawie ok. 235 cm oraz drewnianych przęseł z desek pokrytych tynkiem na słomie. Belki stanowią dwuteowniki 190x100 mm w otulinie betonowej.

Strop nad klatką schodową stanowi prawdopodobnie strop odcinkowy w przęsłach w rozstawie ok. 110 cm. Płaszczyzna tego stropu nad klatką znajduje się poniżej płaszczyzny stropu nad główną częścią budynku.

4.1.5. Więźba dachowa

Nad stropem 2. piętra znajduje się dwuspadowa więźba dachowa. Występuje spadek w kierunku frontu oraz w kierunku ul. Ogrodowej.

Nad stropem korytarza (pom. 0.1 i 0.2) znajduje się więźba dachowa, wykończona blachą fałdową.

4.1.6. Izolacje termiczne i przeciwwodne

Ściany zewnętrzne budynku oraz ściany fundamentowe nie mają żadnej izolacji termicznej.

Izolacja przeciwwodna dachu to papa na lepiku. Natomiast izolacja ścian zewnętrznych budynku to lepik asfaltowy.

4.2. Stolarka okienna i drzwiowa

W większości okna budynku są plastikowe. Okna od strony ul. Warszawskiej na 1. i 2. piętrze oraz okna od strony ul. Ogrodowej na 1. i 2. piętrze są drewniane. Drzwi frontowe oraz drzwi przedsionka są drzwiami dwuskrzydłowymi, plastikowymi. W pozostałe otwory drzwiowe wmontowano drewniane drzwi, stalowe kraty lub pozostawiono niezabudowane.

4.3. Instalacje

Budynek wyposażony jest w:

- instalację elektryczną, gniazdka bez uziemienia,
- instalacje sanitarne: w pomieszczeniu 1.6 znajduje się umywalka oraz w pomieszczeniach 1.2 i 1.3 znajdują się 2 kabiny i umywalka
- instalację wodno-kanalizacyjną,
- instalację grzewczą.

Wentylacja w budynku jest grawitacyjna. Pomieszczenie 0.6 wyposażono w 2 piony wentylacyjne.

5. Przeprowadzone oględziny

Oględziny oraz badania stropu przeprowadzono w okresie 22 lutego – 8 marca 2016 roku. Podczas oględzin stwierdzono, że budynek przez długi czas nie był użytkowany. Z uwagi na brak bieżącej konserwacji budynku nastąpiło liczne złuszczenia farby olejnej lamperii oraz lokalne odparzenia tynków. Oprócz zarysowania w północno zachodniej części budynku na stropach poszczególnych kondygnacji nie stwierdzono więcej zarysowań i spękań wewnątrz budynku. Wspomniane zarysowanie budynku występuje na przedłużeniu styku ściany poprzecznej sąsiadującego budynku z przedmiotowym budynkiem. Genezę powstania tego zarysowania należy upatrywać w nadmiernym nacisku sąsiadującego budynku na przedmiotowy. Brak wieńców w przedmiotowym budynku powoduje zmniejszenie sztywności przez co stropu przenoszą nadmierne obciążenia poziome do których nie są dostosowane.

Oględziny stropu nad drugim piętrem wykazały lokalne odparzenia tynku i na jednym fragmencie odparzona została większa połać o powierzchni około 1 m².

Na elewacji budynku widoczne są liczne ślady zaciekania wody wynikające z nieodpowiednio wykonanych obróbek blacharskich oraz odbijaniu się wody w strefie rozbryzgowej. Dodatkowo na styku niższej części budynku z wyższą na elewacji zachodniej nieodpowiednio wykonane rury spustowe wraz z obróbkami spowodowały silne zawilgocenie ścian i stropu w korytarzu. Przy większych opadach deszczu woda wnika pod poszycie i zawilgaca strop korytarza i ścianę klatki schodowej.

Dodatkowo na elewacji północno-zachodniej i zachodniej zaobserwować można dwa pojedyncze zarysowania rozchodzące się od naroży dolnych okien w dół. Zarysowania te rozchodzą się w strukturze tynku i na podstawie drobnych odkrywek nie stwierdzono ich kontynuacji w warstwie muru.

Ściana zewnętrzna od ul. Ogrodowej, na tynku ściany korytarza (pomieszczenie 0.2) występują nacieki wody opadowej z powierzchni zadaszenia. Pod oknami występują pionowe rysy. Na łączeniu korytarza i klatki schodowej widoczne są mocne zawilgocenia i ubytki tynku w okolicach rury spustowej. Na ścianie klatki schodowej w okolicy okna występują ubytki tynku i zawilgocenie. Pod oknami klatki na poziomie 2. piętra widoczne są czarne naloty. Widoczne są ślady napraw tynku pod rynnami klatki schodowej. Na wysokości 2. piętra znajduje się znaczny ubytek tynku wielkości ok. 3 m². Budynek nie jest wyposażony w cokół od strony ul. Ogrodowej. Tynk zewnętrzny sięga poziomu gruntu. Budynek nie jest otoczony opaską.

Ściana frontowa od strony linii kolejowej, od tej strony budynek wyposażono w cokoły o wysokości ok. 65 cm na głównej części budynku oraz 10 cm na szerokości korytarza. Widoczne są na nich algi. Budynek od strony frontowej na

całej szerokości styka się z chodnikiem. Widoczna jest ukośna rysa pod oknem 1. piętra oraz ubytek tynku na narożniku.

Ściana zewnętrzna od strony sąsiedniego budynku widoczne są duże powierzchnie ubytków tynku.

6. Przeprowadzone badania

6.1. Odkrywki elementów konstrukcyjnych

6.1.1. Odkrywka S-1 – Strop I piętra

Odkrywka S-1 została wykonana w stropie nad parterem (pomieszczenie 0.8). W wykonanej odkrywce stwierdzono, że badany strop jest stropem ceglany Kleina typu średniego z cegły dziurawki wozówkowej. Z wykonanej odkrywki wynika, że szerokość półki dolnej dwuteownika stalowego wynosi 83 mm, a wysokość 195 mm. Zgodnie z tablicami elementów stalowych wymiary te odpowiadają kształtownikowi I 180. Rozstaw belek w tym pomieszczeniu wynosi około 95 cm.

Grubość całkowita stropu w tym miejscu wynosi 22 cm. Wynika, z tego, że na płytach ceglanych wykonana jest wylewka cementowa o grubości 2 cm i ułożona jest następnie warstwa polepy i warstwa wyrównawcza w wylewki oraz podłoga.

6.1.2. Odkrywka S-2 – Strop I piętra

Odkrywka S-2 została wykonana w stropie nad parterem (pomieszczenie 0.7). W wykonanej odkrywce stwierdzono, że badany strop jest stropem ceglany Kleina typu średniego z cegły dziurawki wozówkowej. Z wykonanej odkrywki wynika, że szerokość półki dolnej dwuteownika stalowego wynosi 90 mm, a wysokość 185 mm. Zgodnie z tablicami elementów stalowych wymiary te odpowiadają kształtownikowi I 200. Rozstaw belek w tym pomieszczeniu wynosi około 90 cm.

Grubość całkowita stropu w tym miejscu wynosi 22 cm. Wynika, z tego że na płytach ceglanych wykonana jest wylewka cementowa o grubości 2 cm i ułożona jest następnie warstwa polepy i warstwa wyrównawcza w wylewki oraz podłoga.

6.1.3. Odkrywka S-3 – Strop I piętra

Odkrywka S-3 została wykonana w stropie nad parterem (pomieszczenie 0.1). W wykonanej odkrywce stwierdzono, że badany strop jest stropem ceglany Kleina typu średniego z cegły dziurawki wozówkowej. Z wykonanej odkrywki wynika, że szerokość półki dolnej dwuteownika stalowego wynosi 65 mm, a wysokość 130 mm. Zgodnie z tablicami elementów stalowych wymiary te odpowiadają kształtownikowi I 140. Rozstaw belek w tym pomieszczeniu wynosi około 95 cm.

Grubość całkowita stropu w tym miejscu wynosi 22 cm. Wynika, z tego że na płytach ceglanych wykonana jest wylewka cementowa o grubości 2 cm i ułożona jest następnie warstwa polepy i warstwa wyrównawcza w wylewki oraz podłoga.

6.1.4. Odkrywka S-4 – Strop I piętra

Odkrywka S-4 została wykonana w stropie nad parterem (pomieszczenie 0.4). W wykonanej odkrywce stwierdzono, że badany strop jest stropem ceglany Kleina typu średniego z cegły dziurawki wozówkowej. Szerokość korytarza (120 cm) stanowi jedno przęsło stropu - nie wykryto belki nad korytarzem.

Grubość całkowita stropu w tym miejscu wynosi 15 cm. Wynika, z tego że na płytach ceglanych wykonana jest wylewka cementowa o grubości 2 cm i ułożona jest następnie warstwa polepy i warstwa wyrównawcza w wylewki oraz podłoga.

6.1.5. Odkrywka Sc -1 – Ściana parteru

Ściana zewnętrzna budynku o całkowitej grubości 67 cm ze zwężeniem do 39 cm. Z wykonanej odkrywki wynika, że została wykonana z cegły pełnej barwy jasnej. Na tej podstawie można oszacować, że grubość samego muru wynosi 65cm i 25 cm, a pozostałą grubość stanowią warstwy tynku.

6.1.6. Odkrywka Sc -2 – Ściana parteru

Ściana wewnętrzna budynku o całkowitej grubości 42 cm. Z wykonanej odkrywki wynika, że została wykonana z pustaka silikatowego. Na tej podstawie można oszacować, że grubość samego muru wynosi 37 cm, a pozostałą grubość stanowią warstwy wykończeniowe.

6.1.7. Odkrywka Sc -3 – Ściana parteru

Ściana wewnętrzna budynku o całkowitej grubości 45 cm. Z wykonanej odkrywki wynika, że została wykonana z cegły pełnej barwy jasnej. Na tej podstawie można oszacować, że grubość samego muru wynosi 38 cm, a pozostałą grubość stanowią warstwy wykończeniowe.

6.1.8. Odkrywka Sc -4 – Ściana parteru

Ściana wewnętrzna budynku o całkowitej grubości 45 cm. Odkrywkę wykonano w miejscu uzupełnienia otworu w murze betonem.

6.1.9. Odkrywka F -1 – Fundament ściany frontowej

Fundament ceglany bez odsadzek, stanowiący przedłużenie ściany nośnej. Posadowienie fundamentu znajduje się na głębokości 60 cm poniżej poziomu terenu.

6.1.10. Odkrywka F -2 – Fundament ściany zewnętrznej od ul. Ogrodowej

Fundament betonowy bez odsadzek, stanowiący przedłużenie ściany zewnętrznej korytarza (pom. 0.1, pom. 0.2). Posadowienie fundamentu znajduje się na głębokości 80 cm poniżej poziomu terenu.

6.1.11. Odkrywka S-5 – Strop II piętra

Odkrywka S-5 została wykonana w stropie nad piętrem I (pom. 1.5). W wykonanej odkrywce stwierdzono, że badany strop jest stropem ceglanym Kleina typu średniego z cegły dziurawki wozówkowej. Z wykonanej odkrywki wynika, że szerokość półki dolnej dwuteownika stalowego wynosi 105 mm, a wysokość 220 mm. Zgodnie z tablicami elementów stalowych wymiary te odpowiadają kształtownikowi I 220. Rozstaw belek w tym pomieszczeniu wynosi około 95 cm.

Grubość całkowita stropu w tym miejscu wynosi 22 cm. Wynika, z tego że na płytach ceglanych wykonana jest wylewka cementowa o grubości 2 cm i ułożona jest następnie warstwa polepy i warstwa wyrównawcza w wylewki oraz podłoga.

6.1.12. Odkrywka S-5 – Strop II piętra

Odkrywka S-5 została wykonana w stropie nad piętrem I (pomieszczenie 1.5). W wykonanej odkrywce stwierdzono, że badany strop jest stropem ceglanym Kleina typu średniego z cegły dziurawki wozówkowej. Z wykonanej odkrywki wynika, że szerokość półki dolnej dwuteownika stalowego wynosi 105 mm, a wysokość 220 mm. Zgodnie z tablicami elementów stalowych wymiary te odpowiadają kształtownikowi I 220. Rozstaw belek w tym pomieszczeniu wynosi około 95 cm.

Grubość całkowita stropu w tym miejscu wynosi 20 cm. Wynika, z tego że na płytach ceglanych wykonana jest wylewka cementowa o grubości 2 cm i ułożona jest następnie warstwa polepy i warstwa wyrównawcza w wylewki oraz podłoga.

6.1.13. Odkrywka S-6 – Strop II piętra

Odkrywka S-6 została wykonana w stropie nad piętrem I (pomieszczenia 0.7 i 1.4). W wykonanej odkrywce stwierdzono, że badany strop jest stropem ceglanym Kleina typu średniego z cegły dziurawki wozówkowej. Z wykonanej odkrywki wynika, że szerokość półki dolnej dwuteownika stalowego wynosi 97 mm, a wysokość 180 mm. Zgodnie z tablicami elementów stalowych wymiary te odpowiadają kształtownikowi I 220. Rozstaw belek w tym pomieszczeniu wynosi około 100 cm.

Grubość całkowita stropu w tym miejscu wynosi 20 cm. Wynika, z tego że na płytach ceglanych wykonana jest wylewka cementowa o grubości 2 cm i ułożona jest następnie warstwa polepy i warstwa wyrównawcza w wylewki oraz podłoga.

6.1.14. Odkrywka S-7 – Strop II piętra

Odkrywka S-7 została wykonana w stropie nad piętrem I (pom. 1.1). W wykonanej odkrywce stwierdzono, że badany strop jest stropem ceglany Kleina typu średniego z cegły dziurawki wozówkowej. Szerokość korytarza (130 cm) stanowi jedno przęsło stropu - nie wykryto belki nad korytarzem.

Grubość całkowita stropu w tym miejscu wynosi 20 cm. Wynika, z tego że na płytach ceglanych wykonana jest wylewka cementowa o grubości 2 cm i ułożona jest następnie warstwa polepy i warstwa wyrównawcza w wylewki oraz podłoga.

6.1.15. Odkrywka S-8 – Strop II piętra

Odkrywka S-8 została wykonana w stropie nad piętrem I (pom. 1.3). W wykonanej odkrywce stwierdzono, że badany strop jest stropem ceglany Kleina typu średniego z cegły dziurawki wozówkowej. Z wykonanej odkrywki wynika, że szerokość półki dolnej dwuteownika stalowego wynosi 75 mm, a wysokość 135 mm. Zgodnie z tablicami elementów stalowych wymiary te odpowiadają kształtownikowi I 220. Rozstaw belek w tym pomieszczeniu wynosi około 110 cm.

Grubość całkowita stropu w tym miejscu wynosi 20 cm. Wynika, z tego że na płytach ceglanych wykonana jest wylewka cementowa o grubości 2 cm i ułożona jest następnie warstwa polepy i warstwa wyrównawcza w wylewki oraz podłoga.

6.1.16. Odkrywka S-9 – Strop poddasza

Odkrywka S-9 została wykonana w stropie nad piętrem II (pom. 2.7). W wykonanej odkrywce stwierdzono, że badany strop jest stropem drewnianym. Z wykonanej odkrywki wynika, że szerokość półki dolnej dwuteownika stalowego wynosi 75 mm, a wysokość 135 mm. Zgodnie z tablicami elementów stalowych wymiary te odpowiadają kształtownikowi I 220. Rozstaw belek w tym pomieszczeniu wynosi około 234 cm.

6.2. Określenie wytrzymałości cegły na ściskanie

W celu określenia wytrzymałości na ściskanie cegły i zaprawy posilkowano się jedną z przybliżonych metod badawczych opracowanych przez zespół pod kierownictwem prof. dr hab. inż. Romualda Ostrowskiego [Metody badań wytrzymałości muru w budynkach istniejących, WPPK marzec 2011 Szczyrk].

Z wykonanego odwiertu muru ceglano-żelbetonowego oddzielono fragmenty odwierconej cegły i zaprawy. Metoda ta polega na odwierceniu z wyciętej zaprawy krążków o średnicy 50 mm i możliwie maksymalnej wysokości odpowiadającej grubości spoin oraz następnie sklejenie poszczególnych krążków ze sobą za pomocą zaprawy szybkowiążącej o wytrzymałości 15 MPa. Następnie sklezione krążki poddaje się badaniu wytrzymałości na ściskanie.

Świadectwa wytrzymałości badań przedstawiono w załączniku.

Zgodnie z aktualnymi normami, wytrzymałość muru na ściskanie określa się na podstawie wytrzymałości na ściskanie składowych elementów muru (zaprawy i cegły). W normie PN-B-03002:2007 wzór na określenie wytrzymałości charakterystycznej muru przedstawia się następująco:

$$f_k = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3}$$

f_b – średnie wytrzymałości elementów murowych

f_m – średnie wytrzymałości zaprawy

Elementy murowe badania się zgodnie z normą PN-EN 772 na całych elementach murowych, natomiast zaprawy murarskie na beleczkach 4x4x16 cm (norma PN-EN 1015-11). Normy nie określają metodologii badania i określania wytrzymałości na ściskanie na konstrukcjach murowych istniejących.

W celu określenia wytrzymałości na ściskanie konstrukcji murowych należy posilrkować się dostępną literaturą techniczną i wykonanymi badaniami w tym zakresie. Jedną z przybliżonych metod badawczych opracował zespół pod kierownictwem prof. dr hab. inż. Romualda Ostrowskiego [Metody badań wytrzymałości muru w budynkach istniejących, WPPK marzec 2011 Szczyrk]. Jedną z metod opisuje badanie na poszczególnych materiałach cegły i zaprawy odpowiednio przygotowanych z odwiertów rdzeniowych muru o średnicy 150-200 mm.

Badanie wytrzymałości cegły na ściskanie przeprowadzono na odwierconych i przyciętych rdzeniach o średnicy i wysokości około 55 mm.

Wytrzymałość cegły na ściskanie określona na przygotowanych rdzeniach, wyniosła:

- dla miejsca 1 - 35,9 MPa,
- dla miejsca 2 - 11,5 MPa

Na podstawie przeprowadzonych badań cegły należało by zaniżyć klasę wytrzymałości cegieł i przyjąć klasę L10. Dla zaprawy cementowej natomiast należałoby przyjąć klasę wytrzymałości M5.

Korzystając z wzoru z normy PN-B-03002:2007, wytrzymałość charakterystycznej muru na ściskanie przy założeniach klasy cegły L15 i zaprawy M1 wynosi 3,88 MPa.

$$f_k = K \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3} = 0,5 \cdot 10^{0,7} \cdot 5^{0,3} = 0,5 \cdot 8,12 = 4,06 \text{ MPa}$$

6.3. Określenie wytrzymałości stali belek stropowych

W celu określenia klasy wytrzymałości stali belek stropowych posłużono się metodą pośrednią poprzez określenie twardości stali. Badanie twardości stali przeprowadzono metodą dynamiczną Leeb'a przy wykorzystaniu urządzenia Equotip firmy Proceq. Do badań wytypowano dwie belki, których powierzchnię przygotowano do badania przez szlifowanie.

Z przeprowadzonych badań wynika, że twardość w skali Vickersa dla pierwszej belki wynosi HV 121 a dla drugiej HV 130. Przy przeliczeniu wartości twardości na średnią wytrzymałość stali na rozciąganie R_m oszacować można, że belki stalowe są wykonane z klasy St3S o granicy plastyczności na poziomie 235 Mpa.

6.4. Określenie rozstawu belek i bednarek stropu

W celu określenia rozstawu belek stropowych oraz bednarek stropu Kleina przeprowadzono skanowania urządzeniem Profometer 650 firmy Proceq. Na załączonych do opracowania rysunkach przedstawiono rozkład belek w poszczególnych miejscach oraz miejsca wykonania skanów stwierdzających rozstaw bednarek.

Na podstawie przeprowadzonych skanowań można stwierdzić, że rozstaw belek stropowych w stropie nad parterem wynosi około 90 cm w głównej części budynku i 145 cm w części dobudowanej budynku. W stropie nad I piętrem rozstaw belek jest zmienny: nad salą audytoryjną wynosi około 110 cm a w pozostałej części około 90 cm.

W stropie nieużytkowym nad II piętrem rozstaw belek wynosi około 230 cm.

Z przeprowadzonych skanowań wynika, że rozstaw bednarek jest stały na wszystkich stropach na wszystkich poziomach i wynosi około 43-44 cm.

Dodatkowo z przeprowadzonych odkrywek wynika, że bednarki mają grubość około 2,5 mm i wysokość 20 mm.

7. Analiza nośności

7.1. Zestawienie obciążeń

Obciążenie śniegiem według normy PN-80/B-02010/Az1

Nachylenie dachu	$\alpha = 15,3^\circ$
Strefa śniegowa	Wołomin 2
Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu	$Q_k = 0,9 \frac{kN}{m^2}$
Współczynnik kształtu dachu	$C = C_1 = C_2 = 0,8$
Obciążenie charakterystyczne	$s_k = Q_k \cdot C = 0,9 \cdot 0,8 = 0,72 \frac{kN}{m^2}$
Współczynnik obciążenia	$\gamma = 1,5$
Obciążenie obliczeniowe	$s_d = s_k \cdot \gamma = 0,72 \cdot 1,5 = 1,08 \frac{kN}{m^2}$

Obciążenie wiatrem według normy PN-77/B-02011:1977/Az1.

Przyjęto rodzaj terenu C.

Wysokość budynku $z = 16,5 \text{ m}$ $10 \text{ m} < z = 16,5 \text{ m} < 40 \text{ m}$

Współczynnik ekspozycji dla założonego usytuowania

$$C_e = 0,49 + 0,011z = 0,49 + 0,011 \cdot 13,0 = 0,63$$

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,30 \frac{kN}{m^2}$

$$V_k = 22 \frac{m}{s}$$

Przybliżona wartość drgań budynku murowanego z cegły $\Delta = 0,30$

Okres drgań własnych dla $H = 16,5 \text{ m}$ $B = 9,6 \text{ m}$

$$T_1 = 0,1 \frac{H}{\sqrt{B}} = 0,1 \frac{13}{\sqrt{11}} = 0,53 \text{ s}$$

Konstrukcja nie podatna na działanie porywów wiatru

Współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,8$

Współczynnik aerodynamiczny dla dachu

Parcie $C_p = 0$ Ssanie $C_s = -0,9$

Współczynnik aerodynamiczny dla ścian budynku

Parcie $C_p = 0,7$ Ssanie $C_s = -0,4$

Oddziaływanie parcia wiatru na dach przy istniejącym nachyleniu dachu jest pomijalne

Obciążenie charakterystyczne dla dachu

$$\text{Ssanie} \quad p_{kpb} = q_k \cdot C_s \cdot C_{pb} \cdot \beta = -0,30 \cdot 0,63 \cdot 0,9 \cdot 1,8 = -0,31 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe dla dachu

$$\text{Ssanie} \quad p_{db} = p_{kpb} \cdot \gamma_f = -0,31 \cdot 1,5 = -0,46 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Obciążenie charakterystyczne dla ścian

$$\text{Parcie} \quad p_{kpa} = q_k \cdot C_s \cdot C_{pa} \cdot \beta = 0,30 \cdot 0,63 \cdot 0,7 \cdot 1,8 = 0,24 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Ssanie} \quad p_{kpb} = q_k \cdot C_s \cdot C_{pb} \cdot \beta = -0,30 \cdot 0,63 \cdot 0,4 \cdot 1,8 = -0,14 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe dla ścian

$$\text{Parcie} \quad p_{da} = p_{kpa} \cdot \gamma_f = 0,24 \cdot 1,5 = 0,36 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Ssanie} \quad p_{db} = p_{kpb} \cdot \gamma_f = -0,14 \cdot 1,5 = -0,21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Wartości obciążeń działających na konstrukcje dachu zrutowane na płaszczyznę poziomą

Obciążenie obliczeniowe dla dachu

$$\text{Śnieg } S_{drzut} = \frac{S_d}{\cos 10} = \frac{1,08}{0,985} = 1,12 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

7.2. Strop nad parterem w obszarze pomieszczeń parteru

Na podstawie przeprowadzonych odkrywek można stwierdzić, że w budynku układ konstrukcyjny jest bardzo niejednorodny i występuje duża zmienność układu belek stropowych i ich typu. W przeprowadzonych obliczeniach statycznych założono najbardziej niekorzystne warianty obliczeniowe. Nośność wybranych innych stropów może być nieco wyższa niż w miejscach wytypowanych do obliczeń.

7.2.1. Istniejący strop typu Kleina nad parterem pomieszczenie A.

L.p.	WARSTWA	Obc. char. [kN/m ²]	g _r	Obc. obl. [kN/m ²]
OBCIĄŻENIA STAŁE				
1.	Klepka 0,02 m * 7,00 kN/m ³	0,14	1,20	0,17
2.	Wylewka betonowa 0,11 m * 23 kN/m ³	2,53	1,20	3,04
3.	Płyta z cegły dziurawki 0,13 m * 14,50 kN/m ³	1,89	1,10	2,08
4.	Tynk 0,02 m * 18,00 kN/m ³	0,36	1,2	0,43
SUMA OBC. STAŁYCH		4,92	-	5,72
OBCIĄŻENIA ZMIENNE				
5.	Pomieszczenia biblioteki	5,00	1,40	7,00
SUMA OBCIĄŻEŃ		9,92	-	12,72

7.2.2. Nośność zbrojonej płyty ceglanej pomieszczenia parteru

Obliczenia nośności typowej płyty Kleina sprawdzono według normy stosowanej w latach 60-tych: „PN-67/B-03005 Konstrukcje murowe z cegły i innych elementów drobnowymiarowych ze zbrojeniem stalowym. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

Rozpiętość obliczeniowa płyty jednoprzęsłowej dla belki I180 i rozstawie 90 cm przyjęto na poziomie $l_{eff} = 0,90 - 0,09 = 0,81 \text{ m}$

Na pojedyncze żeberko płyty Kleina przypada pasmo stropu o szerokości 44 cm.

Moment obliczeniowy dla zakładanego żeberka wynosi:

$$M_{sd} = 0,125 \cdot [(g + p) \cdot b] \cdot l_{eff}^2 = 0,125 \cdot [(12,72) \cdot 0,44] \cdot 0,81^2 = 0,46kNm$$

Przyjęto zbrojenie z płaskownika 2x20 mm umieszczonego w spoinach co 4 cegłę. Daje to pole zbrojenia na poziomie:

$$A_s = 0,002 \cdot 0,020 = 0,00004m^2$$

Wysokość efektywna przekroju płyty

$$d = 0,12 - 0,02 = 0,10 m$$

Wytrzymałość charakterystyczna muru, przy założeniu $K=0,5$ dla elementu murowego grupy I)

$$f_k = K \cdot f_b^{0,65} \cdot f_m^{0,35} = 0,5 \cdot 10^{0,7} \cdot 5^{0,3} = 4,06 MPa$$

$$z = d \cdot \left(1 - 0,5 \frac{A_s \cdot f_{yk} \cdot \gamma_m}{b \cdot d \cdot f_k \cdot \gamma_s} \right) = 0,10 \left(1 - 0,5 \frac{0,00004 \cdot 220 \cdot 2,5}{0,44 \cdot 0,10 \cdot 4,06 \cdot 1,15} \right) = 0,094m$$

$$z = 0,094m < 0,95d = 0,095m$$

Nośność płyty

$$M_{Rd} = \frac{A_s \cdot f_{yk} \cdot z}{\gamma_s} = \frac{0,00004 \cdot 220 \cdot 0,094}{1,15} = 0,72kNm$$

$$M_{Rd} = 0,72kNm > M_{sd} = 0,46kNm$$

Zbrojenie płyty Kleina jest wystarczające ze względu na nośność płyty.

7.2.3. Nośność stalowych belek stropowych

Belki stropowe pomieszczenie parteru (S-2) obciążenie użytkowe 5 kN/m²

- dla: - rozstawu belek $a = 0,9 \text{ m}$,
 - obciążenie na belkę $q = 0,90 \times (12,72 + 0,26) = 11,68 \text{ kN/m}$
 - długość obliczeniowa belki $l = 5,7 \times 1,05 = 5,99 \text{ m}$

Moment obliczeniowy belki

$$M_{obl} = 0,125 \times 11,68 \times 5,99^2 = 52,4 \text{ kNm}, \text{ dla którego konieczny jest}$$

$$W_x = 52,4 / 235 \times 10^3 = 222,9 \text{ cm}^3$$

w rzeczywistości zastosowano

$$I 200; \quad W_x = 214 \text{ cm}^3; \quad I_x = 2140 \text{ cm}^4$$

dla którego ugięcie wynosi

$$f = \frac{5 \cdot (g + p) \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_x} = \frac{5 \cdot [(9,92 + 0,26) \cdot 0,9] \cdot 5,99^4}{384 \cdot 205 \cdot 2140} = 3,5 \text{ cm}$$

Z uwagi na usztywnienie środka belki stalowej można przyjąć zmniejszenie ugięcia o 25%. Stąd

$$f_{dop} = \frac{l}{250} = \frac{5,99}{250} = 2,4 \text{ cm}$$

$$f = 0,75 \cdot 3,5 = 2,6 \text{ cm} > f_{dop} = 2,4 \text{ cm}$$

Wniosek: warunek nośności i warunek ugięć jest **nie spełniony.**

Belki stropowe pomieszczenie parteru (S-1) obciążenie użytkowe 3,5 kN/m²

- obciążenie na belkę $q = 0,90 \times (10,62 + 0,26) = 9,79 \text{ kN/m}$

$$M_{obl} = 0,125 \times 9,79 \times 5,99^2 = 43,91 \text{ kNm}, \text{ dla którego konieczny jest}$$

$$W_x = 43,91 / 235 \times 10^3 = 186,8 \text{ cm}^3$$

$$f = \frac{5 \cdot (g + p) \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_x} = \frac{5 \cdot [(9,92 + 0,26) \cdot 0,9] \cdot 5,99^4}{384 \cdot 205 \cdot 2140} = 3,0 \text{ cm}$$

Z uwagi na usztywnienie środka belki stalowej można przyjąć zmniejszenie ugięcia o 25%. Stąd

$$f = 0,75 \cdot 3,0 = 2,25 \text{ cm} < f_{dop} = 2,4 \text{ cm}$$

Wniosek: warunek nośności i warunek ugięć jest spełniony.

Belki stropowe pomieszczenie parteru (S-1) obciążenie użytkowe 2,0 kN/m²

dla: - rozstawu belek $a = 0,9 \text{ m}$,

- obciążenie na belkę $q = 0,90 \times (8,52 + 0,22) = 7,87 \text{ kN/m}$

- długość obliczeniowa belki $l = 5,7 \times 1,05 = 5,99 \text{ m}$

Moment obliczeniowy belki

$$M_{obl} = 0,125 \times 7,87 \times 5,99^2 = 35,3 \text{ kNm}, \text{ dla którego konieczny jest}$$

$$W_x = 35,3 / 235 \times 10^3 = 150,1 \text{ cm}^3$$

w rzeczywistości zastosowano

$$I 180; \quad W_x = 161 \text{ cm}^2; \quad I_x = 1450 \text{ cm}^4$$

dla którego ugięcie wynosi

$$f = \frac{5 \cdot (g + p) \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_x} = \frac{5 \cdot [(6,92 + 0,22) \cdot 0,9] \cdot 5,99^4}{384 \cdot 205 \cdot 1450} = 3,62 \text{ cm}$$

Z uwagi na usztywnienie środka belki stalowej można przyjąć zmniejszenie ugięcia o 25%. Stąd

$$f_{dop} = \frac{l}{250} = \frac{5,99}{250} = 2,4 \text{ cm}$$

$$f = 0,75 \cdot 3,62 = 2,7 \text{ cm} > f_{dop} = 2,4 \text{ cm}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony, a ugięcia nieznacznie przekroczone

Belki stropowe korytarz (S-3) obciążenie użytkowe 5 kN/m²

- dla: - rozstawu belek $a = 0,9 \text{ m}$,
- obciążenie na belkę $q = 0,90 \times (12,72+0,17) = 11,68 \text{ kN/m}$
- długość obliczeniowa belki $l = 2,2 \times 1,05 = 2,31 \text{ m}$

Moment obliczeniowy belki

$$M_{obl} = 0,125 \times 11,68 \times 2,31^2 = 7,79 \text{ kNm}, \text{ dla którego konieczny jest}$$

$$W_x = 7,79 / 235 \times 10^{-3} = 33,2 \text{ cm}^3$$

w rzeczywistości zastosowano

$$I 200; \quad W_x = 81,9 \text{ cm}^2; \quad I_x = 537 \text{ cm}^4$$

dla którego ugięcie wynosi

$$f = \frac{5 \cdot (g + p) \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_x} = \frac{5 \cdot [(9,92 + 0,14) \cdot 0,9] \cdot 2,31^4}{384 \cdot 205 \cdot 537} = 0,34 \text{ cm}$$

Z uwagi na usztywnienie środka belki stalowej można przyjąć zmniejszenie ugięcia o 25%. Stąd

$$f_{dop} = \frac{l}{250} = \frac{231}{250} = 0,92 \text{ cm}$$

$$f = 0,75 \cdot 0,34 = 0,26 \text{ cm} < f_{dop} = 0,92 \text{ cm}$$

Wniosek: warunek nośności i ugięcia **jest spełniony**

7.3. Strop nad I piętrzem

7.3.1. Nośność zbrojonej płyty ceglanej pomieszczenia I piętra

Obliczenia nośności typowej płyty Kleina sprawdzono według normy stosowanej w latach 60-tych: „PN-67/B-03005 Konstrukcje murowe z cegły i innych elementów drobnowymiarowych ze zbrojeniem stalowym. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

Rozpiętość obliczeniowa płyty jednoprzęsłowej dla belki I220 i rozstawie 110 cm przyjęto na poziomie $l_{eff} = 1,10 - 0,09 = 1,01 \text{ m}$

Na pojedyncze żeberko płyty Kleina przypada pasmo stropu o szerokości 44 cm.

Moment obliczeniowy dla zakładanego żeberka wynosi:

$$M_{sd} = 0,125 \cdot [(g + p) \cdot b] \cdot l_{eff}^2 = 0,125 \cdot [(12,72) \cdot 0,44] \cdot 1,01^2 = 0,71 kNm$$

Przyjęto zbrojenie z płaskownika 2x20 mm umieszczonego w spoinach co 4 cegłę. Daje to pole zbrojenia na poziomie:

$$A_s = 0,002 \cdot 0,020 = 0,00004 m^2$$

Wysokość efektywna przekroju płyty

$$d = 0,12 - 0,02 = 0,10 m$$

Wytrzymałość charakterystyczna muru, przy założeniu $K=0,5$ dla elementu murowego grupy I)

$$f_k = K \cdot f_b^{0,65} \cdot f_m^{0,35} = 0,5 \cdot 10^{0,7} \cdot 5^{0,3} = 4,06 MPa$$

$$z = d \cdot \left(1 - 0,5 \frac{A_s \cdot f_{yk} \cdot \gamma_m}{b \cdot d \cdot f_k \cdot \gamma_s} \right) = 0,10 \left(1 - 0,5 \frac{0,00004 \cdot 220 \cdot 2,5}{0,44 \cdot 0,10 \cdot 4,06 \cdot 1,15} \right) = 0,094 m$$

$$z = 0,094 m < 0,95d = 0,095 m$$

Nośność płyty

$$M_{Rd} = \frac{A_s \cdot f_{yk} \cdot z}{\gamma_s} = \frac{0,00004 \cdot 220 \cdot 0,094}{1,15} = 0,72 kNm$$

$$M_{Rd} = 0,72 kNm > M_{sd} = 0,71 kNm$$

Zbrojenie płyty Kleina jest wystarczające ze względu na nośność płyty.

7.3.2. Nośność stalowych belek stropowych

Belki stropowe pomieszczenie I piętra obciążenie użytkowe 5 kN/m²

- dla: - rozstawu belek $a = 1,1 \text{ m}$,
- obciążenie na belkę $q = 1,10 \times (12,72 + 0,34) = 14,37 \text{ kN/m}$
- długość obliczeniowa belki $l = 6,0 \times 1,05 = 6,3 \text{ m}$

Moment obliczeniowy belki

$$M_{obl} = 0,125 \times 14,37 \times 6,3^2 = 71,3 \text{ kNm}, \text{ dla którego konieczny jest}$$

$$W_x = 71,3 / 235 \times 10^3 = 303 \text{ cm}^3$$

w rzeczywistości zastosowano

$$I 220; \quad W_x = 278 \text{ cm}^3; \quad I_x = 3060 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{5 \cdot (g + p) \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_x} = \frac{5 \cdot [(9,92 + 0,31) \cdot 1,1] \cdot 6,3^4}{384 \cdot 205 \cdot 3060} = 3,68 \text{ cm}$$

Z uwagi na usztywnienie środka belki stalowej można przyjąć zmniejszenie ugięcia o 25%. Stąd

$$f_{dop} = \frac{l}{250} = \frac{6,3}{250} = 2,5 \text{ cm}$$

$$f = 0,75 \cdot 3,68 = 2,78 \text{ cm} > f_{dop} = 2,5 \text{ cm}$$

Wniosek: warunek nośności i warunek ugięć jest **nie spełniony.**

Belki stropowe pomieszczenie I piętra obciążenie użytkowe 3,5 kN/m²

- obciążenie na belkę $q = 1,10 \times (10,62 + 0,34) = 12,06 \text{ kN/m}$

$$M_{obl} = 0,125 \times 12,06 \times 6,3^2 = 59,8 \text{ kNm}, \text{ dla którego konieczny jest}$$

$$W_x = 59,8 / 235 \times 10^3 = 255 \text{ cm}^3$$

$$f = \frac{5 \cdot (g + p) \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_x} = \frac{5 \cdot [(8,42 + 0,31) \cdot 1,1] \cdot 6,3^4}{384 \cdot 205 \cdot 3060} = 3,14 \text{ cm}$$

Z uwagi na usztywnienie środka belki stalowej można przyjąć zmniejszenie ugięcia o 25%. Stąd

$$f_{dop} = \frac{l}{250} = \frac{6,3}{250} = 2,5 \text{ cm}$$

$$f = 0,75 \cdot 3,14 = 2,36 \text{ cm} < f_{dop} = 2,5 \text{ cm}$$

Wniosek: warunek nośności i warunek ugięć jest **spełniony**.

7.4. Ściana wewnętrznej budynku na parterze

Zestawienie obciążeń ściany

Zakładane obciążeń ściany zewnętrznej dla ściany parteru, 1 i 2 piętra			
Rodzaj	Obciążenie char [kN/m ²]	współ. obc γ_f	Obciążenie oblicz [kN/m ²]
tynk na siatce 2 cm 0,01*19,0	0,38	1,3	0,49
mur z cegły pełnej 38 cm 0,38*18,0	7,22	1,1	7,94
tynk 2 cm 0,02*19,0	0,38	1,3	0,49
Suma	7,98		8,92

Zakładane obciążeń ściany wewnętrznej dla ściany parteru, 1 i 2 piętra			
Rodzaj	Obciążenie char [kN/m ²]	współ. obc γ_f	Obciążenie oblicz [kN/m ²]
tynk na siatce 2 cm 0,01*19,0	0,38	1,3	0,49
mur z cegły pełnej 45 cm 0,45*18,0	8,10	1,1	8,91
tynk 2 cm 0,02*19,0	0,38	1,3	0,49
Suma	7,98		9,89

Zakładane obciążeń ściany poddasza			
Rodzaj	Obciążenie char [kN/m ²]	współ. obc γ_f	Obciążenie oblicz [kN/m ²]
tynk 1 cm 0,01*19,0	0,19	1,3	0,25
mur z cegły pełnej 25 cm 0,25*18,0	4,50	1,1	4,95
Suma	4,69		5,20

Zebranie obciążeń oddziałujących na najbardziej obciążony fragment ściany zewnętrznej.

Obszar obciążeń oddziałujących na fragment ściany w poziomie parteru na długości 1 m. Powierzchnia pola zbierającego obciążenie powierzchnia 3,2 m².

Wymiary efektywny fragmentu ściany 0,45 x 1,00 m, powierzchnia 0,45 m².

Zebranie obciążeń dla projektowanego stanu dla fragmentu filarka międzyokiennego

Siła przekazywana z dachu [kN]			
Rodzaj	Obciążenie char [kN]	Obciążenie oblicz [kN]	
Śnieg (1,1/1,65 kN/m ²)	5,25	7,87	D _{1.1}
Obc dachem więźba (2,39/2,82 kN/m ²)	11,40	13,45	D _{1.2}
Obciążenie ze stropów [kN]			
strop nad II piętrem konstrukcja (3,00/3,5 kN/m ²)	9,0	10,5	S _{3.1}
strop nad II piętrem obciążenie użytkowe 1,0 kN/m ²	3,0	4,2	S _{3.2}
strop nad I piętrem konstrukcja (4,92/5,72 kN/m ²)	14,8	17,2	S _{2.1}
strop nad I piętrem obciążenie użytkowe 3,5 kN/m ²	10,5	14,7	S _{2.2}
strop nad parterem konstrukcja (4,92/5,72 kN/m ²)	14,8	17,2	S _{1.1}
strop nad parterem obciążenie użytkowe 3,5 kN/m ²	10,5	14,7	S _{1.2}
Obciążenie ze słupów dla słupa w poz. piwnicy [kN]			
Ściana kolankowa poddasza	2,35	2,6	G ₃
Ściana II piętra	29,1	36,1	G ₂
Ściana I piętra	25,5	31,7	G ₁
Ściana parteru	21,55	26,7	G ₀

7.4.1. Sprawdzenie nośności fragmentu ściany w poziomie parteru

Założenia do obliczeń

Obszar obciążeń oddziaływujących ścianę 1,00 x 3,20 m, powierzchnia 3,2 m².

Wymiary efektywny filarka okiennego 0,45 x 1,00 m, powierzchnia 0,45 m². Łączne obciążenie przypadające na wieniec nad filarkiem na parterze, bez redukcji obciążenia użytkowego wynosi:

$$N'_{1,d} = D + S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + G_1 + G_2 + G_3 + G_4$$

$$N'_{1,d} = (7,9) + (13,5) + 10,5 + 4,2 + 17,2 \cdot 2 + 14,7 \cdot 2 + 2,6 + 36,1 + 31,7 + 26,7 \\ = 495,1 \text{ kN}$$

$$N_{1,d,red} = N'_{1,d,d} - S_1 = 495,1 - (14,7 + 17,2) = 463,22 \text{ kN}$$

Obciążenie całkowite na dole rozpatrywanej kondygnacji

$$N'_{2,d} = N'_{1,d} + G_0 = 495,1 + 26,7 = 521,8 \text{ kN}$$

Określenie smukłości filarka

$$L_1 = 1,0 \text{ m} < 30 \cdot t = 30 \cdot 0,45 \text{ m} = 13,5 \text{ m}$$

dla modelu przegubowego $\rho_n = \rho_2 = 1,0$

Wysokość efektywna muru

$$\rho_h = 1,0$$

$$h = 2,7 \text{ m}$$

$$h_{eff} = \rho_h \cdot \rho_n \cdot h = 2,70 \cdot 1 \cdot 1 = 2,7 \text{ m}$$

Smukłość mur

$$\lambda = \frac{h_{eff}}{t} = \frac{2,7}{0,45} = 6 < 18$$

Mimośród przypadkowy

$$e_a = \frac{h}{300} = \frac{2700}{300} = 9 < 10 \text{ mm} \quad \text{przyjmuję zatem } e_a = 9 \text{ mm}$$

$$M_{1,d} = N_{1,red} \cdot e_a + S_1 \cdot \frac{2}{3} (0,33 \cdot t + e_a) - S_1 \cdot \frac{1}{3} (0,33 \cdot t - e_a) = 463,22 \cdot 0,009 + 31,9 \cdot \\ 0,66 \cdot (0,33 \cdot 0,45 + 0,009) - 31,9 \cdot 0,33 \cdot (0,33 \cdot 0,45 - 0,009) = 6,02 \text{ kNm}$$

$$M_{2,red} = N_{2,d,red} \cdot e_a = 521,8 \text{ kN} \cdot 0,009 = 4,69 \text{ kNm}$$

Mimośród u dołu i góry słupa

$$e_1 = \frac{M_{1d}}{N_{1,d,red}} = \frac{6,02}{463,22} = 0,012m < 0,05t = 0,022m$$

$$e_2 = \frac{M_{2d}}{N_{2,d,red}} = \frac{4,69}{521,8} = 0,009m < 0,05t = 0,022m$$

współczynnik redukcyjny nośności

$$\Phi_1 = 1 - \frac{2e_1}{t} = 1 - \frac{2 \cdot 0,012}{0,45} = 0,95$$

$$\Phi_2 = 1 - \frac{2e_2}{t} = 1 - \frac{2 \cdot 0,009}{0,45} = 0,96$$

Obliczenie nośności dla muru o średniej wytrzymałości $f_b = 10MPa$ na zaprawie M5 $f_m = 5MPa$

Wytrzymałość średnia muru na ściskanie przyjęto dla muru z cegły pełnej o wytrzymałości $f_b = 10MPa$ na zaprawie M5 $f_m = 5MPa$

$$f_k = 4,06MPa$$

Współczynnik materiałowy przy ściskaniu

$$\gamma_m = 2,2$$

Pole przekroju poprzecznego

$$A_{s1} = 0,45 \cdot 1,00 = 0,45m^2 > 0,3 \quad \eta_a = 1$$

Wytrzymałość obliczeniowa muru

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m \cdot \eta_a} = \frac{4,06}{2,2 \cdot 1} = 1,85MPa$$

Nośność graniczna muru

$$N_{Rd1} = f_d \cdot A_{s1} \cdot \Phi_1 = 0,185 \cdot 4500 \cdot 0,95 = 790,9kN > N_{1,d,red} = 463,22kN$$

$$N_{Rd2} = f_d \cdot A_{s1} \cdot \Phi_2 = 0,185 \cdot 4500 \cdot 0,96 = 799,2kN > N_{2,d,red} = 521,8kN$$

Warunek spełniony

W przekroju w środku wysokości słupa

Nośność graniczna muru

$$f_{dm} = f_d \cdot A_{s1} \cdot \Phi = 0,185 \cdot 4500 \cdot 0,95 = 790,9kN > N_{1,red} + 0,5S_1 = 487,8kN$$

Warunek spełniony

Wykorzystanie nośności jest na poziomie 65%

7.4.2. Sprawdzenie gruntu pod ławą fundamentową ściany wewnętrznej

Jako podłoże gruntowe do obliczeń przyjęto piasek drobny z przewarstwieniami gliny piaszczystej mało wilgotny o stopniu zagęszczenia wynoszącym $I_D=0,60$. Na podstawie normy PN-81/B-03020 określono parametry gruntu.

Gęstość właściwa $\rho_s = 2,65 \frac{t}{m^3}$

Gęstość objętościowa $\rho = 1,65 \frac{t}{m^3}$

Wilgotność naturalna $w_n = 6\%$

Kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} = 31^\circ$

Współczynniki nośności $N_D = 20,63 \quad N_C = 32,67 \quad N_B = 8,85$

Założenia dotyczące fundamentu

Szerokość stopy $B = 0,65m$

Długość stopy $L = 1,00m$

Wysokość ławy $h = 0,80m$

Szerokość ściany $t = 0,45m$

Szerokość odsadzki $s = 0,0m$

Głębokość posadowienia $D_{min} = 0,80m$

$$H = 3,00m$$

Wartość obciążenia na 1,0 m długości ławy

$$P_{1,d} = D + S_0 + S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + G_0 + G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 + G_6 = 495,1kN$$

Moment przekazywany ze ściany na fundament

$$M_{1,d} = P_{1,d} \cdot e_\alpha = 495,1 \cdot 0,011 = 5,45kNm$$

Ciężar ławy $P_2 = 1,1 \cdot B \cdot L \cdot h \cdot 22 = 1,1 \cdot 0,45 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 22 = 7,92kN$

Ciężar posadzki od strony piwnicy obustronnie po stronie słupa

$$P_3 = P_4 = 1,3 \cdot s \cdot 0,06 \cdot 23 = 1,3 \cdot 0,04 \cdot 0,06 \cdot 23 \cdot 2 = 0,14kN$$

Całkowite obciążenie pionowa podłoża

$$N_1 = P_{1,d} + P_2 + P_3 + P_4 = 495,1 + 7,92 + 0 + 0,14 = 503,16kN$$

Moment powodowany wypadkową obciążeń podłoża względem środka podstawy

$$M_2 = M_{1,d} = 5,45kNm$$

$$M_2 = M_{1,d} + P_3 \cdot \left(\frac{B}{2} + \frac{s}{2}\right) - P_4 \cdot \left(\frac{B}{2} + \frac{s}{2}\right) = 19,49 + 0 \cdot 1,27 - 4,23 \cdot 0,68 = 16,61kNm$$

Mimośród obciążenia podłoża

$$e_B = e_L = \frac{M_2}{N_1} = \frac{5,45}{495,1} = 0,011m < \frac{B}{4} = 0,11m$$

Parcie jednostkowe

$$q_{r,max} = \frac{N_1}{B} \cdot \left(1 + \frac{6e_B}{B}\right) = \frac{495,1}{0,65} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,011}{0,65}\right) = 839,03kPa$$

$$q_{r,min} = \frac{N_1}{B} \cdot \left(1 - \frac{6e_B}{B}\right) = \frac{495,1}{0,65} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,011}{0,65}\right) = 684,35kPa$$

ponieważ $e_B = 0,013 \leq 0,035$ wykorzystano wzór uproszczony

$$\rho_D^{(r)} \cdot g \cdot D_{min} = 1,8 \cdot 0,9 \cdot 9,81 \cdot 0,8 = 12,7kN/m^3$$

$$\rho_B^{(r)} \cdot g = 1,8 \cdot 9,81 \cdot 0,9 = 15,89kN/m^3$$

$$q_f = \left[\left(1 + 1,5 \frac{B}{L}\right) \cdot N_D \cdot \rho_D^{(r)} \cdot g \cdot D_{min} + \left(1 - 0,25 \frac{B}{L}\right) \cdot N_B \cdot \rho_B^{(r)} \cdot g \cdot B\right]$$

$$q_f = \left(1 + 1,5 \frac{0,65}{1,00}\right) \cdot 20,63 \cdot 12,7 + \left(1 - 0,25 \frac{0,65}{1,00}\right) \cdot 8,85 \cdot 15,89 \cdot 0,45$$

$$= 517,45 + 76,55$$

$$q_f = 594,00kPa$$

Średnia obliczeniowa wartość parcia wynosi

$$q_{rs} = \left[\frac{839,03 + 684,35}{2}\right] = 761,69kPa$$

Współczynnik korekcyjny $m = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$

Sprawdzenie warunków normowych

$$q_{rs} = 761,69 \text{ kPa} > m \cdot q_f = 0,81 \cdot 594 \text{ kPa} = 481,14 \text{ kPa}$$

$$q_{r,max} = 839,03 > 1,2m \cdot q_f = 1,2 \cdot 0,81 \cdot 594 = 577,37 \text{ kPa}$$

Warunki niespełnione. Stopa nie spełnia I warunku granicznego nośności.

Z uwagi na brak szczegółowego badania gruntu należy przyjąć, że grunt jest lepiej skonsolidowany i ma większą zdolność do przenoszenia obciążeń niż założono w przeprowadzonych obliczeniach.

7.4.3. Sprawdzenie stanu granicznego nośności przekroju stopy słupa

Obliczenie oddziaływania podłoża w przekroju krawędzi ściany

$$q_I = q_{r,max} - \frac{q_{r,max} - q_{r,min}}{B} \cdot s = 791,69 - \frac{791,69 - 684,38}{0,65} \cdot 0,00 = 791,69 \text{ kPa}$$

Moment zginający względem krawędzi ściany

$$M_I = \frac{1,0 \cdot s^2}{6} (2 \cdot q_{r,max} + q_I) = \frac{1,0 \cdot 0,00^2}{6} (2 \cdot 791,69 + 791,69) = 0 \text{ kNm}$$

Do obliczeń wytrzymałości ławy przyjęto, jako materiał konstrukcyjny mur ceglany

$$f_{ctm} = 1,0 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd} = 0,7 \frac{f_{ctm}}{1,8} = 0,389 f_{ctm} = 0,389 \cdot 1,0 = 0,389 \text{ MPa}$$

Wskaźnik wytrzymałość przekroju

$$W_f = 0,292 \cdot b \cdot h^2 = 0,292 \cdot 0,65 \cdot 0,8^2 = 0,121 \text{ m}^3$$

Sprawdzenie warunku stanu granicznego

$$M_I = 0 \text{ kNm} < f_{ctd} \cdot W_f = 0,389 \cdot 0,121 = 47,07 \text{ kNm}$$

Warunek spełniony

8. Analiza architektoniczna możliwości adaptacji budynku na potrzeby biblioteki publicznej

Analiza architektoniczna sporządzona została w oparciu o obowiązujące normy i przepisy. Zawarte w tej części informacje mają charakter poglądowy i stanowią tylko zarys zagadnień, jakie pojawiają się przy ewentualnym przystosowaniu budynku na potrzeby biblioteki.

Omawiany budynek pełnił wcześniej funkcję biblioteki publicznej i domu kultury. W przypadku braku zmiany przeznaczenia budynku, jeśli budynek był nieprzerwanie użytkowany, można wykonać remont z zachowaniem obecnego układu przestrzennego budynku, niemniej jednak rekomendowane jest dostosowanie rozwiązań przestrzennych i materiałowych do obecnie obowiązujących przepisów.

8.1. Informacje ogólne

Budynek zaliczamy do niskiej grupy wysokościowej, jest to budynek trzykondygnacyjny bez podpiwniczenia. Wysokość budynku, od poziomu terenu przy najniższym położonym wejściu do budynku do górnej powierzchni najwyższego położonego stropu wynosi ok. 9,80 m. Budynek użyteczności publicznej stanowiący w całości jedną odrębną strefę pożarową. Z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe zaliczyć go możemy do kategorii ZL III i przyjąć klasę odporności „C”. Przy takiej klasyfikacji w budynku nie mogą występować pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania w nich ponad 50 osób niebędących ich stałymi użytkownikami.

8.2. Bezpieczeństwo pożarowe

Dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku – konstrukcja nośna, dach i stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, dach i przykrycie - należy dokładnie sprawdzić aktualną odporność ogniową. W przypadku niedostatecznych parametrów, dostosować do obowiązujących współczynników nośności, szczelności i izolacyjności ogniowej.

Należy także dostosować obiekt do warunków bezpieczeństwa ewakuacji. W większości przypadków szerokość poziomych dróg ewakuacyjnych spełnia wymogi prawa (120 cm jeżeli jest przeznaczona do ewakuacji nie więcej niż 20 osób), należy jednak zwrócić uwagę na szerokości biegów na klatkach schodowych i w przejściach przez drzwi. Należy zapewnić minimum 120 cm szerokości pomiędzy poręczami schodów. Aktualna łączna szerokość głównej klatki schodowej – dwubiegowej – wynosi 246 cm i nie spełnia powyższego wymogu. Podobnie drugie schody w pomieszczeniu użytkowym prowadzące z parteru na pierwsze piętro. Są one za wąskie i mogłyby spełniać tylko wymogi schodów technicznych (co ograniczyłoby powierzchnię użytkową budynku)

Minimalna wymagana szerokość w świetle drzwi do pomieszczeń użytkowych to 90 cm, w związku z tym należałoby poszerzyć istniejące drzwi. Dotyczy to także drzwi zewnętrznych jednoskrzydłowych.

8.3. Wymogi akustyczne i energetyczne budynku

Dla poszczególnych ścian zewnętrznych, dachów i podłóg należy sprawdzić współczynniki cieplne i porównać do obowiązujących. W przypadku nie spełnienia wymaganych wartości należy zwiększyć parametry przegród zewnętrznych poprzez docieplenie izolacją termiczną i/lub poprzez wymianę elementów budynku (okna, drzwi zewnętrzne itp.) na elementy o wyższych parametrach cieplnych.

Analogicznie należy sprawdzić budynek ze względu na poziom hałasu w pomieszczeniach użytkowych. Budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby poziom hałasu, na który będą narażeni użytkownicy lub ludzie znajdujący się w ich sąsiedztwie, nie stanowił zagrożenia dla ich zdrowia, a także umożliwiał im pracę w zadawalających warunkach. Przepisy o tym stanowiące mogą wymusić np. wymianę okien.

8.4. Dostępność dla osób niepełnosprawnych

Lokalizacja toalet na poziomie +1 jest dopuszczalna po dostosowaniu ilości poszczególnych elementów sanitarnych – miska ustępowa, umywalka, itp. do ilości użytkowników zgodnie z przepisami sanitarnymi. Budynek użyteczności publicznej musi być dostępny dla osób niepełnosprawnych. Należy zapewnić taki dostęp z poziomu terenu (pochylnia) oraz zapewnić dostęp do odpowiednio przystosowanej toalety. Ze względu na dość znaczne koszty i procedury związane z zagospodarowaniem terenu w przypadku zastosowania windy zewnętrznej, założyć należy dostęp dla osób niepełnosprawnych do kondygnacji parteru. Należy zatem na parterze wygospodarować na toaletę jakąś część z pomieszczeń użytkowych, biorąc pod uwagę także konieczność doprowadzenia wszelkich niezbędnych instalacji wodnych, kanalizacyjnych, wentylacyjnych itd.

9. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, badań i analiz można sformułować następujące wnioski:

- i) Przedmiotowy budynek jest w dostatecznym stanie technicznym,
 - a. Nie stwierdzono pęknięć, zarysowań stropów świadczących o przeciążeniu konstrukcji
 - b. Stwierdzono pojedyncze zarysowania przy klatce schodowej wynikające najpewniej z braku przewiązania części dobudowywanej budynku do jego głównej części,
 - c. Zawilgocenia w obszarze korytarza świadczą o lokalnych nieszczelnościach izolacji dachowej
 - d. Liczne złuszczenia farby i miejscowe odparzenie tynków wynikają z braku bieżącej konserwacji budynku,
- ii) W budynku układ konstrukcyjny jest bardzo niejednorodny i występuje duża zmienność układu belek. Świadczy to o niskiej jakości wykonania budynku i jego licznych przebudowach,
- iii) W obecnym układzie konstrukcyjnym przedmiotowy budynek nie może być zaadoptowany na potrzeby biblioteki publicznej. Wynika to z:
 - a. Warunków architektonicznych – nieodpowiednia szerokość dróg ewakuacyjnych: biegów klatek schodowych, drzwi a także dostępność dla osób niepełnosprawnych i ogólnych parametrów budynku takich jak: ciepło, hałas i odporność pożarowa.
 - b. Warunków konstrukcyjnych – niewystarczająca nośność stropów – z obliczeń wynika, że dopuszczalne obciążenie użytkowe równomiernie rozłożone wynosi od 2 kN/m² (strop nad parterem) do 3,5 kN/m² (strop nad 1 piętrem). Jest to mniej niż wymagane w normie PN-82/B-02003 tablica 1 punkt C poz. 6 obciążenie dla pomieszczeń bibliotek, które wynosi 5,0 kN/m²
 - c. Warunków konstrukcyjnych – przy założonych parametrach nośności gruntu nie spełnione są warunki nośności podłoża pod fundamentem. Jednakże z uwagi na brak badań gruntu należy przyjąć, że grunt jest lepiej skonsolidowany i ma większą zdolność do przenoszenia obciążeń niż założono w przeprowadzonych obliczeniach.
 - d. Warunków konstrukcyjnych – posadowienie fundamentów jest w strefie przemarzania fundamentów, co może okresowo mieć wpływ na nadmierne osiadanie budynku

- iv) W celu adaptacji budynku na cele biblioteki publicznej konieczna jest wymiana lub wzmocnienie stropów oraz dostosowanie szerokości korytarzy, klatek schodowych, warunków termoizolacyjnych oraz warunków przeciwpożarowych do obowiązujących warunków technicznych i przepisów budowlanych.
- v) Wykonanie wymiany stropów i wszelkich prac remontowych związanym z budynkiem wymaga wykonania projektu budowlanego, który będzie przedstawiał wszelkie analizy i wytyczne wykonawcze.

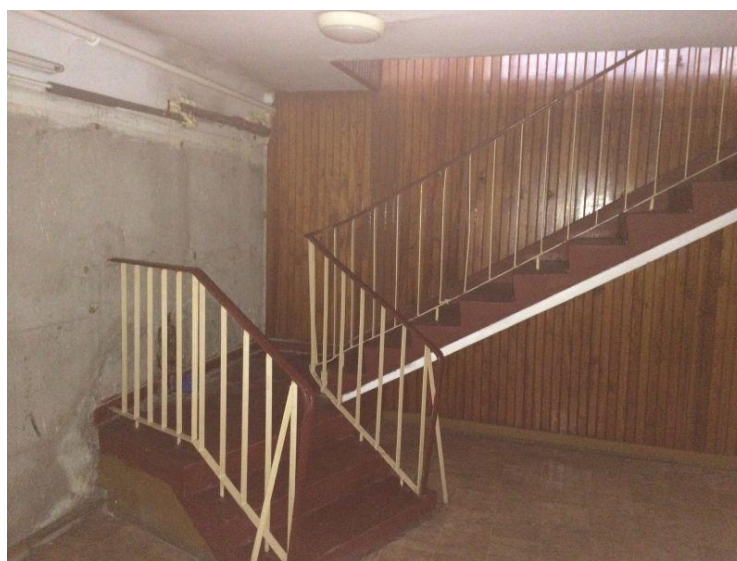
10. Załącznik 1 – Dokumentacja fotograficzna



Fot. 1. Widok ogólny budynku



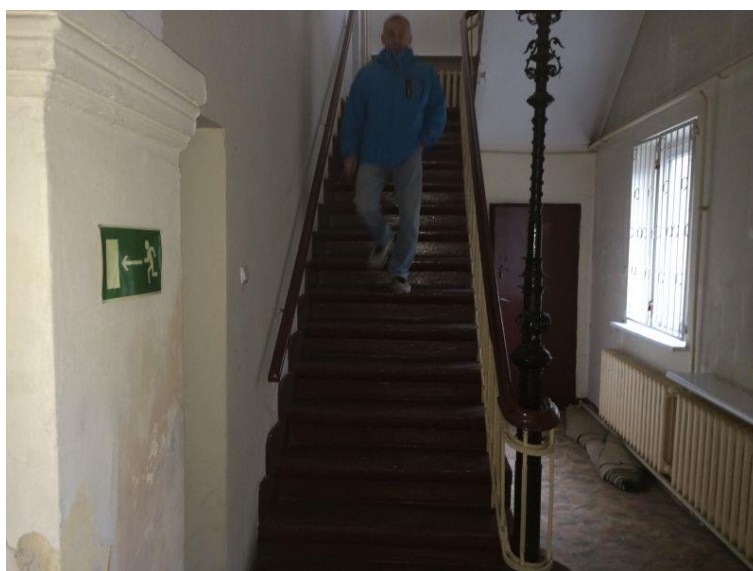
Fot. 2a, b. Widok ogólny budynku



Fot. 3. Wewnętrzna klatka schodowa



Fot. 4. Otwarta przestrzeń w środkowej części budynku



Fot. 5. Klatka schodowa



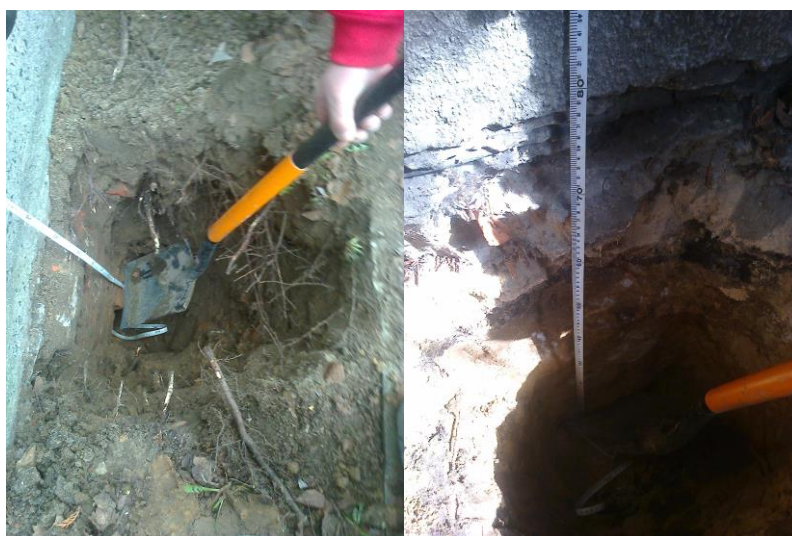
Fot. 6. Odkrywka belki i cegieł stropu na parterze.



Fot. 7. Odkrywanie belki i cegieł stropu na parterze.



Fot. 8. Odkrywanie belki i cegieł stropu na I piętrze.



Fot. 9a, b Odkrywanie fundamentów a) strona frontowa, b) fundament od ul. Ogrodowej

Załącznik 2 – Część rysunkowa

Załącznik 3 – Świadcstwa badań