

EKSPERTYZA TECHNICZNA

TEMAT:	EKSPERTYZA TECHNICZNA PAŁACU W LISOWICACH
LOKALIZACJA:	LISOWICE, GMINA KOLUSZKI
ZLECENIODAWCA:	EKOTEKTURA SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ Z SIEDZIBĄ W KRAKOWIE, PRZY UL. STANISŁAWA KONARSKIEGO 33/2
WYKONAWCA EKSPERTYZY:	PUCIŁOWSCY-KONSTRUKCJE PAWEŁ PUCIŁOWSKI UL. SOKRATESA 13A/41 01-909 WARSZAWA BIURO@PUCILOWSCY- KONSTRUKCJE.PL TEL. 509 197 862  PUCIŁOWSCY KONSTRUKCJE

OPRACOWAŁ:	mgr inż. Paweł Puciłowski upr. nr MAZ/0904/PBKb/17	 mgr inż. Paweł Puciłowski Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. MAZ/0904/PBKb/17
------------	---	--

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
2. CEL OPRACOWANIA.....	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
4. MATERIAŁY WYJŚCIOWE	3
5. OPIS KONSTRUKCJI PAŁACU.....	4
6. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA STWIERDZONYCH USZKODZEŃ Z	12
INWENTARYZACJĄ ZARYSOWAŃ I USZKODZEŃ ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH ORAZ ANALIZĄ STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI BUDYNKU	12
6.1. KONSTRUKCJA STROPÓW	13
6.2. KONSTRUKCJA ŚCIAN MUROWANYCH.....	23
6.3. KONSTRUKCJA DACHU	42
6.4. PODSUMOWANIE STANU TECHNICZNEGO	51
6.5. OCENA STOPNIA ZUŻYCIA BUDYNKU	51
7 . OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE WYBRANYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI	51
7.1. Zestawienie obciążeń	51
7.2. Weryfikacja nośności ścian.....	55
7.3. Weryfikacja nośności belek stropowych.....	59
7.3. Weryfikacja konstrukcji dachu	62
8. WYTYCZNE DO PRZEPROWADZENIA NAPRAWY STWIERDZONYCH USZKODZEŃ	62
9. WNIOSKI I PODSUMOWANIE KOŃCOWE.....	63
ZAŁĄCZNIK NR 1 - UPRAWNIENIA OPRACOWUJĄCYCH EKSPERTYZĘ	64

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest istniejący budynek pałacu w Lisowicach, gmina Koluszki

2. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest ekspertyza techniczna określająca stan techniczny konstrukcji budynku.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

- dokumentacja fotograficzna stwierdzonych uszkodzeń,
- inwentaryzacja zarysowań i uszkodzeń elementów konstrukcyjnych,
- odkrywki elementów konstrukcyjnych,
- analiza stanu technicznego konstrukcji budynku,
- obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wybranych elementów konstrukcji,
- wytyczne do przeprowadzenia naprawy stwierdzonych uszkodzeń lub wymiany elementów,
- wnioski i zalecenia końcowe

4. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o:

- wizję lokalną na obiekcie w dniu 11.06.2025r
- pomiary i badania własne elementów konstrukcji

Literaturę techniczną:

[4.1] Inwentaryzacja architektoniczna opracowana 16.04.2025r.

[4.2] <https://historiakoluszek.pl>

[4.3] W. Baranowski, M. Cyran, „Zużycie nieruchomości zabudowanych”, wyd. IDM, 2003r.

[4.4] K. Kupiewski, „Zużycie techniczne obiektów budowlanych-metody i kryteria oceny”, wyd. WACETOB Sp. zo.o., 2022r.

[4.5] L. Rudziński, „Konstrukcje murowe. Remonty i wzmocnienia”

[4.6] E. Maślowski, „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych”

[4.7] L. Runkiewicz, J. Sieczkowski, „Wzmacnianie konstrukcji żelbetowych i murowych”

Obliczenia statyczne elementów konstrukcji wykonano przyjmując obciążenia zgodnie z następującymi normami:

- Norma PN-EN 1990 „Podstawy projektowania konstrukcji”
- Norma PN-EN 1991-1-1 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływanie ogólne-ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach”
- Norma PN-EN 1991-1-3 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływanie ogólne-obciążenie śniegiem”
- Norma PN-EN 1991-1-4 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne-oddziaływania wiatru”
- Norma PN-EN 1995-1-1 „Projektowanie konstrukcji drewnianych, Część 1-1: Postanowienia ogólne, Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków”
- Norma PN-EN 1996-1-1 „Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych”

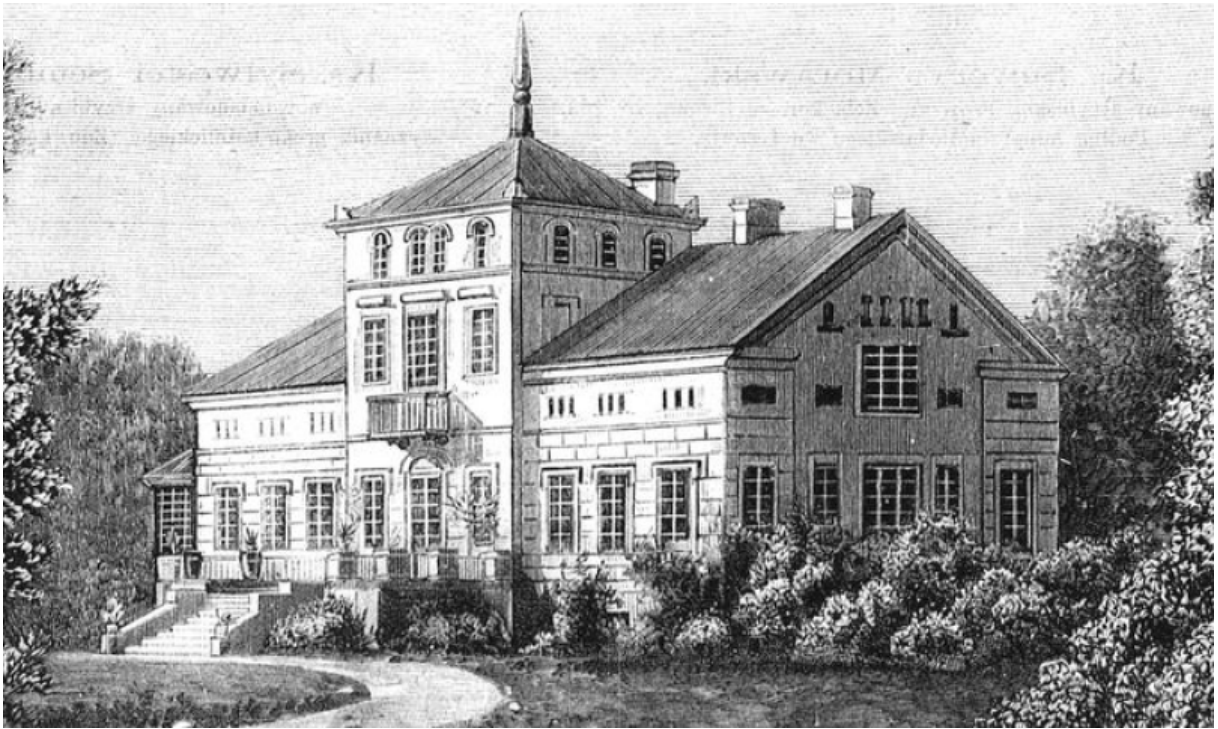
5. OPIS KONSTRUKCJI PAŁACU

Opis budynku wykonano w oparciu o wizję lokalną, pomiary własne oraz dokumentację [4.1] i [4.2]. Ilość odkrywek ograniczono do niezbędnego minimum, ze względu na czynną działalność Domu Pomocy Społecznej.

Czas budowy jest szacowany na przełomie XVIII i XIX wieku. W 1880 roku wybuchł pożar w pałacu, który zniszczył jego znaczną część. W 1894 roku po zmianie właścicieli majątku nastąpiła przebudowa pałacu oraz dobudowano obszerną werandę i oficyny pałacowe. Budynek na dzień dzisiejszy pełni funkcję domu pomocy społecznej.

Budynek obejmuje trzy kondygnacje: przyziemie, parter i pierwsze piętro. Pałac jest wykonany w konstrukcji murowano-drewnianej. Masywne ściany murowane stanowią oparcie dla stropów w konstrukcji drewnianej. Więźba dachowa wykonana w konstrukcji również drewnianej z pokryciem z blachy. W części wtórnie dobudowanej półokrągłej werandy strop nad przyziemiem w konstrukcji sklepień ceglanych na belkach stalowych.

W pomieszczeniu kuchni w poziomie przyziemia w środku rozpiętości stropu wbudowana poprzeczna belka stalowa oparta na słupie stalowym. Układ rusztu stalowego podpierającego strop zastosowano również w jednym z pomieszczeń na parterze. Budynek ma wymiary w obrysie głównym zewnętrznym 16,1x26,9m, a wysokość od poziomu terenu do konstrukcji dachu 11m.



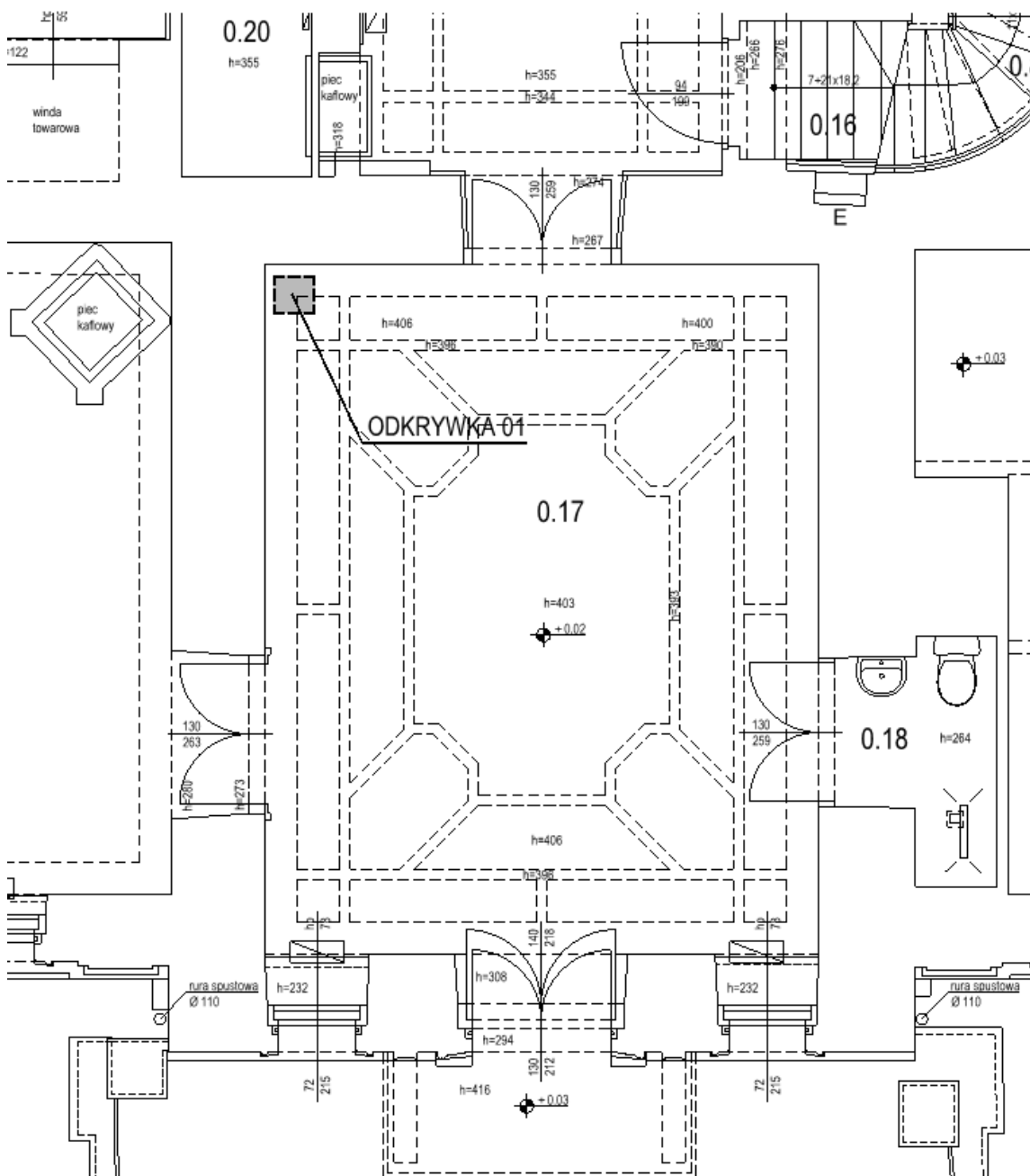
rys.1-szkic pierwotnej formy budynku [4.2] z przed przebudowy pod koniec XIX wieku

Stropu w budynku wykonane są w konstrukcji drewnianej ze ślepym pułapem, z belek o przekroju 18x20cm do 22x23cm w rozstawach do 90 do 100cm. Podbitkę stropu od spodu stanowi deskiowanie pełne z tynkiem na trzcinie, a w salach reprezentatywnych na suficie wykonane są zdobienia gipsowe. Przestrzeń pomiędzy belkami wypełniona trocinami, polepą glinową i gruzem ceglany. Od góry pomiędzy belkami ułożone deskiowanie pełne przykryte parkietem. Wtórnie na tym parkiecie wykonana wylewka betonowa przykryta płytą pilśniową

lub płytą osb. Wierzchnią warstwę wykończeniową stanowi wykładzina PCV lub płytki gresowe i ceramiczne w zależności od funkcji pomieszczenia.

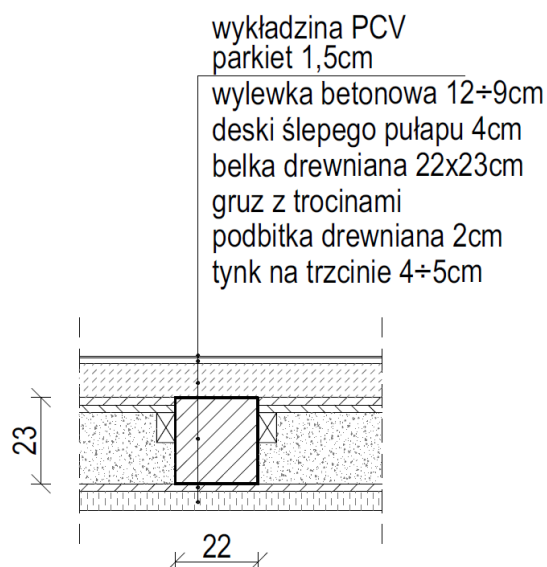
W części wtórnie dobudowanej półokrągłej werandy strop nad przyziemiem w konstrukcji sklepień ceglanych na belkach stalowych I200 w rozstawie co 1,1 od 1,2m. Sklepienia ceglane o wyniosłości łuku do 12cm. W poprzek pomieszczenia oranżerii wbudowano podciąg stalowy do poparcia belek sklepienia ceglano. Podciąg zbudowany z podwójnych belek I200.

W pomieszczeniu S.3. na poddaszu belki stropowe częściowo podwieszone do podłużnego podciagu drewnianego o przekroju 22x26cm za pomocą śrub stalowych.

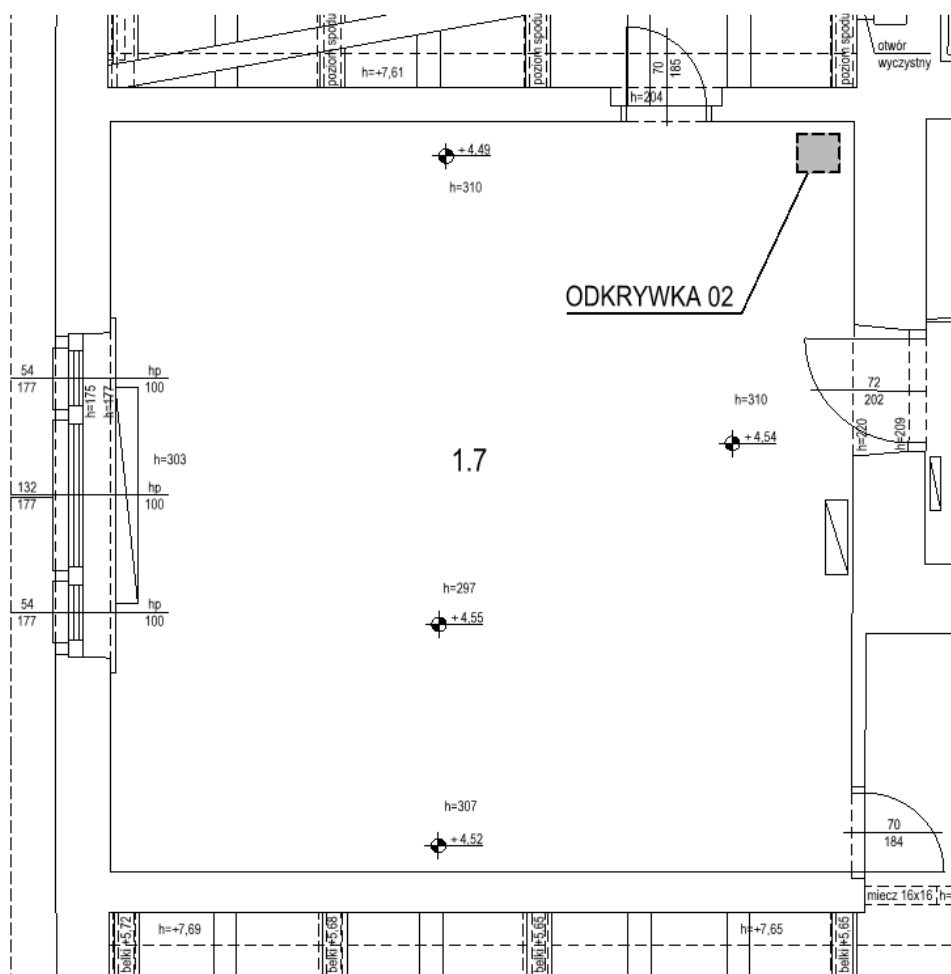


Rys.2-lokalizacja odkrywki 01-pomieszczenie nr 0.17 na parterze

ODKRYWKA 01

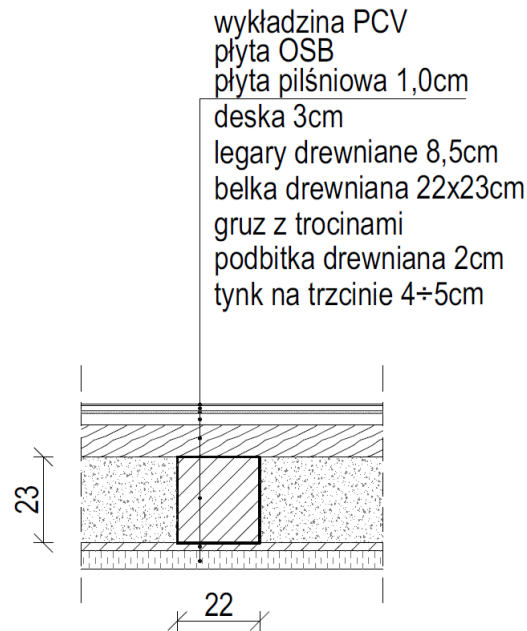


Rys.3-szkic odkrywki 01 stropu z układem warstw

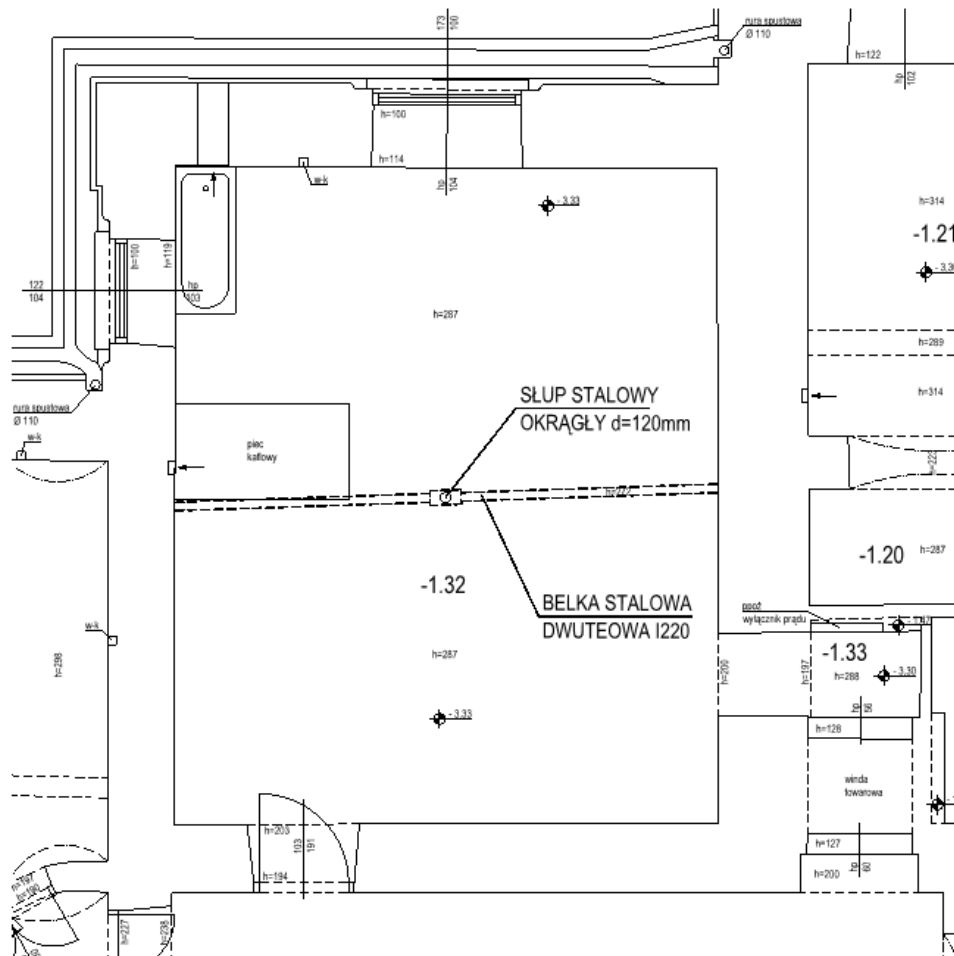


Rys.4-lokalizacja odkrywki 02-pomieszczenie nr 1.7 na pierwszym piętrze

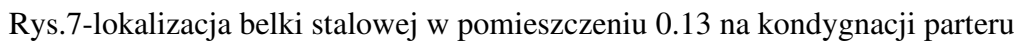
ODKRYWKA 02

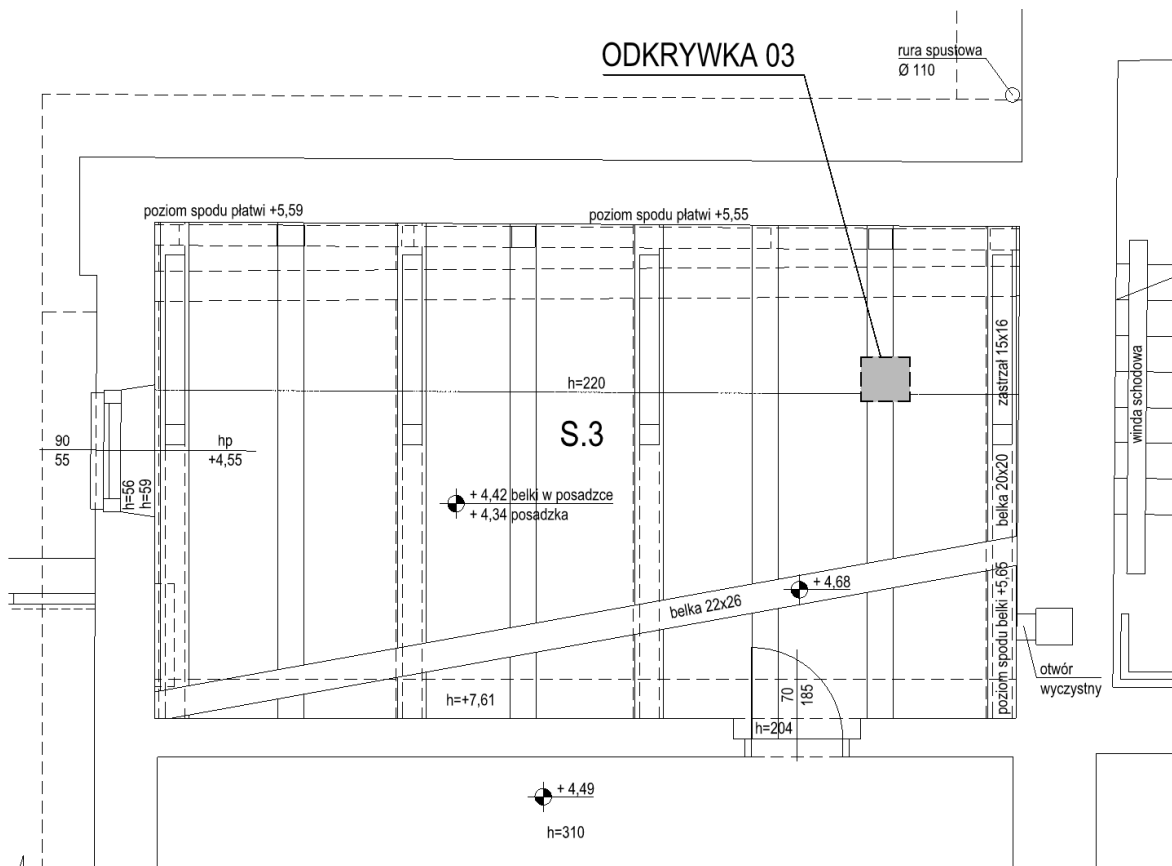


Rys.5-szkic odkrywki 02 stropu z układem warstw

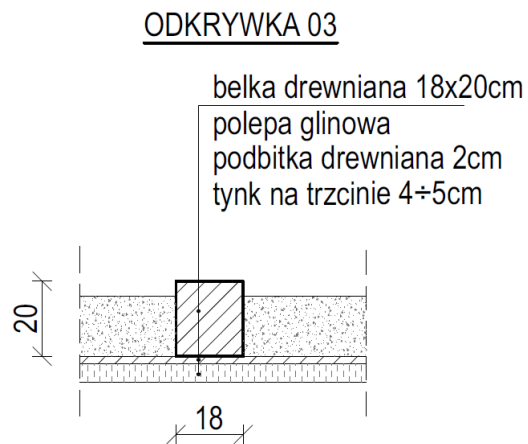


Rys.6-lokalizacja belki stalowej ze słupem w kuchni na kondygnacji przyziemnej (pom. nr - 1.32)

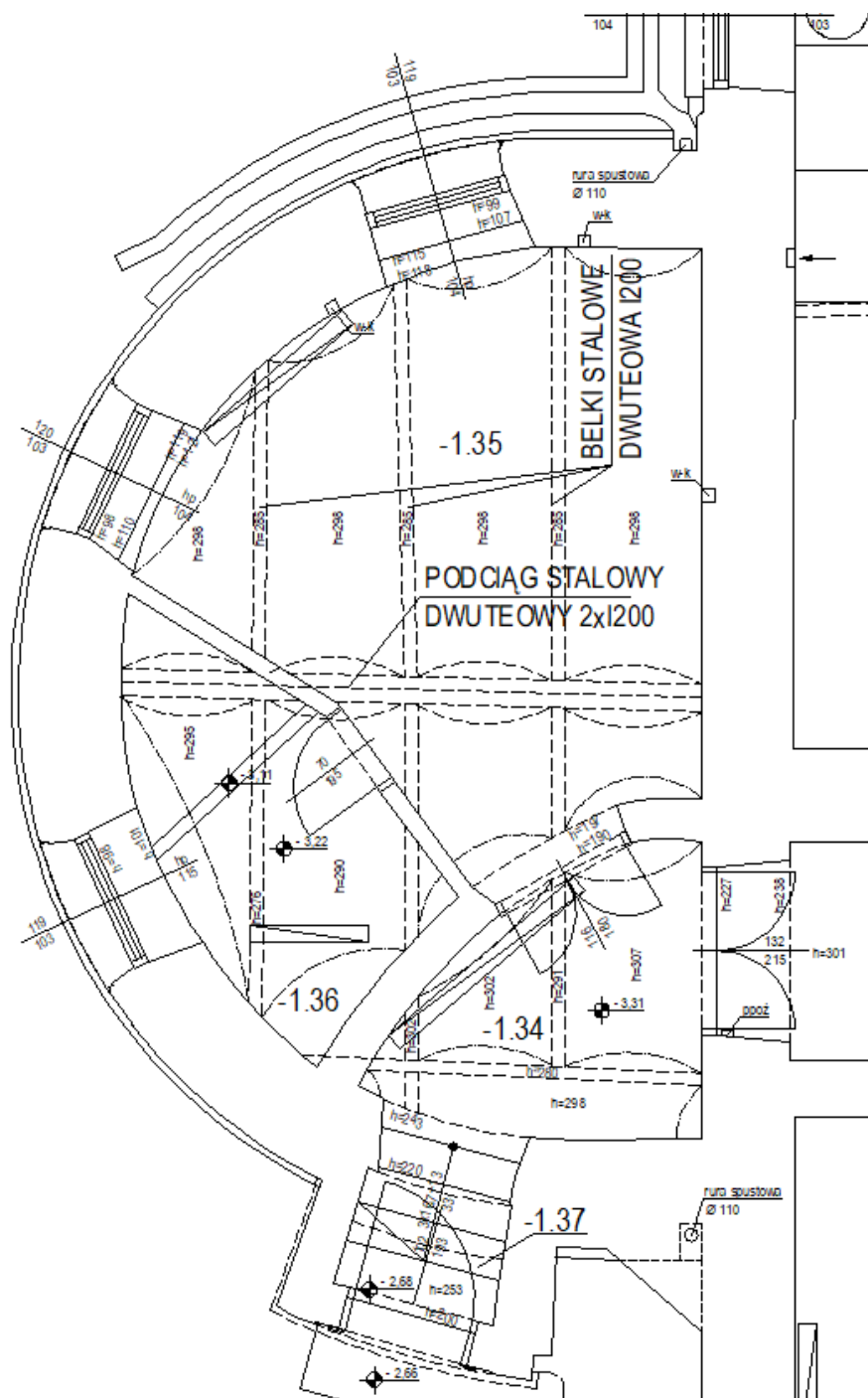




Rys.8-lokalizacja odkrywki 03-pomieszczenie nr S.3 na poddaszu



Rys.9-szkic odkrywki 03 stropu z układem warstw



Rys.10-lokalizacja belek stalowych i sklepień ceglanych w pomieszczeniu zmywalni i zaplecza zmywalni na kondygnacji przyziemia

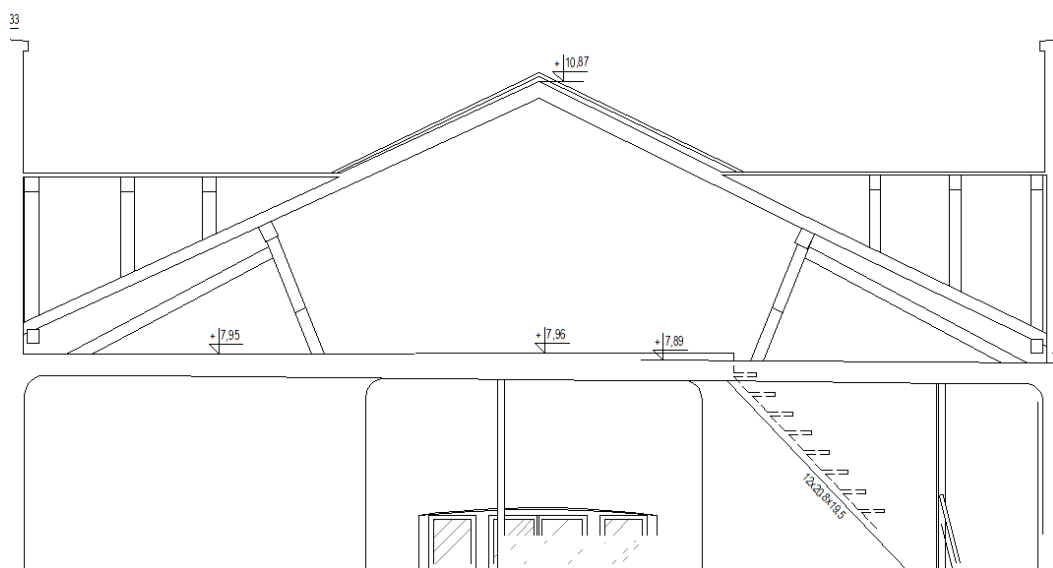
Ściany murowane nośne wykonane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej obustronnie pokrytej tynkiem grubości 2-3cm. Od wewnątrz ściany wykończone tynkiem grubości 2-3cm, lokalnie tynkiem na trzcinie-pomieszczenia poddasza od wewnątrz. Charakter elewacji nadają ozdobne bonie rozmieszczone na wszystkich ścianach. Ściany murowane nośne o grubości od jednej cegły do 4 cegieł tj. od 27 cm do 111cm

Budynek posadowiony na ławach ceglanych, bez izolacji przeciwwodnej. Szerokość ław ceglanych równoznaczna jest z szerokością ścian murowanych nośnych przyziemia.

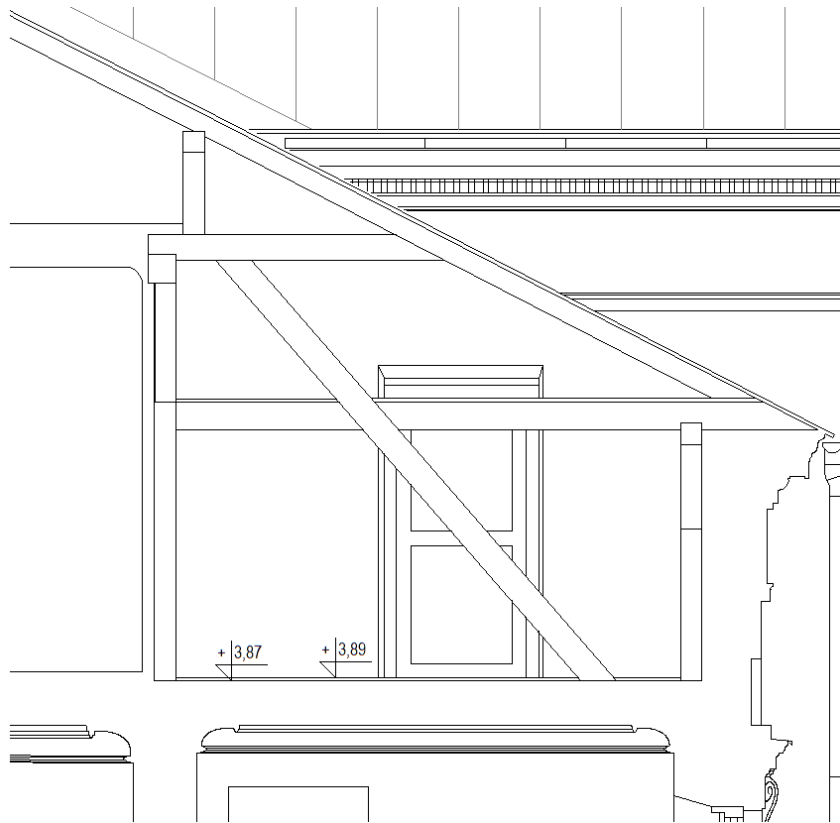
Dach pałacu wykonany jest w konstrukcji drewnianej w układzie krokwiowo-płatwiowym. W części głównej, wyższej krokwie o przekroju od 10x10 do 12x13cm w rozstawie do 100cm.

Krokwie oparte na płatwiach o przekroju 15x17cm i 14x16cm. Płatwie podparte skośnymi słupkami o przekroju 13x17 do 13x20cm z mieczami 12x13cm. Słupki rozparte dodatkowo w kierunku ścian zewnętrznym zastrzałami o przekroju 12x12cm.

W częściach niższych dachu krokwie oparte na układzie zastrzałów skośnych i belek poziomych o przekrojach 15x17 i 20x20cm



Rys.11-szkic układu konstrukcyjnego dachu w części głównej budynku



Rys.12-szkic układu konstrukcyjnego dachu w częściach niższych budynku

6. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA STWIERDZONYCH USZKODZEŃ Z INWENTARYZACJĄ ZARYSOWAŃ I USZKODZEŃ ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH ORAZ ANALIZĄ STANU TECHNICZNEGO KONSTRUKCJI BUDYNKU

Dokonano oceny stanu technicznego budynku, przyjmując kryteria oceny wg tab.13 z [4.4], wzięto również pod uwagę takie czynniki jak:

a) okres eksploatacji budynku:

- budynek powstał na przełomie XVIII i XIX wieku i biorąc pod uwagę jego przebudowę w około 1894r, co daje ponad 131 lat użytkowania. Przy budynkach użyteczności publicznej małopolskich o konstrukcji masywnej przewidywany okres trwałości wynosi 100-120 lat (tab.2 z [4.4])

b) środowisko zewnętrzne i jego działanie na elementy konstrukcji budynku:

- budynek nie posiada odpowiednio wykonanej izolacji przeciwwodnej,
- budynek nie posiada odpowiednio wykonanej izolacji termicznej ścian, poddasza oraz dachu,
- brak odpowiedniej wentylacji poddasza

- brak impregnacji przeciwkorozyjnej konstrukcji drewnianej stropów i więźby dachowej

c) prowadzenie bieżących prawidłowych napraw, konserwacji i przeglądów okresowych:

- brak jest informacji o prowadzeniu książki obiektu budowlanego, prowadzeniu przeglądów okresowych,
- bieżące naprawy prowadzono sporadycznie i w wyjątkowych sytuacjach,

d) wtórne wykonanie ciężkich posadzek betonowych na stropach drewnianych

Dnia 11.06.2025r. przeprowadzono szczegółową wizję lokalną na obiekcie dokonując dokładnych oględzin elementów konstrukcyjnych. Przeprowadzono inwentaryzację widocznych uszkodzeń i wady elementów konstrukcji oraz sporządzono ich dokumentację fotograficzną. Wykonano własne badania makroskopowe materiałów i elementów konstrukcji budynku.

Ogólne kryteria oceny i klasyfikacji stanu technicznego elementów budynku wg CUTOB-PZITB

Lp.	Klasyfikacja stanu technicznego	Kryterium oceny elementu
	Procentowe zużycie elementu*	
1	2	3
1.	b. dobry 0 - 10	Element budynku (lub rodzaj konstrukcji, wykończenia, wyposażenia) jest dobrze utrzymany, konserwowany nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom normowym
2.	dobry 11 - 25	Element budynku nie wykazuje większego zużycia. Mogą wystąpić nieznaczne uszkodzenia wynikające z użytkowania szczególnie mechaniczne. Element wymaga konserwacji.
3.	średni 26 - 50	Element budynku utrzymany jest zadawalająco. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji i impregnacji
4.	zadawalający 51 - 60	W elementach budynku występują średnie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu. Celowy jest częściowy remont kapitalny
5.	zły 61-70	W elementach występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Wymagany kompleksowy remont, kapitalny.
6.	awaryjny pow. 70	Budynek nadaje się do likwidacji

Uwaga: Kryteria oceny i klasyfikacji technicznej elementów budynku odnosić się mogą również do oceny budynku jako całości.

6.1. KONSTRUKCJA STROPÓW

Stropu w budynku wykonane są w konstrukcji drewnianej ze ślepym pułapem oraz nad pomieszczeniem zmywalni jako sklepienia ceglane na belkach stalowych. Główne czynniki wpływające na stan techniczny stropów:

- wiek budynku-ponad 131 lat,
- wtórne wylanie posadzki betonowej jako warstwy posadzki,
- brak bieżący napraw i konserwacji



fot.1. odkrywka 01-widoczna belka drewniana, deski ślepego pułapu, warstwa posadzki betonowej, parkiet i wykładzina PCV



fot.2. odkrywka 02-widoczna belka drewniana, gruz, legary drewniane i płyta osb



fot.3. odkrywka 03-widoczne belki drewniane stropu z poziomu poddasza



fot.4. widoczne belki stalowe w pomieszczeniu 0.13 na parterze oraz zacieki na stropie



fot.5. widoczne belki stalowe i sklepienia ceglane w pomieszczeniu zmywalni w poziomie przyziemia



fot.6. widoczne zarysowanie stropu przy styku ze ścianą działową łazienki



fot.7. widoczna okrywka stropu od spodu nad pomieszczeniem pralni - widoczny tynk na trzcinie i podbitka drewniana



fot.8. widoczne zacieki i zawilgocenia na suficie i ścianie w pokoju



fot.9. widoczne zacieki i zawilgocenia na suficie w łazience



fot.10. widoczne zacieki i zawilgocenia na suficie w łazience



fot.11. widoczne zacieki, zawilgocenia odparzenia tynku i farby na suficie w pralni



fot.12. widoczne wyrysowania na tynku na suficie w linii belek stropowych



fot.13. widoczna belka stalowa stropu w kuchni w poziomie przyziemia



fot.14. widoczne zdobienia i rozety gipsowe na suficie



fot.15. widoczne zdobienia i rozety gipsowe na suficie



fot.16. widoczne zdobienia i rozety gipsowe na suficie



fot.17. widoczne zdobienia i rozety gipsowe na suficie



fot.18. widoczne zawilgocenia i zagrzybienia stropu w pomieszczeniu kotłowni

Podstawowe wady i uszkodzenia stropów stwierdzone podczas odkrywek i wizji lokalnej:

- zacieki i zawilgocenia na suficie, szczególnie w pomieszczeniach mokrych, co może świadczyć o nieszczelnej instalacji sanitarnej,
- zawilgocenia i zagrzybienia stropu w pomieszczeniu kotłowni,
- lokalne zarysowania stropu świadczące o nadmiernym wyężeniu konstrukcji belek
- wtórne wykonanie ciężkiej wylewki betonowej grubości 9-12cm doprowadza do nadmiernego przeciążenia konstrukcji stropu
- zagruzowanie przestrzeni pomiędzy belkami stropu i ślepym pułapem doprowadza do zmniejszenia wentylacji belek drewnianych oraz do dociążenia stropu.

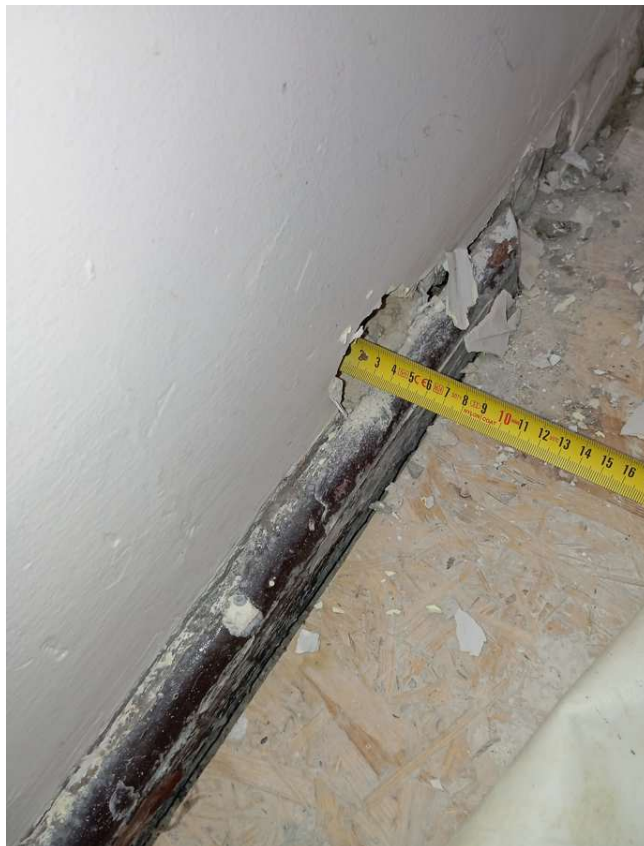
Podsumowanie stanu technicznego konstrukcji stropów:

Ogólnie stan techniczny konstrukcji stropów można uznać za zadowalający, w elementach występują średnie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu.

6.2. KONSTRUKCJA ŚCIAN MUROWANYCH

Ściany murowane nośne wykonane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej obustronnie pokrytej tynkiem grubości 2-3cm. Charakter elewacji nadają ozdobne bonie rozmieszczone na wszystkich ścianach. Główne czynniki wpływające na stan techniczny ścian:

- wiek budynku-ponad 131 lat,
- brak izolacji przeciwwodnej ścian przyziemia
- brak bieżącej napraw i konserwacji



fot.19. widoczny odczyt grubości tynku wewnętrznego-2cm



fot.20. widoczny odczyt wilgotności tynku wewnętrznego



fot.21. widoczne zawilgocenia, ubytki tynku i odparzenia na ścianie wewnętrznej



fot.22. widoczne zawilgocenia, ubytki tynku i odparzenia na ścianie wewnętrznej



fot.23. widoczny tynk na trzcinie na ścianie wewnętrznej poddasza



fot.24. widoczny pęknięcie ściany szczytowej poddasza



fot.25. widoczny pęknięcie ściany szczytowej poddasza



fot.26. widoczny układ przemurowania ściany szczytowej



fot.27. widoczny stan zaprawy między cegłami i zagłębienie ostrza ze stali hartowanej na 1,5cm w zaprawie, świadczące o niskiej klasie zaprawy



fot.28. widoczna elewacja wschodnia oraz ubytki okładziny na schodach zewnętrznych



fot.29. widoczne ubytki tynku i cegły na słupie tarasu od elewacji wschodniej



fot.30. widoczne zarysowania, ubytki tynku i odparzenia na elewacji wschodniej



fot.31. widoczne zarysowania tynku na elewacji wschodniej



fot.32. widoczne zarysowania, ubytki tynku i odparzenia na elewacji wschodniej



fot.33. widoczne pęknięcie na tynku elewacji wschodniej



fot.34. widoczne zarysowania i ubytki tynku na ścianie przy schodach zewnętrznych elewacji wschodniej



fot.35. widoczne ubytki tynku, zawilgocenia ściany oraz zły stan techniczny schodów zewnętrznych prowadzących na taras przy werandzie



fot.36. widoczne pęknięcie oraz zagrzybienia i zawilgocenia elewacji w rejonie cokołu przy korytku odprowadzającym wodę opadową z rur spustowych



fot.37. widoczne zarysowania tynku w rejonie okna



fot.38. widoczne zagrzybienia tynku na elewacji w narożniku ściany wschodniej i północnej



fot.39. widok elewacji północnej i widoczne zagrzybienia tynku w narożniku ściany



fot.40. widoczne zarysowania tynku w rejonie nadproża okna



fot.41. widoczne zarysowania, ubytki i odspojenia tynku na elewacji północnej



fot.42. widoczne zawilgocenia tynku na elewacji północnej oraz wtórne naprawy tynku



fot.43. widoczne pomiar wilgotności ściany w rejonie cokołu elewacji północnej



fot.44. widoczne zarysowania, ubytki i odspojenia tynku na elewacji zachodniej



fot.45. widoczne elewacja północna i zachodnia



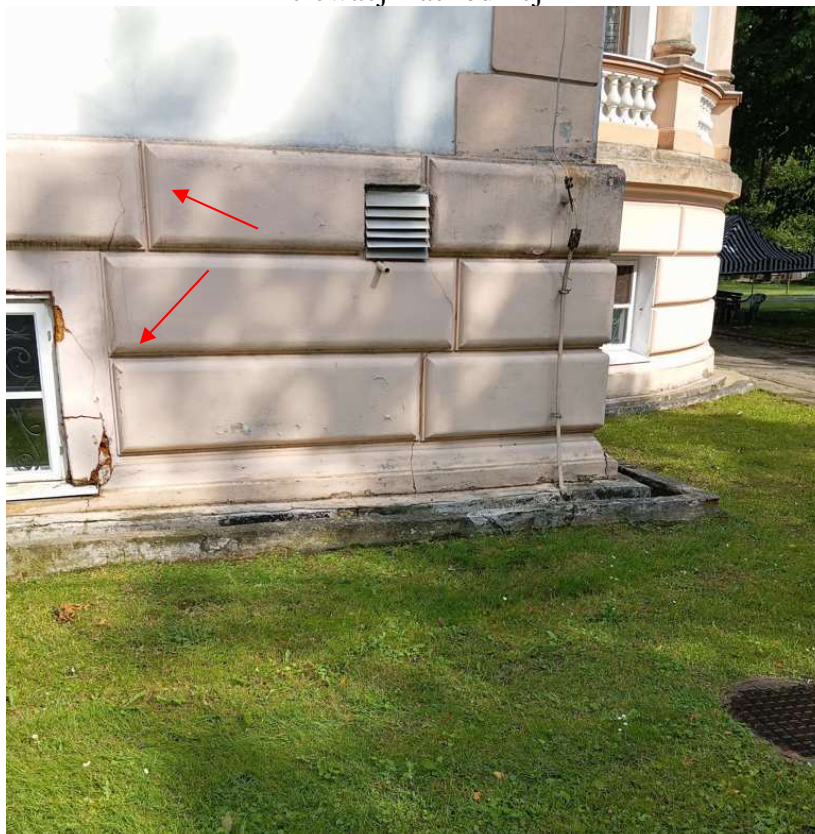
fot.46. widoczne elewacja zachodnia



fot.47. widoczne zarysowania na tynku na elewacji zachodniej



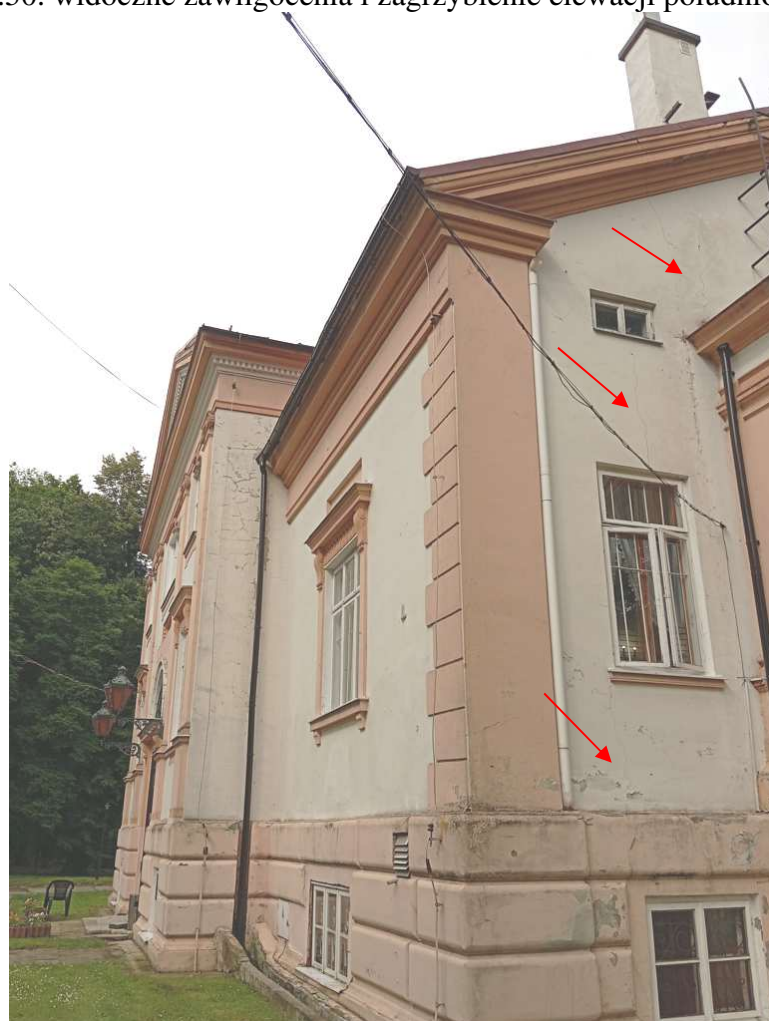
fot.48. widoczne zarysowania, ubytki tynku i zawilgocenia w rejonie rury spustowej na elewacji zachodniej



fot.49. widoczne pęknięcia i ubytki tynku w rejonie okna na elewacji zachodniej



fot.50. widoczne zawilgocenia i zagrzybienie elewacji południowej



fot.51. widoczne zarysowania na elewacji południowej



fot.52. widoczne zarysowania tynku na elewacji południowej



fot.53. widoczne zarysowania tynku na elewacji południowej



fot.54. widoczne zawilgocenia i odparzenia tynku na elewacji południowej



fot.55. widoczne zawilgocenia i zagrzybienia tynku na elewacji południowej

Wizja na budynku i analiza lokalnych odkrywek elementów wykazała następujące uszkodzenia i wady w ścianach:

- duża wilgotność ścian: od wewnątrz ponad 10% od zewnątrz ponad 16%,
- luźny i odspojony tynk zewnątrz i wewnątrz na ścianach,

- zawilgocenia, ubytki tynku i odparzenia na ścianie wewnętrznej,
- pęknięcia ściany szczytowej poddasza,
- miękka i luźna zaprawa pomiędzy cegłami,
- pęknięcia, zarysowania, ubytki tynku i odparzenia na ścianach elewacyjnych,
- pęknięcie oraz zagrzybienia i zawilgocenia elewacji w rejonie cokołu,
- ubytki i odspojenia tynku na elewacji

Podsumowanie stanu technicznego ścian:

Ogólnie stan techniczny ścian można uznać za zadowalający, w elementach występują średnie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu.

Stan fundamentów można uznać również za zadowalający, brak jest oznak świadczących o nadmiernym wyężeniu fundamentów i ich nierównomiernej pracy.

6.3. KONSTRUKCJA DACHU

Dach pałacu wykonany jest w konstrukcji drewnianej w układzie krokwiowo-płatwiowym.

Główne czynniki wpływające na stan techniczny konstrukcji dachu:

- wiek budynku-ponad 131 lat,
- brak impregnacji elementów drewnianych,
- brak odpowiedniej wentylacji poddasza,
- działalność kornika,
- nieszczelność pokrycia dachowego,
- brak bieżącej napraw i konserwacji



fot.56. widoczna konstrukcja dachu z pęknięciami podłużnymi elementów drewnianych



fot.57. widoczna konstrukcja dachu: krokwie podparte belkami wspartymi na zastrzałach i ściankach stolcowych



fot.58. widoczna konstrukcja dachu niższego: krokwie podparte belkami poziomymi i skośnymi zastrzałami, widoczne zacieki na deskowaniu dachu



fot.59. widoczne pęknięcie podłużne belki poziomej konstrukcji dachu



fot.60. widoczne pęknięcie podłużne zastrzału oraz liczne ślady działalności kornika



fot.61. widoczne pęknięcie podłużne zastrzału oraz liczne ślady działalności kornika



fot.62. widoczne zacieki na deskowaniu poddasza



fot.63. widoczny układ konstrukcyjny dachu (krokwie podparte skośną ścianą stolcową z zastrzałami) oraz zły stan techniczny elementów konstrukcyjnych



fot.64. widoczny układ konstrukcyjny dachu, spękania i korozja biologiczna elementów drewnianych



fot.65. widoczny układ konstrukcyjny dachu, korozja biologiczna elementów drewnianych oraz wtórnie dołożone łąty drewniane



fot.66. widoczna korozja drewna spowodowana działalnością kornika i próchnieniem



fot.67. widoczna korozja biologiczna, zacieki i zawilgocenia na krokwi i deskowaniu



fot.68. widoczny układ konstrukcji dachu, korozja biologiczna, zacieki i zawilgocenia na krokwi i deskowaniu



fot.69. widoczne próchnienie drewna i pęknięcia krokwi w rejonie kalenicy



fot.70. widoczne zawilgocenie i zagrzybienie krokwi

Podstawowe wady i uszkodzenia konstrukcji dachu stwierdzone podczas odkrywek i wizji lokalnej:

- pęknięcia podłużne elementów drewnianych,
- korozja biologiczna spowodowana działaniem kornika,
- zacieki i zawilgocenia na deskowaniu i elementach konstrukcyjnych spowodowane nieszczelnym pokryciem dachowe,
- korozja spowodowana próchnieniem drewna,
- brak odpowiednie wentylacji poddasza

Podsumowanie stanu technicznego konstrukcji dachu:

Ogólnie stan techniczny konstrukcji dachu można uznać za zły, elementy nie nadają się do dalszego użytkowania czy też wzmocnienia. Celowe jest podjęcie remontu kapitalnego polegającego na całkowitej wymianie konstrukcji drewnianej dachu całego budynku. Wzmocnienie więźby istniejącej ze względu na jej zły stan techniczny jest technicznie nie możliwe, ze względu na miękką strukturę istniejącego drewna spowodowaną działalność kornika oraz próchnieniem drewna.

Drewno, w którym rozwijają się korniki, staje się mniej odporne mechanicznie. Jednocześnie materiał taki jest narażony na rozwój kolejnych szkodliwych organizmów, takich jak grzyby i bakterie. W efekcie elementy drewniane objęte działaniem kornika ulegają szybszej korozji, pękają i próchnieją

6.4. PODSUMOWANIE STANU TECHNICZNEGO

W świetle przeprowadzonej analizy wyszczególniono następujące stany techniczne elementów konstrukcji:

- **stan zły**-obejmuje konstrukcję dachu– elementy wymagają remontu kapitalnego polegającego na całkowitej wymianie konstrukcji drewnianej dachu,
- **stan zadowalający**-obejmuje ściany murowane, fundamenty i stropy - elementy wymagają wykonania remontu częściowego polegającego na wymianie skorodowanych materiałów na nowe oraz wzmocnieniu i naprawie elementów istniejących

6.5. OCENA STOPNIA ZUŻYCIA BUDYNKU

Do oceny stopnia zużycia zastosowano metodę liniową, ponieważ w budynku nie prowadzono okresowych remontów, konserwacja elementów jest prowadzona niesystematycznie jest prowadzona przeciętna gospodarka remontowa. W metodzie liniowej stopień zużycia wylicza się wg poniższego wzoru:

$$S_{zt} = t / T \times 100$$

gdzie :

S_{zt} – stopień zużycia technicznego obiektu [%]

t - wiek obiektu [lata]

T - przewidywany okres trwałości [lata]

Przewidywany okres trwałości dla budynków użyteczności publicznej o konstrukcji masywnej wynosi 100-120 lat (tab.2 z [4.4]). Przyjęto do dalszych obliczeń $T=120$ lat.

Faktyczny wiek obiektu wynosi $t = 2025 - 1894 = 131$ lata.

Stopień zużycia technicznego obiektu wynosi:

$$S_{zt} = 131/120 \times 100 = 109\%$$

Wyliczony stopień zużycia technicznego budynku wynosi 109%, ale biorąc pod uwagę aktualny stan techniczny konstrukcji stopień technicznego zużycia poszczególny elementów szacuje się na:

- konstrukcja dachu 100%
- konstrukcja ścian: 95%
- konstrukcja stropów: 90%

7 . OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE WYBRANYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

Przeprowadzono analizę statyczno-wytrzymałościową głównych elementów konstrukcyjnych. Analizę dokonano na podstawie aktualnie obowiązujących norm i przepisów technicznych. Podstawowe użytkowe obciążenia charakterystyczne w pomieszczeniach wynoszą: 2,00 kN/m²

7.1. Zestawienie obciążeń

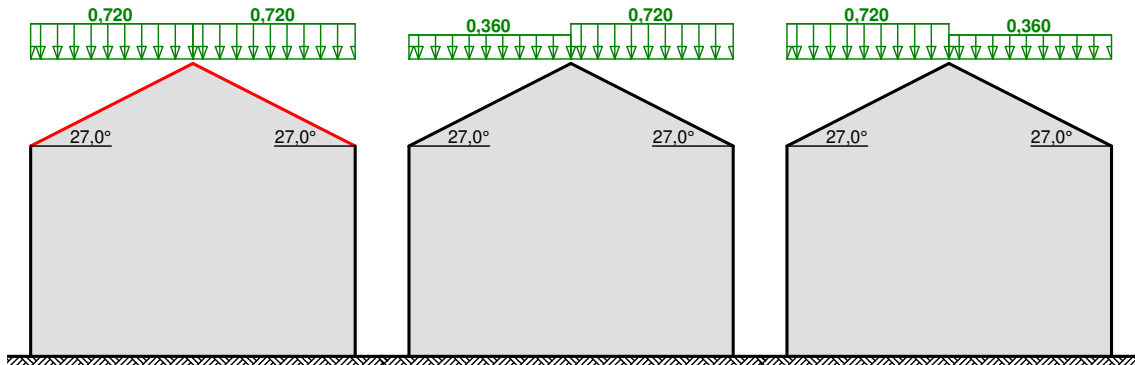
Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3)

przypadek (i)

przypadek (ii)

przypadek (iii)

s [kN/m²]



Połąć dachu obciążonego równomiernie - przypadek (i):

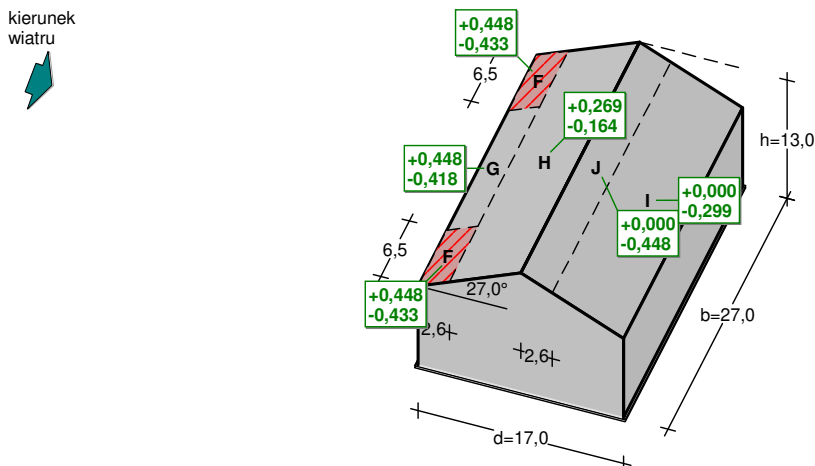
- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 $\rightarrow s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 27,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

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

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe (p.7.2.5)

$F_{w,e}$ [kN/m²]

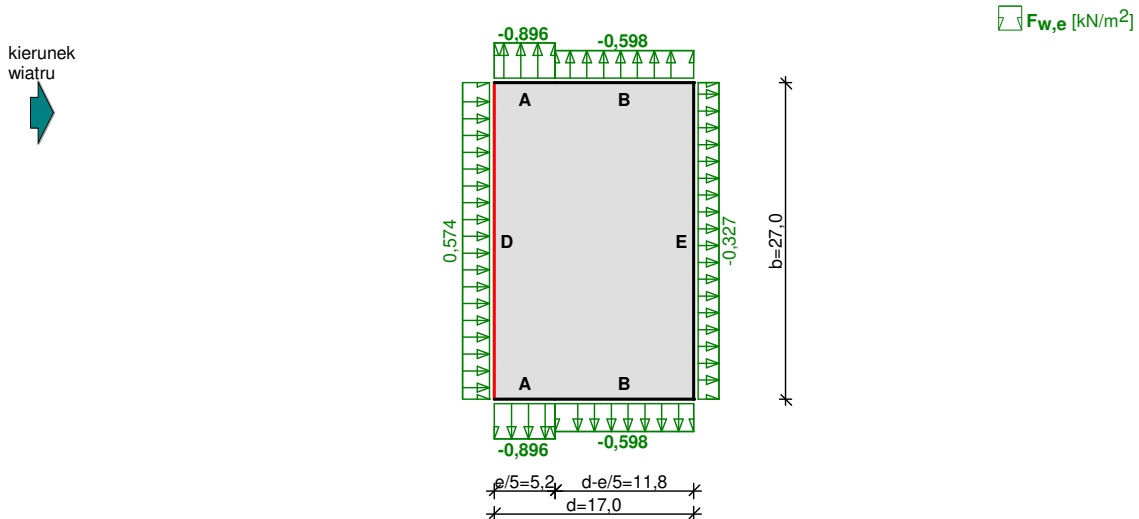


Połąć - pole F - parcie:

- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 27,0 \text{ m}$, $d = 17,0 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci $\alpha = 27,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 13,0 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 26,0 \text{ m}$
- Wiatr wiejący na ścianę boczną, $\theta = 0^\circ$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):

- strefa obciążenia wiatrem 1; A = 290 m n.p.m. → $v_{b,0} = 22$ m/s
 - Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
 - Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
 - Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
 - Wysokość odniesienia: $z_e = h = 13,00$ m
 - Kategoria terenu II → współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (13,0/10)^{0,17} = 1,05$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
 - Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
 - Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 23,00$ m/s
 - Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,180$
 - Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
 - Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 747,1$ Pa = 0,747 kPa
 - Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$
 - Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,600$
- Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:
 $F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,747 \cdot 0,600 = \mathbf{0,448 \text{ kN/m}^2}$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)



Elewacja nawietrzna - pole D:

- Budynek o wymiarach: $d = 17,0$ m, $b = 27,0$ m, $h = 13,0$ m
 - Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 26,0$ m
 - Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; A = 290 m n.p.m. → $v_{b,0} = 22$ m/s
 - Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
 - Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
 - Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
 - Wysokość odniesienia: $z_e = h = 13,00$ m
 - Kategoria terenu II → współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,0 \cdot (13,0/10)^{0,17} = 1,05$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
 - Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
 - Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 23,00$ m/s
 - Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,180$
 - Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
 - Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
 $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 747,1$ Pa = 0,747 kPa
 - Współczynnik konstrukcyjny: $c_{sCd} = 1,000$
 - Współczynnik ciśnienia zewnętrznego $c_{pe} = c_{pe,10} = +0,769$
- Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:
 $F_{w,e} = c_{sCd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,747 \cdot 0,769 = \mathbf{0,574 \text{ kN/m}^2}$

1.1. OBCIĄŻENIE DACHU

OBCIĄŻENIE PIONOWE NA 1m ² DACHU	Q _k [kN/m ²]	γ _f	Q _d [kN/m ²]
* Obciążenie stałe zewnętrzne			
- Blacha	0,10	1,35	0,14
- Deskowanie	0,15	1,35	0,20
- Krokwie	0,15	1,35	0,20
OBC. STAŁE RAZEM:	0,40	1,35	0,54

1.2. OBCIĄŻENIE STROPÓW Z WYLEWKĄ

OBCIĄŻENIE PIONOWE NA 1m ²	Q _k [kN/m ²]	γ _f	Q _d [kN/m ²]
* Obciążenie stałe zewnętrzne			
- Wykładzina PVC	0,10	1,35	0,14
- Parkiet	0,09	1,35	0,12
- Wylewka betonowa	1,89	1,35	2,55
- Deski	0,24	1,35	0,32
- Gruz z trocinami / polepa	1,80	1,35	2,43
- Podbitka drewniana	0,15	1,35	0,20
- Tynk na trzcinie	0,75	1,35	1,01
OBC. STAŁE RAZEM:	5,02	1,35	6,78
* Obciążenie użytkowe	2,00	1,50	3,00
RAZEM	7,02	1,39	9,78

1.3. OBCIĄŻENIE STROPÓW BEZ WYLEWKI

OBCIĄŻENIE PIONOWE NA 1m ²	Q _k [kN/m ²]	γ _f	Q _d [kN/m ²]
* Obciążenie stałe zewnętrzne			
- Wykładzina PVC	0,10	1,35	0,14
- Płyta osb	0,09	1,35	0,12
- Płyta pilśniowa	0,07	1,35	0,09
- Deski	0,72	1,35	0,97
- Gruz z trocinami / polepa	1,80	1,35	2,43
- Podbitka drewniana	0,15	1,35	0,20
- Tynk na trzcinie	0,75	1,35	1,01
OBC. STAŁE RAZEM:	3,68	1,35	4,97
* Obciążenie użytkowe	2,00	1,50	3,00
RAZEM	5,68	1,40	7,97

1.4. ŚCIANA GRUBOŚCI 1,5 CEGŁY

OBCIĄŻENIE NA 1m ² ŚCIANY	Q _k [kN/m ²]	γ _f	Q _d [kN/m ²]
- Tynk	0,38	1,35	0,51
- Ściana murowana gr. 41cm	7,79	1,35	10,52
- Tynk	0,38	1,35	0,51
RAZEM:	8,55	1,35	11,54

1.5. ŚCIANA GRUBOŚCI 2 CEGŁY

OBCIĄŻENIE NA 1m ² ŚCIANY	Q _k [kN/m ²]	γ _f	Q _d [kN/m ²]
- Tynk	0,38	1,35	0,51
- Ściana murowana gr. 55cm	10,45	1,35	14,11
- Tynk	0,38	1,35	0,51
RAZEM:	11,21	1,35	15,13

1.6. ŚCIANA GRUBOŚCI 2,5 CEGŁY

OBCIĄŻENIE NA 1m ² ŚCIANY	Q _k [kN/m ²]	γ _f	Q _d [kN/m ²]
- Tynk	0,38	1,35	0,51

- Ściana murowana gr. 70cm	13,30	1,35	17,96
- Tynk	0,38	1,35	0,51
RAZEM:	14,06	1,35	18,98

1.7. ŚCIANA GRUBOŚCI 4 CEGŁY

OBCIĄŻENIE NA 1m ² ŚCIANY	Qk [kN/m ²]	γ_f	Qd [kN/m ²]
- Tynk	0,38	1,35	0,51
- Ściana murowana gr. 111cm	21,09	1,35	28,47
- Tynk	0,38	1,35	0,51
RAZEM:	21,85	1,35	29,50

7.2. Weryfikacja nośności ścian

Przy weryfikacji nośności ścian przyjęto dane materiałowe na podstawie wykonanych odkrywek ścian oraz badania własnego materiału ostrzem ze stali hartowanej.

Przyjęto cegłę pełną klasy 5MPa na zaprawie M1.

7.2.1. Ściana wewnętrzna środkowa pierwszego piętra

DANE:

Materiał:

Ściana z elementów ceramicznych grupy 1

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie $f_b = 5,00$ MPa

Kategoria wykonania elementu I

Zaprawa murarska: zwykła klasy M1, przepisana $\rightarrow f_m = 1,0$ MPa

\rightarrow Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 1,39$ MPa

Doraźny sieczny moduł sprężystości (wg Załącznika krajowego NA.6) $E = 0,83$ GPa

Końcowy współczynnik pełzania muru $\phi_\infty = 1,0$

Geometria:

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany

$t = 41,0$ cm

Długość ściany

$l = 100,0$ cm

Wysokość ściany

$h = 375,0$ cm

Węzeł górny:

- strop o konstrukcji belkowej drewnianej z lewej i prawej strony

Węzeł dolny:

- strop o konstrukcji belkowej drewnianej z lewej i prawej strony

Podparcie ściany:

- ściana podparta u góry i u dołu

Obciążenia charakterystyczne:

Obciążenie pionowe stałe z wyższych kondygnacji $N_{u,Gk} = 52,00$ kN

Ciężar objętościowy muru $\rho = 18,0$ kN/m³

\rightarrow Ciężar własny charakterystyczny ściany $G_k = 27,68$ kN

ZAŁOŻENIA:

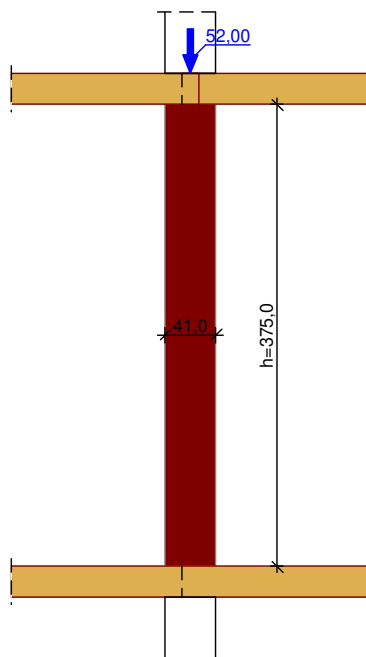
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

\rightarrow Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_M = 2,2$

Kombinacje SGN STR utworzono wg tablica A.1.2(B), wzór 6.10 normy PN-EN 1990

WYNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda podstawowa uproszczona wg PN-EN 1996-1-1, Zał.C



Warunek nośności u góry ściany:

decyduje kombinacja: K1: 1,35·G

$\Phi_1 = 0,900$, $A = 0,410 \text{ m}^2$, $f_d = f_k/\gamma_M = 0,63 \text{ MPa}$

$N_{1,Ed} = 70,20 \text{ kN} < N_{1,Rd} = \Phi_1 \cdot A \cdot f_d = 232,86 \text{ kN}$ (30,1%)

Warunek nośności w połowie wysokości ściany:

decyduje kombinacja: K1: 1,35·G

$\Phi_m = 0,809$, $A = 0,410 \text{ m}^2$, $f_d = f_k/\gamma_M = 0,63 \text{ MPa}$

$N_{m,Ed} = 88,88 \text{ kN} < N_{m,Rd} = \Phi_m \cdot A \cdot f_d = 209,27 \text{ kN}$ (42,5%)

Warunek nośności u dołu ściany:

decyduje kombinacja: K1: 1,35·G

$\Phi_2 = 0,900$, $A = 0,410 \text{ m}^2$, $f_d = f_k/\gamma_M = 0,63 \text{ MPa}$

$N_{2,Ed} = 107,56 \text{ kN} < N_{2,Rd} = \Phi_2 \cdot A \cdot f_d = 232,86 \text{ kN}$ (46,2%)

7.2.2. Ściana wewnętrzna środkowa parteru

DANE:

Materiał:

Ściana z elementów ceramicznych grupy 1

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie $f_b = 5,00 \text{ MPa}$

Kategoria wykonania elementu I

Zaprawa murarska: zwykła klasy M1, przepisana $\rightarrow f_m = 1,0 \text{ MPa}$

\rightarrow Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 1,39 \text{ MPa}$

Doraźny sieczny moduł sprężystości (wg Załącznika krajowego NA.6) $E = 0,83 \text{ GPa}$

Końcowy współczynnik pełzania muru $\phi_\infty = 1,0$

Geometria:

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany $t = 55,0 \text{ cm}$

Długość ściany $l = 100,0 \text{ cm}$

Wysokość ściany $h = 375,0 \text{ cm}$

Węzeł górny:

- strop o konstrukcji belkowej drewnianej z lewej i prawej strony

Węzeł dolny:

- strop o konstrukcji belkowej drewnianej z lewej i prawej strony

Podparcie ściany:

- ściana podparta u góry i u dołu

Obciążenia charakterystyczne:

Obciążenie pionowe stałe z wyższych kondygnacji $N_{u,Gk} = 130,00 \text{ kN}$

Ciężar objętościowy muru $\rho = 18,0 \text{ kN/m}^3$

→ Ciężar własny charakterystyczny ściany $G_k = 37,13 \text{ kN}$

ZAŁOŻENIA:

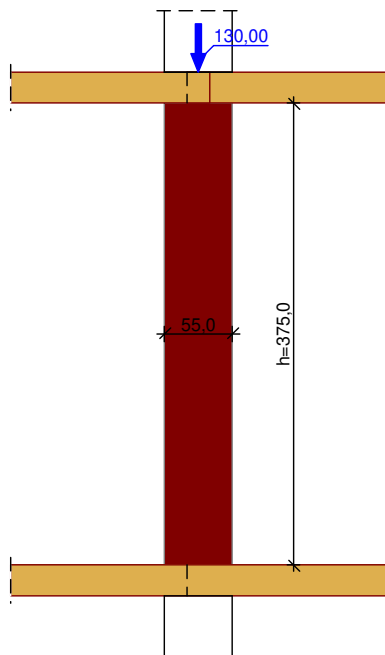
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

→ Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_M = 2,2$

Kombinacje SGN STR utworzono wg tablica A.1.2(B), wzór 6.10 normy PN-EN 1990

WYNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda podstawowa uproszczona wg PN-EN 1996-1-1, Zał.C



Warunek nośności u góry ściany:

decyduje kombinacja: K1: $1,35 \cdot G$

$\Phi_1 = 0,900$, $A = 0,550 \text{ m}^2$, $f_d = f_k/\gamma_M = 0,63 \text{ MPa}$

$N_{1,Ed} = 175,50 \text{ kN} < N_{1,Rd} = \Phi_1 \cdot A \cdot f_d = 312,37 \text{ kN}$ (56,2%)

Warunek nośności w połowie wysokości ściany:

decyduje kombinacja: K1: $1,35 \cdot G$

$\Phi_m = 0,855$, $A = 0,550 \text{ m}^2$, $f_d = f_k/\gamma_M = 0,63 \text{ MPa}$

$N_{m,Ed} = 200,56 \text{ kN} < N_{m,Rd} = \Phi_m \cdot A \cdot f_d = 296,72 \text{ kN}$ (67,6%)

Warunek nośności u dołu ściany:

decyduje kombinacja: K1: $1,35 \cdot G$

$\Phi_2 = 0,900$, $A = 0,550 \text{ m}^2$, $f_d = f_k/\gamma_M = 0,63 \text{ MPa}$

$N_{2,Ed} = 225,62 \text{ kN} < N_{2,Rd} = \Phi_2 \cdot A \cdot f_d = 312,37 \text{ kN}$ (72,2%)

7.2.3. Ściana wewnętrzna środkowa przyziemia

DANE:

Materiał:

Ściana z elementów ceramicznych grupy 1

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie $f_b = 5,00$ MPa

Kategoria wykonania elementu I

Zaprawa murarska: zwykła klasy M1, przepisana $\rightarrow f_m = 1,0$ MPa

\rightarrow Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 1,39$ MPa

Doraźny sieczny moduł sprężystości (wg Załącznika krajowego NA.6) $E = 0,83$ GPa

Końcowy współczynnik pełzania muru $\phi_\infty = 1,0$

Geometria:

Typ ściany: Ściana jednowarstwowa

Grubość ściany $t = 70,0$ cm

Długość ściany $l = 100,0$ cm

Wysokość ściany $h = 320,0$ cm

Węzeł górny:

- strop o konstrukcji belkowej drewnianej z lewej i prawej strony

Węzeł dolny:

- strop o konstrukcji belkowej drewnianej z lewej i prawej strony

Podparcie ściany:

- ściana podparta u góry i u dołu

Obciążenia charakterystyczne:

Obciążenie pionowe stałe z wyższych kondygnacji $N_{u,Gk} = 220,00$ kN

Ciężar objętościowy muru $p = 18,0$ kN/m³

\rightarrow Ciężar własny charakterystyczny ściany $G_k = 40,32$ kN

ZAŁOŻENIA:

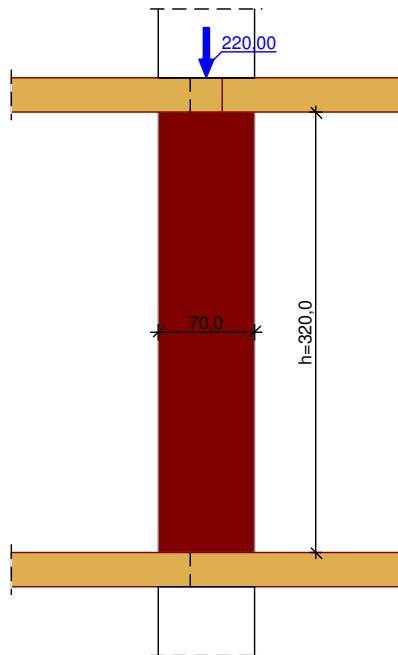
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

\rightarrow Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_M = 2,2$

Kombinacje SGN STR utworzono wg tablica A.1.2(B), wzór 6.10 normy PN-EN 1990

WYNIKI - Ściana obciążona głównie pionowo - metoda podstawowa uproszczona wg PN-EN 1996-1-1, Zał.C



Warunek nośności u góry ściany:

decyduje kombinacja: K1: 1,35·G

$\Phi_1 = 0,900$, $A = 0,700 \text{ m}^2$, $f_d = f_k/\gamma_M = 0,63 \text{ MPa}$

$N_{1,Ed} = 297,00 \text{ kN} < N_{1,Rd} = \Phi_1 \cdot A \cdot f_d = 397,57 \text{ kN} \quad (74,7\%)$

Warunek nośności w połowie wysokości ściany:

decyduje kombinacja: K1: 1,35·G

$\Phi_m = 0,885$, $A = 0,700 \text{ m}^2$, $f_d = f_k/\gamma_M = 0,63 \text{ MPa}$

$N_{m,Ed} = 324,22 \text{ kN} < N_{m,Rd} = \Phi_m \cdot A \cdot f_d = 390,89 \text{ kN} \quad (82,9\%)$

Warunek nośności u dołu ściany:

decyduje kombinacja: K1: 1,35·G

$\Phi_2 = 0,900$, $A = 0,700 \text{ m}^2$, $f_d = f_k/\gamma_M = 0,63 \text{ MPa}$

$N_{2,Ed} = 351,43 \text{ kN} < N_{2,Rd} = \Phi_2 \cdot A \cdot f_d = 397,57 \text{ kN} \quad (88,4\%)$

Wnioski:

Z przeprowadzonej analizy obliczeniowej wynika, że nośność ścian jest zachowana.

Wyłączenie ścian w zależności od kondygnacji wynosi od 50 do 90%.

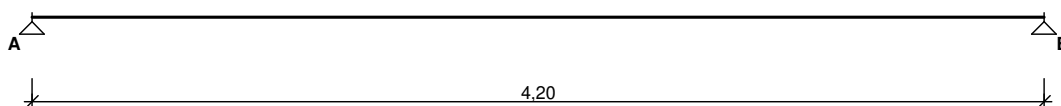
7.3. Weryfikacja nośności belek stropowych

Na podstawie odkrywek i badań własnych przyjęto w przypadku belek stropowych klasę drewna C20

7.3.1. Belka ze stropu w odkrywce 01

Rozstaw belek co 1,0m obciążenie charakterystyczne 7,02kN/mb

SCHEMAT BELKI



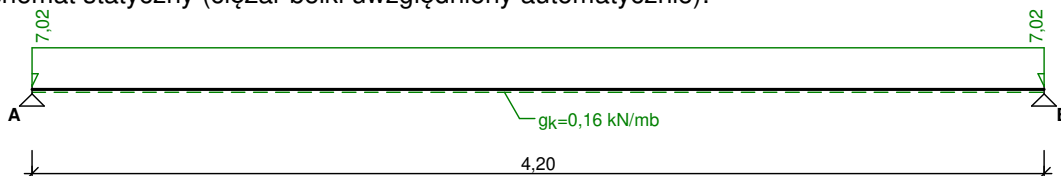
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,35$

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,38$, klasa trwania - stałe)

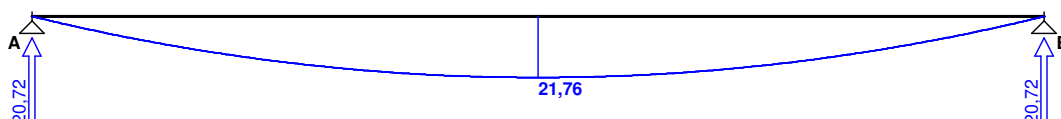
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



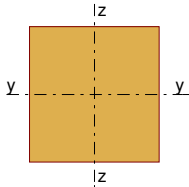
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwijczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
 - stosunek $l_d/l = 1,00$
 - obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_o / 200$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH



Przekrój prostokątny 22 / 23 cm

$$W_y = 1940 \text{ cm}^3, J_y = 22306 \text{ cm}^4, m = 16,7 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C20

$$\rightarrow f_{m,k} = 20 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 12 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 19 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,2 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 9,5 \text{ GPa}, \rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie

Przekrój $x = 2,10 \text{ m}$

Moment maksymalny $M_{max} = 21,76 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,22 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1,22 > 1 \quad (!!!)$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,22 \text{ MPa} > k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa} \quad (121,5\%) \quad (!!!)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 20,72 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,61 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,02 \text{ MPa} \quad (60,5\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_A = 20,72 \text{ kN}$

$$a_p = 10,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,94 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,06 \text{ MPa} \quad (88,7\%)$$

Stan graniczny użytkowalności

Przekrój $x = 2,10 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = u_M + u_V = 26,15 \text{ mm}$

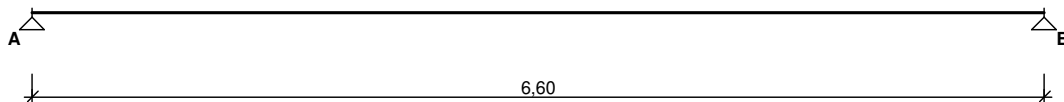
Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_o / 200 = 4200 / 200 = 21,00 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 26,15 \text{ mm} > u_{net,fin} = 21,00 \text{ mm} \quad (124,5\%) \quad (!!!)$$

7.3.2. Belka ze stropu w odkrywcę 02

Rozstaw belek co 1,0m obciążenie charakterystyczne 5,68kN/mb

SCHEMAT BELKI



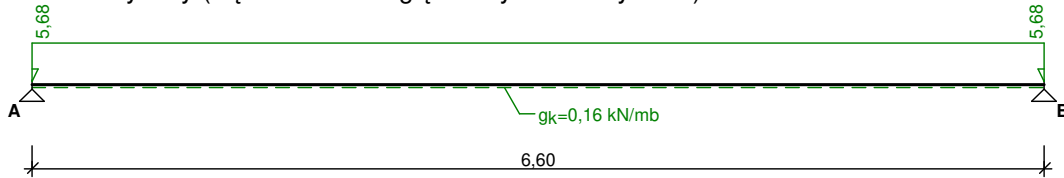
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,38$, klasa trwania - stałe)

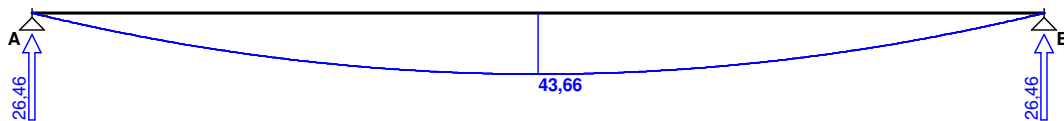
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



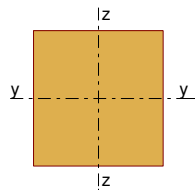
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwichrzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_o / 200$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH



Przekrój prostokątny 22 / 23 cm

$$W_y = 1940 \text{ cm}^3, J_y = 22306 \text{ cm}^4, m = 16,7 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C20

$$\rightarrow f_{m,k} = 20 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 12 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 19 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,2 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 9,5 \text{ GPa}, \rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie

Przekrój $x = 3,30 \text{ m}$

Moment maksymalny $M_{max} = 43,66 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 22,51 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 2,44 > 1 \quad (!!!)$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 22,51 \text{ MPa} > k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa} \quad (243,9\%) \quad (!!!)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 26,46 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,78 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,02 \text{ MPa} \quad (77,3\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 26,46 \text{ kN}$

$$a_p = 10,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 1,20 \text{ MPa} > k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,06 \text{ MPa} \quad (113,3\%) \quad (!!!)$$

Stan graniczny użytkowalności

Przekrój $x = 3,30 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = 122,64 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = l_0 / 200 = 6600 / 200 = 33,00 \text{ mm}$

$u_{fin} = 122,64 \text{ mm} > u_{net,fin} = 33,00 \text{ mm} \quad (371,6\%) \quad (!!!)$

Wnioski:

Analiza obliczeniowa wykazała przekroczenie stanów granicznych nośności i użytkowości belek stropowych. Konstrukcję stropu należy bezwzględnie wzmocnić.

7.3. Weryfikacja konstrukcji dachu

Weryfikację nośności konstrukcja dachu pominięto ze względu na zły stan techniczny konstrukcji drewnianej, korozję biologiczną spowodowaną działaniem kornika oraz zjawisko próchnienia drewna.

8. WYTYCZNE DO PRZEPROWADZENIA NAPRAWY STWIERDZONYCH USZKODZEŃ

W wyniku przeprowadzonej wizji lokalnej, wykonanych odkrywek oraz dokonanej oceny stanu technicznego budynku należy wykonać następujące prace remontowe:

- Ze względu na zły stan techniczny należy w całości wymienić konstrukcję więźby dachowej. Nową konstrukcję należy wykonać z elementów z drewna konstrukcyjnego klasy C24, czterostronnie struganego o wilgotności do 12%. Wszystkie elementy drewniane należy zaimpregnować środkami grzybo i owadobójczymi oraz przeciwpożarowo.
- Należy zaprojektować i wykonać odpowiednią wentylację całego budynku łącznie z wentylacją poddasza.
- Ze względu na zacieki widoczne na deskowaniu poddasza należy uszczelnić lub wymienić pokrycie dachowe na nowe.
- Wzmocnić konstrukcję stropu. Wzmocnienie polega na obustronnym dokręceniu do istniejących belek drewnianych profili stalowych. Proponuje się zastosowanie ceowników stalowych skręcanych na przestrzał przez elementy drewniane. Ceowniki należy opierać w bruzdach wykonywanych w ścianach nośnych. Należy usunąć wszystkie wtórnie wykonane warstwy posadzkowe (płyty osb, wylewki betonowe), usunąć trociny, polepę glinową i gruz ceglany z przestrzeni pomiędzy belkami. Demontażu również wymagają beski ślepego pułapu. Wypełnienie pomiędzy belkami wykonać z lekkiego materiału izolacyjnego np. keramzyt, styropian lub wełna mineralna. Wylewkę wykonać jako lekką np. ze stylobetonu lub jako anhydrytową. Istniejące belki drewniane przed wykonaniem wzmocnienia należy zaimpregnować środkami grzybo i owadobójczymi oraz p.poż. Prace budowlane należy prowadzić w taki sposób aby nie uszkodzić ozdobnych zdobień i rozet gipsowych znajdujących się na sufitach.
Wszystkie prace budowane, przed rozpoczęciem, należy uzgodnić z konserwatorem zabytków.
- Ściany są w stanie technicznym zadawalającym, dzięki swej masywności i znacznej grubości. Ściany przyziemi są zawilgocone w wyniku działania wód opadowych i wilgoci z gruntu. W nadzieniu występują zwilgocenia ścian, powstałe prawdopodobnie w wyniku awarii instalacji wodnych lub kanalizacyjnych. Przed

usunięciem zawilgocenia należy zlokalizować źródło zawilgocenia i je usunąć. Zawilgocenia ścian w budynku należy osuszyć i zaimpregnować środkiem grzybobójczym.

W ścianach fundamentowych należy wykonać izolację przeciwwilgociową ograniczającą zjawisko podciągania kapilarnego wody z gruntu. Rekomenduje się wykonanie przesłony izolacyjnej z wykorzystaniem iniekcji polimerowej.

Zarysowane ściany poddasza zszyć prętami stalowymi w systemie naprawczym dedykowanym do naprawy rys ścian murowanych

- Tynk zewnętrzny i wewnętrzny na ścianach

W przypadku podjęcia decyzji o wykonaniu nowego tynku na ścianach istniejący tynk należy skuć. Ewentualne, ujawnione po skuciu tynku rysy muru zszyć prętami stalowymi w systemie naprawczym dedykowanym do naprawy rys ścian murowanych. Ubytki zaprawy bądź luźną zaprawę między cegłami uzupełnić dedykowaną zaprawą renowacyjną. Warstwę tynku odtworzyć z wykorzystaniem tynków renowacyjnych przeznaczonych do starych murów.

Ze względu na stan techniczny tynków (w wielu obszarach tynk jest luźny i odspojony) rekomenduje się odtworzenie wszystkich tynków zewnętrznych i wewnętrznych

9. WNIOSKI I PODSUMOWANIE KOŃCOWE

Na podstawie własnych badań w terenie, obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, inwentaryzacji stanu uszkodzeń elementów oraz doświadczeń związanych z oceną stanów technicznych budynków autorzy niniejszej ekspertyzy wysuwają poniższe wnioski:

- Na aktualny stan budynku mają wpływ takie czynniki jak:
 - okres eksploatacji budynku-wiek ponad 131 lat,
 - środowisko zewnętrzne i jego działanie na elementy konstrukcji budynku,
 - brak prowadzenia bieżących napraw, konserwacji i przeglądów okresowych,
 - wtórne wykonanie ciężkich posadzek betonowych na stropach drewnianych,
 - silna korozja biologiczna konstrukcji drewnianej dachu
- Główne elementy konstrukcyjne wykazują zużycie techniczne wynoszące:
 - konstrukcja dachu 100%
 - konstrukcja ścian i fundamentów: 95%
 - konstrukcja stropów: 90%
- W wyniku przeprowadzonych własnych badań i analizy odkrytych elementów konstrukcji nośnej budynku stan techniczny oceniono następująco:
 - stan zły-obejmuje konstrukcję dachu– elementy wymagają remontu kapitalnego polegającego na całkowitej wymianie konstrukcji drewnianej dachu,
 - stan zadowolający-obejmuje ściany murowane, fundamenty i stropy- elementy wymagają wykonania remontu częściowego polegającego na wymianie skorodowanych materiałów na nowe oraz wzmocnieniu i naprawie elementów istniejących
- Należy przeprowadzić prace remontowe opisane w pkt. 8 przedmiotowej ekspertyzy.
- Autorzy ekspertyzy nie ponoszą odpowiedzialności za uszkodzenia i wady ukryte, których nie można było dostrzec w czasie wizji lokalnej na budynku.

ZAŁĄCZNIKI:

ZAŁĄCZNIK NR 1 - UPRAWNIENIA OPRACOWUJĄCYCH EKSPERTYZĘ



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/141/17/K

Warszawa, dnia 28 grudnia 2017 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2017 r., poz. 1332) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Paweł Puciłowski
ur. dnia 9 października 1985 roku w m. Sokółka
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0904/PBKb/17
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 t. j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna prawomocna.

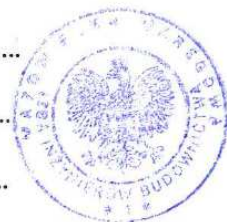
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Uprawnienia budowlane nadane

Panu mgr inż. Pawłowi Puciłowskiemu
ur. dnia 9 października 1985 roku w m. Sokółka

numer ewidencyjny MAZ/0904/PBKb/17
do projektowania
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
bez ograniczeń

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-DAC-ADB-J5P *

Pan PAWEŁ PUCIŁOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0165/18
adres zamieszkania 16-100 PUCIŁKI 14
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-12 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.