

Na prawach rękopisu

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego
Politechniki Wrocławskiej

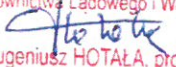
**EKSPERTYZA
TECHNICZNA BUDYNKU
BYŁEJ SŁODOWNI
W LWÓWKU ŚLĄSKIM**

Raport serii U nr 19 / 2021

Adam Klimek
Zygmunt Matkowski

Słowa kluczowe:

budynek,
konstrukcja,
stan techniczny,
uszkodzenia,
nośność.

Redaktor Naukowy Wydawnictw
Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego

dr hab. inż. Eugeniusz HOTAŁA, prof. PWr.

Wrocław, kwiecień 2021 r.

Politechnika Wroclawska
Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
tel. 71 320 23 45 tel./fax. 71 320 36 45
e-mail: wydz.bud@pwr.edu.pl

Temat badawczy: Ekspertyza techniczna budynku byłej słodowni w Lwówku Śląskim

Umowa nr IN.1622.272.32.2021 z dnia 17.03.2021

Zlecenie wewnętrzne nr z dnia

Zleceniodawca:

Gmina i Miasto Lwówek Śląski z siedzibą przy Alei Wojska Polskiego 25A,
59-600 Lwówek Śląski

Zespół badawczy:

dr. inż. Adam Klimek – kierownik


Jednostka organizacyjna: W2, Katedra Budownictwa Ogólnego

dr inż. Zygmunt Matkowski

Jednostka organizacyjna: W2, Katedra Budownictwa Ogólnego

Podpisy


ADAM KLIMEK
dr inż. projektant w specjalności
konstrukcyjno-budowlanej
uprawnienia projektowe 538/01/DUW
uprawnienia wykonawcze 202/02/DUW


dr inż. Zygmunt Matkowski
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
NA TEREN CAŁEGO KRAJU
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej obejmującej
projektowanie i wykonawstwo obiektów budowlanych
wpisany do CRRzB poz. 08/01/R
decyzja Wojewody Dolnośląskiego nr 10/2000/RZ

Raport wpłynął do Redakcji Wydawnictw Wydziału Budownictwa Lądowego i Wodnego
Politechniki Wrocławskiej w kwietniu 2021 r.

Lista odbiorców:	Zleceniodawca	2 egz.
	Autorzy	2 egz.
	Archiwum W-2	1 egz.
	<hr/>	
	Razem	5 egz.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. DANE EWIDENCYJNE	3
1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
2. OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU	4
3. STAN TECHNICZNY KONSTRUKCJI BUDYNKU	5
3.1. FUNDAMENTY	5
3.2. ŚCIANY NOŚNE	6
3.2.1. Ściany piwnic.....	6
3.2.2. Ściany wyższych kondygnacji.....	7
3.3. STROPY	8
3.3.1. Stropy nad piwnicą	8
3.3.2. Stropy nad wyższym kondygnacjami.....	9
3.4. KLATKA SCHODOWA	9
3.5. DACH	9
4. WILGOTNOŚĆ MURÓW ORAZ SZKODNIKI BIOLOGICZNE	9
4.1. BADANIA WILGOTNOŚCI MURÓW.....	9
4.1.1. Wyniki badań metodą suszarkowo-wagową	9
4.1.2. Wnioski z badań wilgotności masowej murów.....	11
4.2. IDENTYFIKACJA SZKODNIKÓW BIOLOGICZNYCH.....	11
4.2.1. Owady – techniczne szkodniki drewna	11
4.2.2. Grzyby domowe	12
4.2.3. Grzyby pleśniowe.....	13
4.2.4. Mchy i porosty	13
4.3. WNIOSKI DOTYCZĄCE STANU MYKOLOGICZNO-BUDOWLANEGO BUDYNKU	13
5. NOŚNOŚĆ KONSTRUKCJI BUDYNKU	14
5.1. OBCIĄŻENIA	15
5.2. STROPY	15
5.2.1. Założenia	15
5.2.2. Belka stropu odcinkowego nad parterem	16
5.2.3. Podciąg stropu odcinkowego nad parterem	17
5.2.4. Belka stropu nad wjazdem	19
5.2.5. Sklepienia odcinkowe.....	20
5.2.6. Nośność muru na docisk pod podciągami.....	21

5.3. ŚCIANA FRONTOWA	22
5.4. WNIOSKI Z OBLICZEŃ	26
6. WNIOSKI Z OKRESOWEGO PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO ŚCIAN.....	26
7. WNIOSKI KOŃCOWE.....	28
8. ZALECENIA	28
ZAŁĄCZNIK 1. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA.....	30
ZAŁĄCZNIK 2. RYSUNKI INWENTARYZACYJNE KONSTRUKCJI BUDYNKU	45
ZAŁĄCZNIK 3. RYSUNKI INWENTARYZACYJNE RYS NA ELEWACJACH	48

1. WSTĘP

1.1. Dane ewidencyjne

Zleceniodawca: Gmina i Miasto Lwówek Śląski z siedzibą przy Alei Wojska Polskiego
25A, 59-600 Lwówek Śląski

Obiekt: Budynek byłej słodowni na działce 236 Obręb 1 w Lwówku Śląskim.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest konstrukcja budynku, wymienionego w p. 1.1.

1.2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest ocena sprawności technicznej i wartości użytkowej wyłączonego z użytkowania budynku byłej słodowni oraz powstałych w nim zniszczeń na skutek negatywnego wpływu warunków atmosferycznych następujących elementów konstrukcyjnych:

- fundamentów,
- ścian,
- stropów,
- klatki schodowej,
- dachu.

Ponadto zakres opracowania obejmuje:

- ocenę stanu zachowania poszczególnych elementów;
- określenie stateczności i integralności konstrukcji globalnej obiektu;
- określenie stateczności i integralności ścian murowanych z kamienia i cegły, zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz obiektu w obrębie widocznych uszkodzeń;
- określenia stopnia destrukcji elementów konstrukcyjnych, w szczególności stropów drewnianych i dachu.

1.3. Podstawa opracowania

- zlecenie;
- oględziny obiektu, badania i dokumentacja fotograficzna, wykonane w dniach 08.03.2021 r., 17.03.2021, 22.04.2021;
- [O1] Winniczek W., „Wytyczne w sprawie opracowania ekspertyz techniczno-ekonomicznych i przeglądów sprawności technicznej budynków mieszkalnych”, CUTOB PZITB, Warszawa-Wrocław, 1986;

- [O2] „Ekspertyza budowlana w sprawie stanu technicznego i wartości użytkowej budynku”, wykonana w marcu 2016 r. przez Tadeusza Baranowskiego;
- [O3] „Orzeczenie techniczne, ekspertyza budowlana stanu technicznego budynku”, wykonana przez mgr inż. Roberta Najdzionka we wrześniu 2018 r.;
- [O4] „Ekspertyza techniczna budynku dawnej słodowni”, opracowana przez mgr inż. Krzysztofa Ałykova w sierpniu 2019 r.;
- [O5] „Przegląd okresowy ze sprawdzenia stanu technicznego i zachowania ścian konstrukcyjnych budynku nr 3/2021” autorstwa inż. Bogumiły Bytnar z marca 2021 r.
- [O6] „Badania architektoniczne budynku dawnej słodowni przy ul. Romualda Traugutta w Lwówku śląskim”, wykonane przez mgr Jerzego Skarbka w maju-czerwcu 2018 r.
- normy:
 - [N1] PN-82/B-02000, Obciążenia budowli - zasady ustalania wartości;
 - [N2] PN-82/B-02001, Obciążenia budowli - obciążenia stałe;
 - [N3] PN-82/B-02003, Obciążenia budowli - obciążenia zmienne technologiczne;
 - [N4] PN-80/B-02010, Obciążenia w obliczeniach statycznych, obciążenie śniegiem;
 - [N5] PN-77/B-02011, Obciążenia w obliczeniach statycznych, obciążenie wiatrem;
 - [N6] PN-B-03150. Konstrukcje drewniane, obliczenia statyczne i projektowanie;
 - [N7] PN-B-03264, Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone, obliczenia statyczne i projektowanie;
 - [N8] PN-90/B-03200, Konstrukcje stalowe, obliczenia statyczne i projektowanie;
 - [N9] PN-B-03002:2007, Konstrukcje murowe, projektowanie i obliczanie;
 - [N10] PN-81/B-03020, Posadowienie bezpośrednie budowli.

2. OGÓLNY OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU

Budynek słodowni (fot. 1) powstał prawdopodobnie w II połowie XIX wieku, w związku z rozbudową browaru w latach 1861-1892 przez Juliusza Hohberga. Układ przestrzenny budynku jest ściśle związany z jego funkcją technologiczną (słodownia). Skonstruowany jest on następująco:

- konstrukcja nośna tradycyjna, ścianowa;
- posadowienie prawdopodobnie bezpośrednie na ławach fundamentowych murowanych (odkrywek fundamentów nie wykonano);
- ściany do wysokości I piętra masywne (o grubości do 186 cm), murowane z

piaskowca;

- ściany kondygnacji II, III i IV piętra wykonane są z cegły pełnej na zaprawie wapiennej; mają one zróżnicowane grubości, od 51 do 25 cm ze skokowymi zmianami grubości o 1/2 cegły w poziomach stropów; w niektórych partiach ścian występuje również cegła strychowana (ręcznie robiona); wg opracowania [O6] cegłę strychowaną jako bardziej porowatą zastosowano w celu zapewnienia wewnątrz budynku wilgotności odpowiedniej do technologii związanej z przerobem słoju;
- stropy nad piwnicą odcinkowe na belkach stalowych (fot. 14, 16, 17), pod wjazdem do budynku sklepienie jednokrzywiznowe koszowe (fot. 15);
- stropy nad parterem oraz nad I piętrzem odcinkowe na belkach stalowych (istniejące, fot. 19, 20, 21, 22, 29, 30) oraz drewniane (obecnie nieistniejące, zniszczone, fot. 23, 24, 25);
- stropy nad II i nad III piętrzem oraz stropodach: drewniane (obecnie nieistniejące, zniszczone, fot. 23, 24, 25);
- klatka schodowa drewniana, obecnie całkowicie zniszczona (nieistniejąca).

3. STAN TECHNICZNY KONSTRUKCJI BUDYNKU

W wyniku przeprowadzonych wizji lokalnych i poczynionych w trakcie ich trwania obserwacji, szczegółowych oględzin, odkrywek, pomiarów i badań makroskopowych dokonano oceny ogólnej aktualnego stanu technicznego pomieszczeń budynku przy ul. Traugutta w Lwówku Śląskim. Stan techniczny poszczególnych elementów konstrukcji budynku oceniono zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w opracowaniu [O1]. Według tej klasyfikacji wyróżnia się pięć następujących stanów zachowania elementów:

- stan dobry, stopień zużycia elementu 0-15 %,
- stan zadowalający, stopień zużycia elementu 16-30 %,
- stan średni (dostateczny), stopień zużycia elementu 31-50 %,
- stan lichej (nieodpowiedni), stopień zużycia elementu 51-70 %,
- stan zły, stopień zużycia elementu 71-100 %.

Poniżej przedstawiono ocenę stanu poszczególnych elementów konstrukcyjnych.

3.1. Fundamenty

Odkrywek fundamentów nie wykonano. Stan posadowienia budynku oceniono metodą pośrednią, na podstawie analizy zachowania się konstrukcji budynku po około 120-letniej

eksploatacji. W budynku nie stwierdzono zjawisk świadczących o nadmiernych lub nierównomiernych osiadaniach, jak np. wypieranie posadzek w piwnicy lub wyraźne ukośne pęknięcia ścian nośnych w kondygnacji piwnicy. Wskazane w opracowaniu [O4] zmiany rozwartości pęknięć na elewacji południowej oraz zachodniej świadczą o następujących po sobie cyklach kurczenia oraz wydłużania się ścian spowodowanych wpływami termicznymi oraz wilgotnościowymi i nie wskazują na postępujące osiadania. Stan posadowienia budynku należy uznać za stabilny a stan techniczny jego fundamentów na ogólnie „średni”.

3.2. Ściany nośne

3.2.1. Ściany piwnic

Z konstrukcyjnego punktu widzenia ściany piwnic znajdują się w stanie technicznym jak niżej:

- ściany są stateczne, nie wykazują odchyień od pionu ani większych uszkodzeń zmniejszających ich nośność;
- ściany nie posiadają istotnych pęknięć, świadczących o przekroczeniu nośności na ściskanie oraz o nadmiernych osiadaniach fundamentów;
- występujące ubytki cegieł i zaprawy nie zmniejszają istotnie nośności murów;
- w miejscach oparcie stalowych belek stropowych występują lokalnie krótkie rysy ukośne, świadczące o przekroczeniu nośności na docisk.

Pomimo odpowiedniej nośności ze względu na występujące obciążenia pionowe ze względu na przekroczenie nośności na siły skupione z belek stropowych stan techniczny ścian piwnic należy uznać za „liczy”.

Pod względem mykologicznym stwierdzono:

- znaczne zawilgocenie murów;
- spowodowane zawilgoceniami oraz mrozem ubytki cegieł i zaprawy w licach murów;
- miejscowy rozwój grzybów pleśniowych na powierzchni wewnętrznej murów (fot. 14-16),
- powierzchniową krystalizację soli (fot. 5);
- odpadanie tynków i powłok malarskich (fot. 14-16);
- ciemne plamy na sklepieniach powstałe po zaciekach wody;
- zawilgocenie sklepień;
- odpadanie tynków ze sklepień (fot.15-22),
- korozję cegły w sklepieniach (fot. 18);

- korozja elementów stalowych (14, 16, 17, 19, 21, 22)

Z mykologicznego punktu widzenia stan techniczny ścian piwnic jest „liczy”.

3.2.2. Ściany wyższych kondygnacji

Z konstrukcyjnego punktu widzenia stan techniczny ścian nośnych ścian parteru oraz wyższych kondygnacji ocenia się następująco:

- ściany są ogólnie stateczne, nie wykazują odchyień od pionu oraz oznak utraty stateczności za wyjątkiem częściowo zniszczonej korony muru na wschodniej części elewacji południowej, która uległa zawaleniu wraz z dachem;
- ściany najwyższej kondygnacji frontowej od strony południowej posiadają znaczne ubytki cegieł i zaprawy, istotnie zmniejszające ich nośność (fot. 1, 2, 3);
- na wszystkich elewacjach mury wykazują długie pęknięcia pionowe, największe na frontowej elewacji południowej (fot. 2, 3, rysunki w załączniku 3); pęknięcia te mają istotny wpływ na nośność ścian po zawaleniu się stropów, gdyż mogą spowodować wydzielanie się z pionowego układu nośnego budynku pojedynczych filarów, mogących następnie stracić stateczność;
- ponadto obserwuje się znaczną liczbę krótkich ukośnych oraz pionowych pęknięć w partiach murów osłabionych otworami (fot. 2, 3, rysunki w załączniku 3); pęknięcia te łącząc sąsiednie otwory okienne istotnie osłabiają strukturę murów, który po pozbawieniu go usztywnień poziomymi tarczami stropowymi narażony jest na utratę stateczności w sposób opisany wyżej;
- kamienne nadproża łukowe na elewacji południowej są mechanicznie powierzchniowo zniszczone (fot. 4, 5); liczne ozdobne łuki kamienne na tej elewacji posiadają pionowe pęknięcia przez całą grubość, a łuk w kondygnacji parteru nad częściowo zamurowaną bramą we wschodniej części elewacji południowej jest rozsunięty w pionie i znajduje się w stanie awaryjnym (fot. 5);

Ogólnie ściany nośne wewnętrzne znajdują się w stanie technicznym „średnim”, ściany zewnętrzne: północna, wschodnia i zachodnia w stanie „liczym” a ściana frontowa południowa w całości stanie „złym”.

Pod względem mykologicznym stwierdzono:

- wysokie zawilgocenie murów,
- miejscowy rozwój grzybów pleśniowych na powierzchni wewnętrznej murów,
- rozwój glonów na powierzchni murów (fot. 30);

- powierzchniową krystalizację soli (fot. 5);
- odpadanie tynków i powłok malarskich (fot. 19, 20, 29, 30);
- ciemne plamy na sklepieniach powstałe po zaciekach wody.

Z mykologicznego punktu widzenia stan techniczny ścian wyższych kondygnacji (ponad piwnicą) jest „liczy”.

3.3. Stropy

3.3.1. Stropy nad piwnicą

Sklepienie koszowe pod wjazdem (fot. 15) znajduje się w następującym stanie technicznym:

- geometria sklepienia jest prawidłowa, sklepienie nie wykazuje odkształceń;
- powierzchnia podniebienna sklepienia nie jest popękana;
- wiązania murarskie są prawidłowe, nie wykazują rozluźnień;
- struktura sklepienia jest zwarta, bez większych uszkodzeń;
- sklepienie podobnie jak mury piwnic jest mocno zawilgocone;
- tynki są zdegradowane wskutek znacznego zawilgocenia.

Ogólnie sklepienie koszowe pod wjazdem jest w „dostatecznym” stanie technicznym.

W pozostałych częściach stropy nad piwnicą skonstruowane są w postaci sklepień odcinkowych na belkach stalowych (fot. 14-17). Znajdują się one w następującym stanie technicznym:

- belki i podciągi stalowe nie są w widoczny sposób odkształcone;
- belki i podciągi stalowe nie posiadają zabezpieczeń antykorozyjnych i są mocno skorodowane, w stopniu istotnie zmniejszającym ich nośność;
- sklepienia odcinkowe mają grubości 12 cm (1/2 cegły) i są wymurowane na zaprawie wapiennej; strzałki sklepień są prawidłowe;
- sklepienia wymurowane są poprawnie w wiązaniu pospolitym; kolejne warstwy cegieł wymurowane są mijankowo;
- sklepienia są mocno zawilgocone;
- w strukturze sklepień występują głębokie ubytki zaprawy; cegły posiadają na powierzchniach podniebiennych zniszczenia pochodzenia wilgotnościowo-mrozowego w postaci powierzchniowych rozwarstwień i złuszczeń; uszkodzenia te zmniejszają nośność sklepień;
- tynki na powierzchniach podniebiennych sklepień są całkowicie zniszczone.

Ogólnie stropy odcinkowe nad piwnicą są w „złym” stanie technicznym. Główną przyczyną ich złego stanu technicznego jest oddziaływanie wody i mrozu.

3.3.2. Stropy nad wyższymi kondygnacjami

Stropy nad wyższymi kondygnacjami zostały wykonane jako zróżnicowane: odcinkowe na belkach stalowych (fot. 19-22) oraz drewniane:

- stan stropów odcinkowych jest analogiczny jak nad piwnicą, opisany w p. 3.3.1; są one w stanie technicznym „złym”;
- stropy drewniane uległy w całości zniszczeniu i zawaleniu, nie istnieją (fot. 23-25); przyczyną zniszczeń jest nadmierne zawilgocenie, w wyniku czego nastąpił rozwój korozji biologicznej (grzybów domowych właściwych, fot. 26, 27) we wszystkich elementach drewnianych w budynku.

3.4. Klatka schodowa

Drewniana klatka schodowa uległa całkowitemu zniszczeniu wskutek korozji biologicznej wywołanej rozwojem grzybów domowych właściwych.

3.5. Dach

Drewniany dach budynku uległ wskutek korozji biologicznej całkowitemu zawaleniu podobnie jak inne drewniane elementy konstrukcyjne. Przyczyną katastrofy stropów jest działanie grzybów domowych właściwych, które całkowicie zniszczyły strukturę drewna.

4. WILGOTNOŚĆ MURÓW ORAZ SZKODNIKI BIOLOGICZNE

4.1. Badania wilgotności murów

4.1.1. Wyniki badań metodą suszarkowo-wagową

Badania wilgotności murów przeprowadzono stosując metodę nieniszczącą opartą na pomiarach własności dielektrycznych materiału. Metoda suszarkowo-wagowa posłużyła do wyznaczenia posłużyła do doboru hipotetycznej krzywej skalowania między wskazaniem miernika a wilgotnością masową materiału. Próbkę do oznaczenia wilgotności masowej pobierano wykonując odkuwki za pomocą przecinaka rurowego. Pobrane próbki zamykano w szczelnych pojemnikach i dostarczano do laboratorium. W warunkach laboratoryjnych określano masę próbek w stanie zawilgoconym oraz masę próbek po wysuszeniu w temperaturze 105° C do stałego ciężaru. Wilgotność masową określono ze wzoru:

$$U_m = \frac{m_w - m_s}{m_s} \times 100\%$$

gdzie: m_w - masa próbki zawilgoconej, g,

m_s - masa próbki suchej, g.

Punkty pobrania próbek zaznaczono na rysunkach 1, 2 zamieszczonych w załączniku 2. Wyniki pomiarów zestawiono w tabeli 4.1. Uwaga: tło w kolumnie 5 tabeli 4.1 zaznaczono kolorem odpowiadającym stopniowi zawilgoconia wg tabeli 4.2.

Tabela 4.1 Wyniki badań wilgotności masowej metodą suszarkowo-wagową:

Nr miejsca pomiarowego	Miejsce pomiarowe	Wysokość nad poziomem posadzki [cm]	Wskazanie miernika	Wilgotność masowa [%]	Uwagi
1	2	3	4	5	6
Piwnice					
1	Pom.-0.1 Ściana zewnętrzna zachodnia	20	180	18,5	
		50	180	18,5	
		100	180	18,5	
		150	175	17,7	
		200	170	17,0	
2	Pom.-0.5 Ściana zewnętrzna wschodnia	20	180	18,5	
		50	180	18,5	
		100	175	17,7	
		150	175	17,7	
		200	170	17,0	
3	Pom.-0.5 Ściana zewnętrzna wschodnia	20	180	18,5	
		50	180	18,5	
		100	175	17,7	
		150	175	17,7	
		200	170	17,0	
4	Pom. -0.3 Ściana wewnętrzna	20	180	18,5	
		50	180	18,5	
		100	175	17,7	
		150	175	17,7	
		200	170	17,0	
Parter					
5	Pom. +1.1 Ściana wewnętrzna	20	165	16,0	
		50	160	15,5	
		100	150	15,0	
		150	145	14,5	
		200	140	14,0	
6	Pom. +1.2 Ściana wewnętrzna	20	150	15,0	
		50	120	12,0	
		100	115	11,5	
		150	110	11,0	

		200	110	11,0	
7	Pom. +1.2 Ściana wewnętrzna	20	160	16,0	
		50	115	12,0	
		100	115	11,5	
		150	110	11,0	
		200	110	11,0	
8	Pom. +1.3 Ściana zewnątrzna wschodnia	20	150	15,0	
		50	115	12,0	
		100	115	11,5	
		150	110	11,0	
		200	110	11,0	
7	Pom. +1.3 Ściana zewnątrzna południowa	20	160	16,0	
		50	110	11,0	
		100	115	11,5	
		150	110	11,0	
		200	110	11,0	

W polskiej literaturze technicznej przyjmuje się następujący podział ścian ze względu na ich zawilgocenie jak w tabeli 4.2.

Tabela 4.2. Podział murów ceglanych ze względu na zawilgocenie, wilgotność masowa w %:

$W_m = 0 - 3 \%$	ściany o dopuszczalnej wilgotności,
$W_m = 3 - 5 \%$	ściany lekko zawilgocone,
$W_m = 5 - 8 \%$	ściany średnio zawilgocone,
$W_m = 8 - 12 \%$	ściany mocno zawilgocone,
$W_m > 12 \%$	ściany mokre

4.1.2. Wnioski z badań wilgotności masowej murów

Analizując wyniki badań wilgotności masowej murów w budynku przy ul. Traugutta we Lwówku Śląskim należy dojść do wniosku, że aktualna wilgotność ścian piwnic i parteru jest bardzo wysoka i ściany te są mocno zawilgocone i mokre. Przyczyną tak dużego zawilgocenia murów jest brak jakichkolwiek izolacji przeciwwilgociowych (zarówno pionowych jak i poziomych) oraz woda z opadów atmosferycznych, zawilgacająca bezpośrednio wewnątrz budynku w wyniku braku dachu i stropów.

4.2. Identyfikacja szkodników biologicznych

4.2.1. Owady – techniczne szkodniki drewna

Przyjęte w pracy kryteria klasyfikacji drewna w zależności od stopnia zniszczenia:

- I stopień - zniszczenie w małym i średnim stopniu. Nieliczne otwory wylotowe z nieznacznym uszkodzeniem powierzchni drewna. Struktura spękanych warstw nienaruszona;
- II stopień - stan elementów poważny bądź krytyczny, liczne otwory wylotowe, gęsta sieć chodników larwalnych. Struktura elementu uszkodzona głęboko. Wyraźny spadek wytrzymałości elementu.

Na podstawie badań makroskopowych stwierdzono, że w rozpatrywanym budynku występuje: kołatek domowy („*Anobium punctatum*”):

- miejsce występowania: krokwie w więźbie dachowej nad skrzydłem południowym, lokalnie inne elementy więźby dachowej;
- rozwój owada: w przeszłości aktywny;
- rodzaj porażenia drewna: ogólny;
- stopień zniszczenia drewna: II.

W miejscach porażenia oraz śladów zawilgocenia elementów drewnianych przeprowadzono pomiar wilgotności drewna metodą dielektryczną przy użyciu miernika Gann Hydromette BL Compact B. Przeprowadzone pomiary wykazały, że wilgotność elementów zawiera się w zakresie wyższym od równoważnego wynikającego z warunków cieplno-wilgotnościowych w pomieszczeniu poddasza i wynosi od 15 do 20 %.

4.2.2. *Grzyby domowe*

Zniszczenie drewna przez grzyby domowe:

- I stopień - porażenie drewna przez gatunki grzybów należących do I i II grupy. Porażenie powierzchniowe do 10 % przekroju drewna, ze zmianą naturalnego koloru drewna. Drewno można bez trudności odgrzybić preparatami grzybobójczymi i pozostawić w budynku;
- II stopień - porażenie drewna przez grzyby zaliczone do I i II grupy. Wyraźna zmiana koloru drewna na ciemnobrązowy. Na powierzchni drewna występują podłużne i poprzeczne spęknięcia, a włókna drewna ulegają rozwarstwieniu. Uszkodzeniu uległo nie więcej niż 25 % przekroju poprzecznego elementu;
- III stopień - całkowita zmiana struktury drewna na głębokość powyżej 2 cm i w przekroju poprzecznym elementu większym niż 25 % powierzchni całkowitej. Wyraźne głębokie pryzmatyczne spęknięcia podłużne i poprzeczne. Drewno zmienia

zabarwienie na ciemnobrunatne, w palcach można je rozetrzeć na proszek. Element nie spełnia dotychczasowej funkcji wytrzymałościowej.

Na podstawie badań makroskopowych rozpoznano grzyb domowy właściwy:

- miejsce występowania: elementy drewniane zapadniętego dachu i stropów;
- charakter zagrzybienia: ogólny;
- rozwój grzyba: aktywny;
- stopień zniszczenia drewna: III.

4.2.3. Grzyby pleśniowe

W budynku stwierdzono występowanie grzybów pleśniowych:

- miejsce występowania: powierzchnie wewnętrzne ścian na parterze i w piwnicach;
- charakter zagrzybienia: gniazdowy,
- rozwój grzyba: aktywny.

4.2.4. Mchy i porosty

Mchy i porosty:

- miejsce występowania: powierzchnia wewnętrzna ścian na parterze i I piętrze;
- charakter porażenia: gniazdowy,
- rozwój: aktywny.

4.3. Wnioski dotyczące stanu mykologiczno-budowlanego budynku

Na podstawie szczegółowych oględzin, wykonanych odkrywek, przeprowadzonych badań, sformułowano następujące wnioski dotyczące stanu mykologiczno-budowlanego elementów budynku. Ogólnie, aktualny stan techniczny obiektu jest „zły”.

Poszczególne elementy budowlane aktualnie są pod względem mykologiczno-budowlanym w następującym stanie:

- ściany piwniczne - stan „nieodpowiedni”;
- ściany parteru - stan „nieodpowiedni”
- ściany wyższych kondygnacji pod względem mikologicznym: w stanie „nieodpowiednim”,
- stropy drewniane i więźba dachowa - stan katastrofalny;
- izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe: brak.

Przeprowadzone badania wilgotności ścian piwnicznych i parteru wykazały, że:

- aktualna wilgotność ścian piwnic i parteru jest bardzo wysoka i należy uznać, ściany te są mocno zawilgocone i mokre;
- przyczyną tak dużego zawilgocenia murów jest brak jakichkolwiek izolacji przeciwwilgociowych (zarówno pionowych jak i poziomych) oraz woda z opadów atmosferycznych zawilgająca bezpośrednio wewnątrz budynku w wyniku braku dachu i stropów.

Możliwość wykonania zabezpieczeń przeciwwilgociowych murów piwnicznych i parteru ocenia się następująco:

- przy tak wysokim zawilgoceniu i dużej grubości ścian (rzędu 160-200 cm) wykonanie przepony poziomej w murze jest:
 - metodą wciskania blach – niemożliwe,
 - metodą podcinania murów jest możliwe tylko za pomocą sznurów ściernych, ale będzie to trudne do wykonania i bardzo kosztowne,
 - metodą iniekcji ciśnieniowej jest możliwe, ale skuteczność wykonania tej przepony będzie problematyczna z uwagi na trudności w wywierceniu równoległych otworów w tak grubych ścianach, ponadto wykonanie tej przepony będzie bardzo kosztowne.
- wykonanie izolacji pionowej jest możliwe, można ją wykonać w dwojaki sposób:
 - metodą odcinkowego odkopania ścian zewnętrznych i wykonania izolacji na zewnętrznej powierzchni ścian od fundamentów do wysokości około 30-40 cm ponad poziom terenu; samą izolację należy wykonać z masy bitumicznej typu KMB gr. 4 mm albo z wyprawy wodoszczelnej na bazie cementu (np. typu Aquafin 2k);
 - metodą hydrofobizacji muru od wewnątrz na głębokość ok. 50 cm; w tym celu należy od strony wewnętrznej wykonać siatkę otworów o głębokości ok. 50 cm w rozstawie ok. 15-20 cm i wprowadzić w te otwory odpowiedni środek iniekcyjny; wykonanie takiego zabezpieczenia będzie bardzo kosztowne.

5. NOŚNOŚĆ KONSTRUKCJI BUDYNKU

Obliczenia nośności elementów konstrukcji budynku wykonano w oparciu o inwentaryzację przekrojów. Pozycje obliczeniowe oznaczono na rysunkach inwentaryzacyjnych w Załączniku 2.

5.1. Obciążenia

Do analizy statyczno-wytrzymałościowej przyjęto obciążenia jak niżej. Dla stropów założono docelową funkcję mieszkalną lub biurową.

Obciążenia stropów:

• obciążenie użytkowe:	2.00 kPa	x1.4=	2.80 kPa
• ściany działowe:	1.00 kPa	x1.2=	1.20 kPa
• wykończenie posadzki:	0.20 kPa	x1.2=	0.24 kPa
• wylewka cementowa 5 cm:	1.20 kPa	x1.3=	1.56 kPa
• beton 8 cm:	1.92 kPa	x1.3=	2.50 kPa
• zasypka, średnio 25 cm:	4.00 kPa	x1.2=	4.80 kPa
• sklepienie murowane 12 cm:	2.16 kPa	x1.1=	2.38 kPa
• tynk lub sufit podwieszony:	0.25 kPa	x1.3=	0.33 kPa
• RAZEM:	12.72 kPa	x1.3=	15.81 kPa
• średni współczynnik obciążenia:		1.24	

Obciążenie ścian wiatrem:

• parcie wiatru:	0.33 kPa	x1.5=	0.50 kPa
• ssanie wiatru:	-0.19 kPa	x1.5=	-0.29 kPa

5.2. Stropy

5.2.1. Założenia

Przyjęto następujące założenia obliczeniowe:

- stal zlewna; wytrzymałość obliczeniowa $f_{yd} = 160$ MPa; ze względu na bazę danych programu obliczeniowego obliczenia wykonuje się dla stali AO ($f_{yd} = 160$ MPa), następnie wyężenie koryguje się mnożąc je przez współczynnik $190/160 = 1.19$;
- redukcja nośności przekroju ze względu na korozję: przyjęto 30%;
- dopuszczalne ugięcie dla podciągów: $l/350$;
- dopuszczalne ugięcie dla belek stropowych: $l/250$;
- sklepienia zabezpieczają belki stropowe przed zwichrzeniem;
- w podciągach uwzględnia się zwichrzenie na odległościach pomiędzy belkami stropowymi.

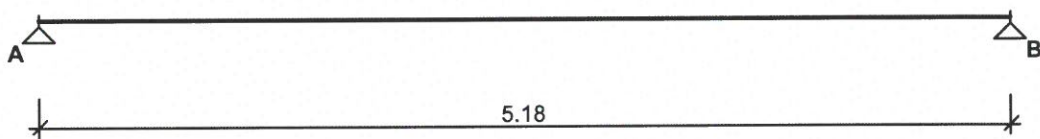
5.2.2. Belka stropu odcinkowego nad parterem

Belka stropu odcinkowego nad parterem, poz. obl. 1:

- schemat belki: 1-przęsłowa wolnopodparta;
- rozpiętość obliczeniowa: $4.93 \times 1.05 = 5.18$ m;
- przekrój: IPN 260;
- rozstaw osiowy belek: 1.15 m.

Rozwiązanie statyczno-wytrzymałościowe:

SCHEMAT BELKI



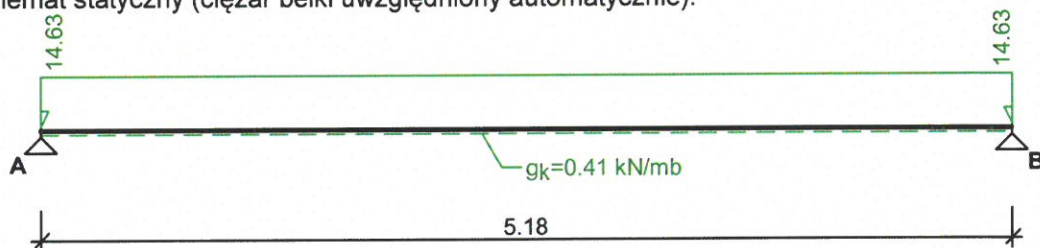
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1.10$

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek P1: Całkowite ($\gamma_f = 1.24$)

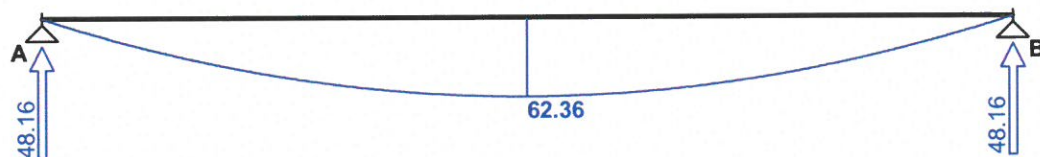
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Całkowite

Momenty zginające [kNm]:



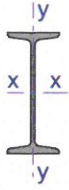
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: nie;

Parametry analizy zwiczenia:

- obciążenie przyłożone na pasie dolnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwiczeniem;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: I 260

$$A_v = 24.4 \text{ cm}^2, m = 41.9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 5740 \text{ cm}^4, J_y = 288 \text{ cm}^4, J_\omega = 43600 \text{ cm}^6, J_T = 35.3 \text{ cm}^4, W_x = 442 \text{ cm}^3$$

Stal: St0

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1.000$) $M_R = 77.35 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 248.07 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2.59 \text{ m}$

Współczynnik zwężenia $\varphi_L = 1.000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 62.36 \text{ kNm}$

⁽⁵²⁾ $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0.806 < 1$, wartość skorygowana: $0.806 \times 1.19 = 0.96$.

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0.00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 48.16 \text{ kN}$

⁽⁵³⁾ $V_{\max} / V_R = 0.194 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 48.16 \text{ kN} < V_o = 0.6 \cdot V_R = 148.84 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 2.59 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 11.98 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 5180 / 250 = 20.72 \text{ mm}$

$f_{k,\max} = 11.98 \text{ mm} < f_{gr} = 20.72 \text{ mm}$ (57.8%)

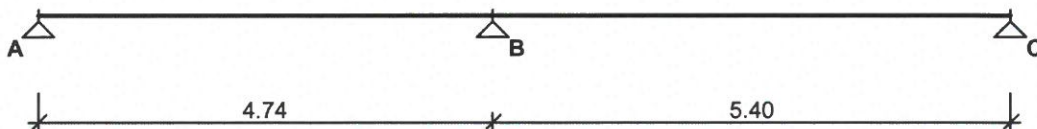
5.2.3. Podciąg stropu odcinkowego nad parterem

Pozycja obliczeniowa 2. Założenia:

- schemat belki: 2-przęsłowa;
- rozpiętości obliczeniowe przęseł: $4.51 \times 1.05 = 4.74$, $5.16 \times 1.05 = 5.40 \text{ m}$;
- przekrój: IPN 425;
- rozstaw osiowy belek: 1.15 m.

Rozwiązanie statyczno-wytrzymałościowe:

SCHEMAT BELKI



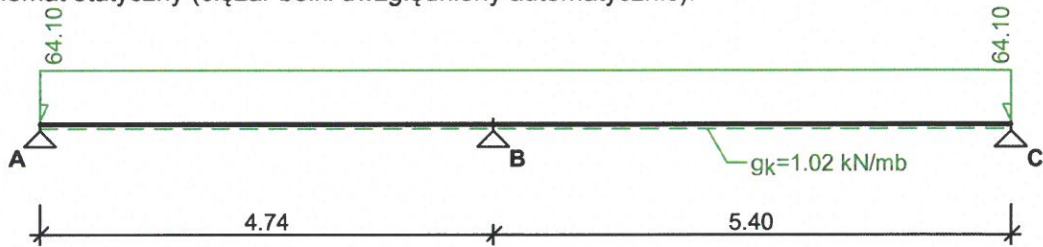
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1.10$

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1.15$)

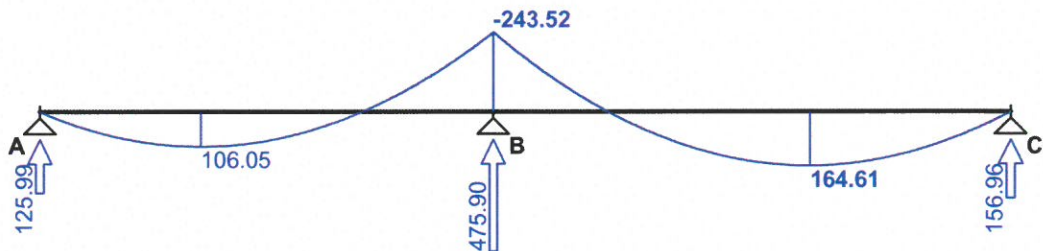
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



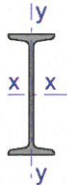
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: nie;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- rozstaw stężeń bocznych $l_1 = 1.15$ m;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: I 425

$$A_v = 65.0 \text{ cm}^2, m = 104 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 36970 \text{ cm}^4, J_y = 1440 \text{ cm}^4, J_\omega = 581000 \text{ cm}^6, J_T = 235 \text{ cm}^4, W_x = 1740 \text{ cm}^3$$

Stal: St0

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1.000$) $M_R = 287.10 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 622.29 \text{ kN}$

Belka

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 4.74 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0.999$

Moment maksymalny $M_{\max} = -243.52 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0.849 < 1, \text{ wartość skorygowana: } 0.849 \times 1.19 = 1.0.$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 4.74 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 247.16 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0.397 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)228.74 \text{ kN} < V_o = 0.6 \cdot V_R = 373.37 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 7.79 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 4.53 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 5400 / 350 = 15.43 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 4.53 \text{ mm} < f_{gr} = 15.43 \text{ mm} \quad (29.4\%)$$

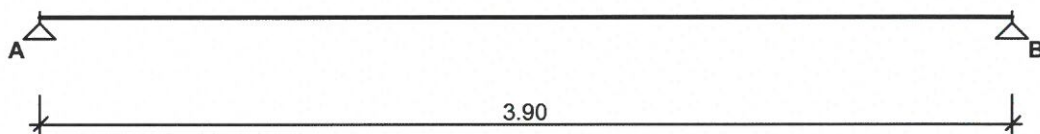
5.2.4. Belka stropu nad wjazdem

Pozycja obliczeniowa 3. Belka stropu odcinkowego nad wjazdem od strony południowej:

- schemat belki: 1-przęsłowa wolnopodparta;
- rozpiętość obliczeniowa: $3.71 \times 1.05 = 3.90 \text{ m}$;
- przekrój: IPN 200;
- rozstaw osiowy belek: 1.15 m .

Rozwiązanie statyczno-wytrzymałościowe:

SCHEMAT BELKI



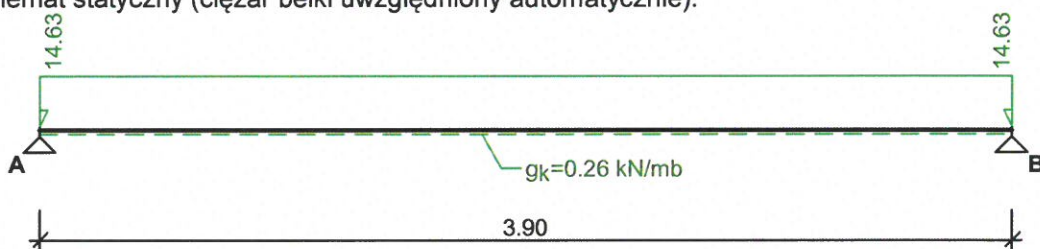
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1.10$

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek P1: Całkowite ($\gamma_f = 1.24$)

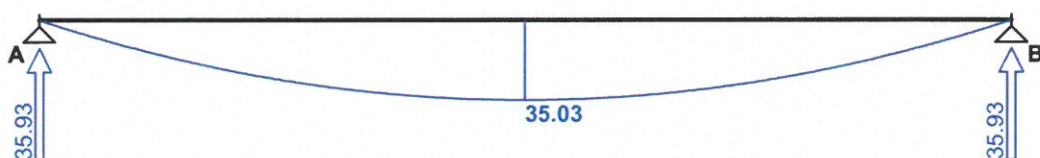
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Całkowite

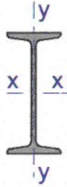
Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: nie;
 Parametry analizy zwiczenia:
 - obciążenie przyłożone na pasie dolnym belki;
 - obciążenie działa w dół;
 - belka zabezpieczona przed zwiczeniem;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: I 200

$$A_v = 15.0 \text{ cm}^2, m = 26.2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 2140 \text{ cm}^4, J_y = 117 \text{ cm}^4, J_w = 10400 \text{ cm}^6, J_T = 14.6 \text{ cm}^4, W_x = 214 \text{ cm}^3$$

Stal: St0

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1.000$) $M_R = 37.45 \text{ kNm}$
 - ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 152.25 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1.95 \text{ m}$

Współczynnik zwiczenia $\varphi_L = 1.000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 35.03 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0.935 < 1, \text{ wartość skorygowana: } 0.935 \times 1.19 = 1.11.$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0.00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 35.93 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0.236 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 35.93 \text{ kN} < V_o = 0.6 \cdot V_R = 91.35 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1.95 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 10.22 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 3900 / 250 = 15.60 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 10.22 \text{ mm} < f_{gr} = 15.60 \text{ mm} \quad (65.5\%)$$

5.2.5. Sklepienia odcinkowe

Pozycja obliczeniowa 4. Nośność sklepienia odcinkowego stropu nad parterem sprawdzono następująco:

- rozpiętość sklepienia: 1.15 m;
- strzałka łuku: $f = 0.14 \text{ m}$;
- grubość sklepienia: 0.12 m;
- obciążenie obliczeniowe według zestawienia obciążeń: $q = 15.81 \text{ kN/m}^2$;
- obliczeniowa siła ściskająca w łuku: $N = ql^2/(8f) = 15.81 \times 1.15^2 / (8 \times 0.14) = 18.7 \text{ kN/m}$;
- klasa cegły: założono klasę cegły 5;
- klasa zaprawy: założono klasę zaprawy 0.5;

- wytrzymałość charakterystyczna muru: $f_k = K f_b^{0.7} f_m^{0.3} = 0.45 \times 5^{0.7} \times 0.5^{0.3} = 1.13 \text{ MPa}$;
- wytrzymałość obliczeniowa muru: $f_d = f_k / \gamma_M = 1.13 / 2.5 = 0.45 \text{ MPa}$;
- obliczeniowe naprężenia ściskające w łuku:
 $18.7 / (0.12 \times 1.00) = 155 \text{ kPa} = 0.16 \text{ MPa} < 0.45 \text{ MPa}$, sklepienie posiada wystarczającą nośność.

5.2.6. Nośność muru na docisk pod podciągami

Pozycja obliczeniowa 5. Założenia:

- mur z cegły pełnej o grubości 64 cm;
- klasa cegły: 10;
- klasa zaprawy: 1;
- siła dociskająca z podciągu: 157 kN (wyznaczona na podstawie obliczeń podciągu);
- powierzchnia oparcia podciągu IPN425: 16x30 cm.

Nośność muru na docisk pod podciągami IPN 425 sprawdzono jak niżej:

DANE:

Materiał:

Ściana z elementów ceramicznych grupy 1

Znormalizowana wytrzymałość elementu na ściskanie $f_b = 10.0 \text{ MPa}$

Kategoria wykonania elementu II

Zaprawa murarska: zwykła klasy M1, przepisana $\rightarrow f_m = 1.0 \text{ MPa}$

\rightarrow Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k = 2.26 \text{ MPa}$

Geometria:

Grubość ściany $t = 64.0 \text{ cm}$

Szerokość ściany $b = 500.0 \text{ cm}$

Wysokość ściany $h = 300.0 \text{ cm}$

Obciążenia:

Obciążenie skupione $N_{Sd} = 157.00 \text{ kN}$

Pole oddziaływania obciążenia skupionego $a_l \times a_t = 16.0 \text{ cm} \times 30.0 \text{ cm}$

Odległość obciążenia od lewej krawędzi ściany 250.0 cm

Poziom obciążenia skupionego poniżej górnej powierzchni ściany 0.0 cm

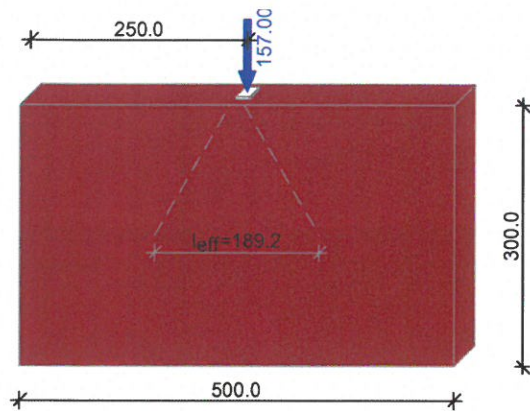
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Kategoria wykonania robót: B

\rightarrow Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru $\gamma_m = 2.5$

WYNIKI - ŚCIANA OBCIĄŻONA SIŁĄ SKUPIONĄ (wg PN-B-03002:2007):



Warunek nośności:

$$\beta = 1.500 \quad A_b = 0.05 \text{ m}^2, \quad f_d = 0.90 \text{ MPa}$$

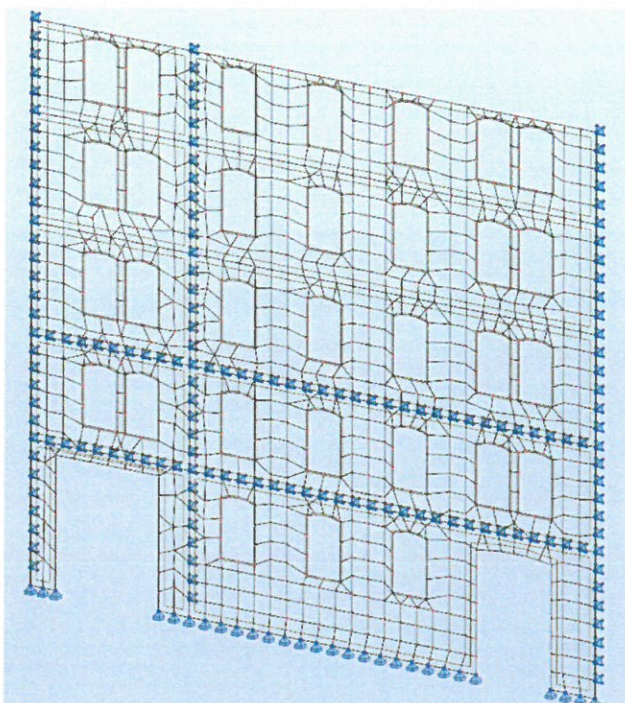
$$N_{Sd} = 157.00 \text{ kN} > N_{Rd} = \beta \cdot A_b \cdot f_d = 64.95 \text{ kN} \quad (241.7\%)$$

5.3. Ściana frontowa

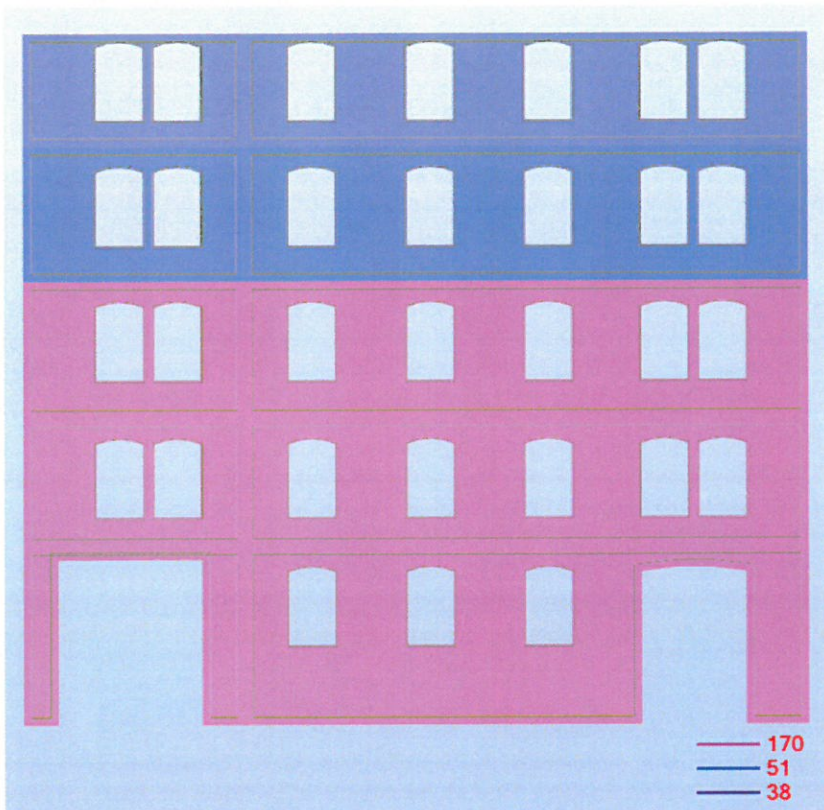
Pozycja obliczeniowa 6. Założenia:

- analizuje się ścianę w stanie istniejącym (pozbawioną części podpór poziomych po zawaleniu się stropów i dachu);
- ścianę obciąża się poziomo parciem wiatru;
- przyjmuje się następujące wytrzymałości muru na zginanie:
 - w kierunku pionowym: $f_{xk1} = 0.05 \text{ MPa}$, $\gamma_M = 2.5$, $f_{xd1} = 0.05/2.5 = 0.02 \text{ MPa}$;
 - w kierunku poziomym: $f_{xk2} = 0.20 \text{ MPa}$, $\gamma_M = 2.5$, $f_{xd2} = 0.20/2.5 = 0.08 \text{ MPa}$.

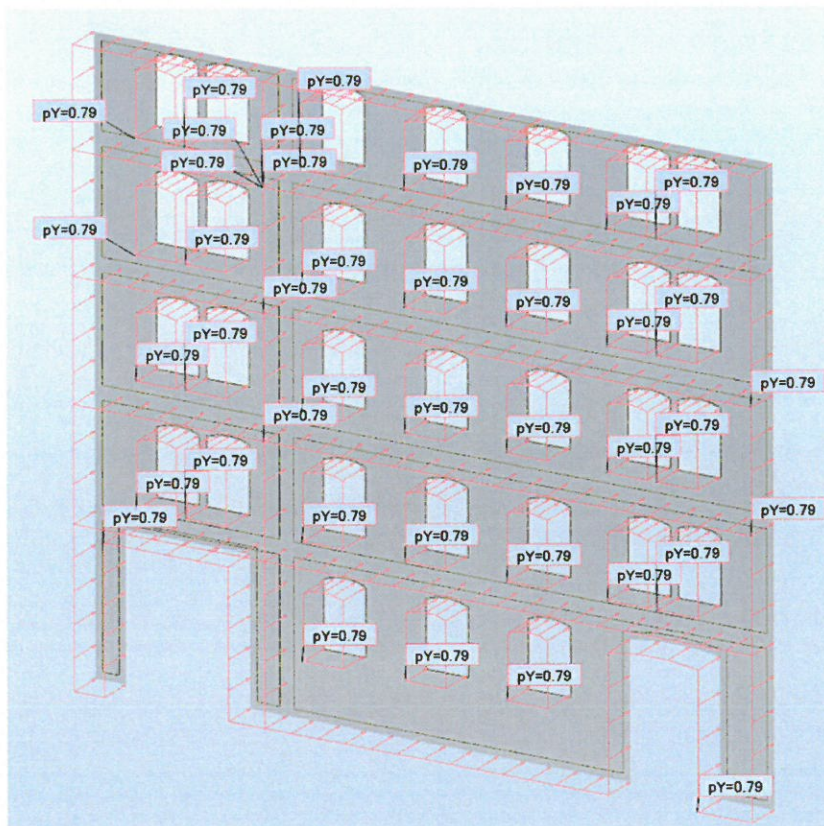
Schemat statyczny:



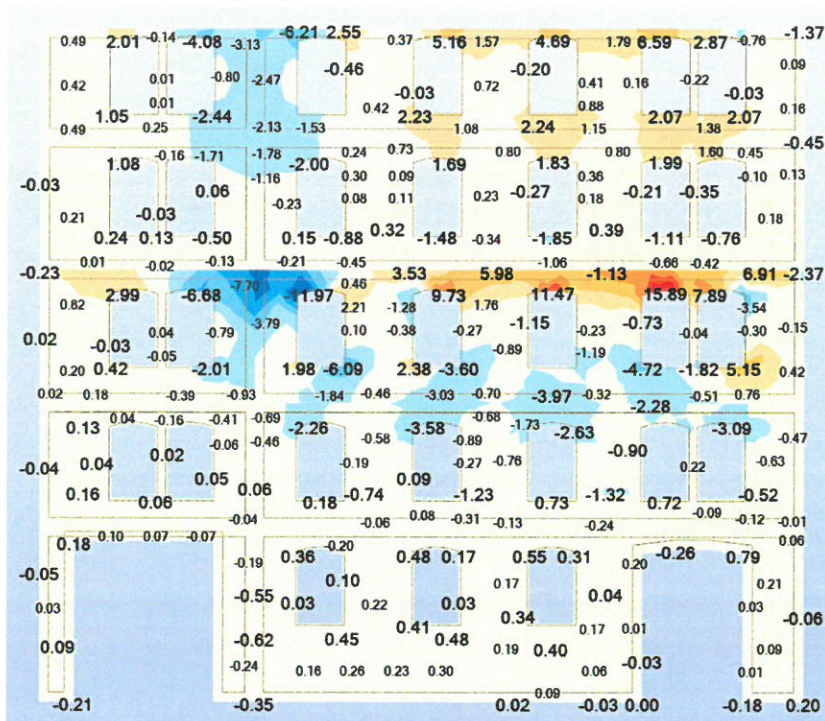
Grubości ścian, cm:



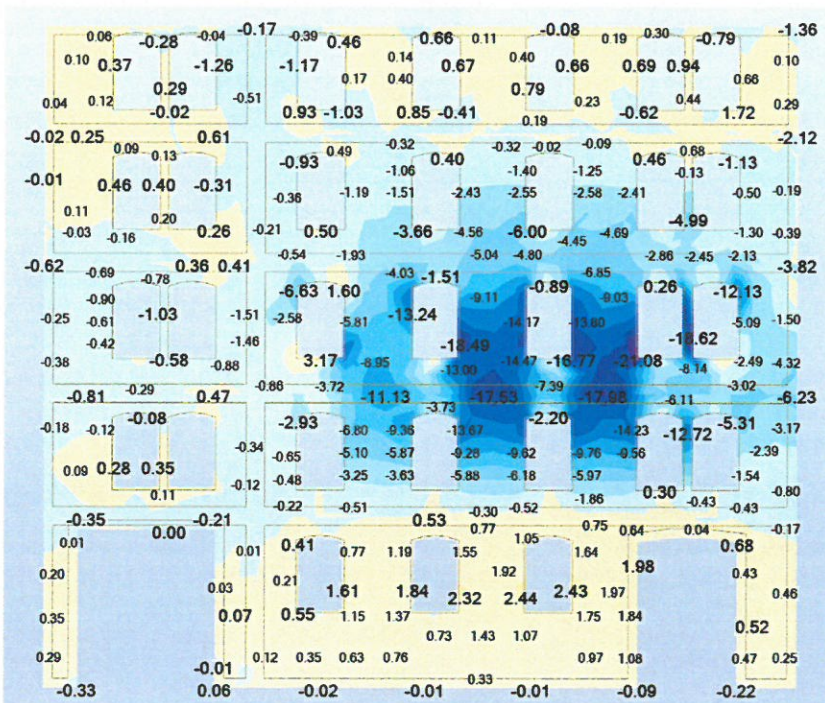
Obciążenie obliczeniowe wiatrem, kPa:



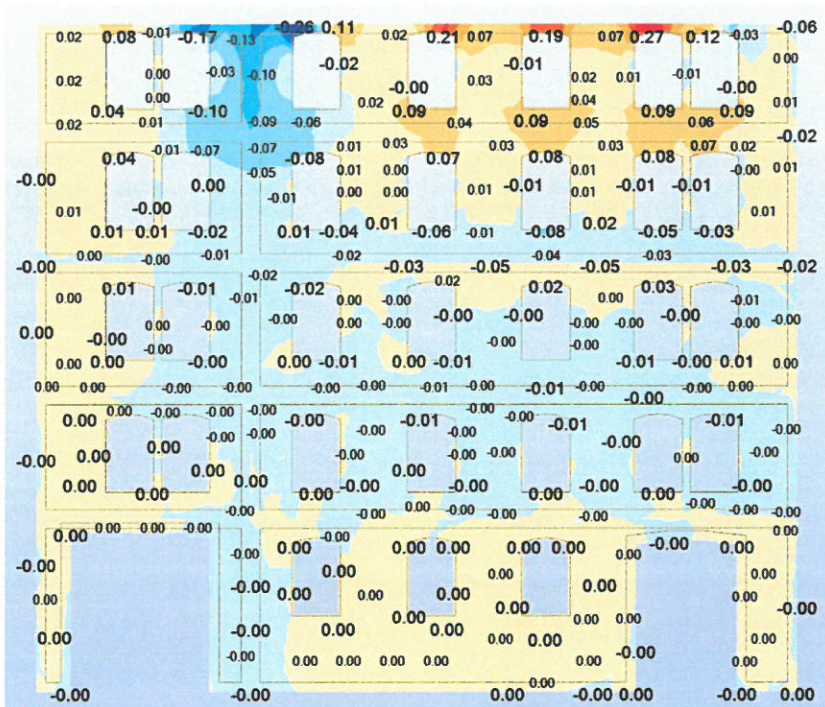
Obliczeniowe momenty zginające poziomo M_x , kNm/m:



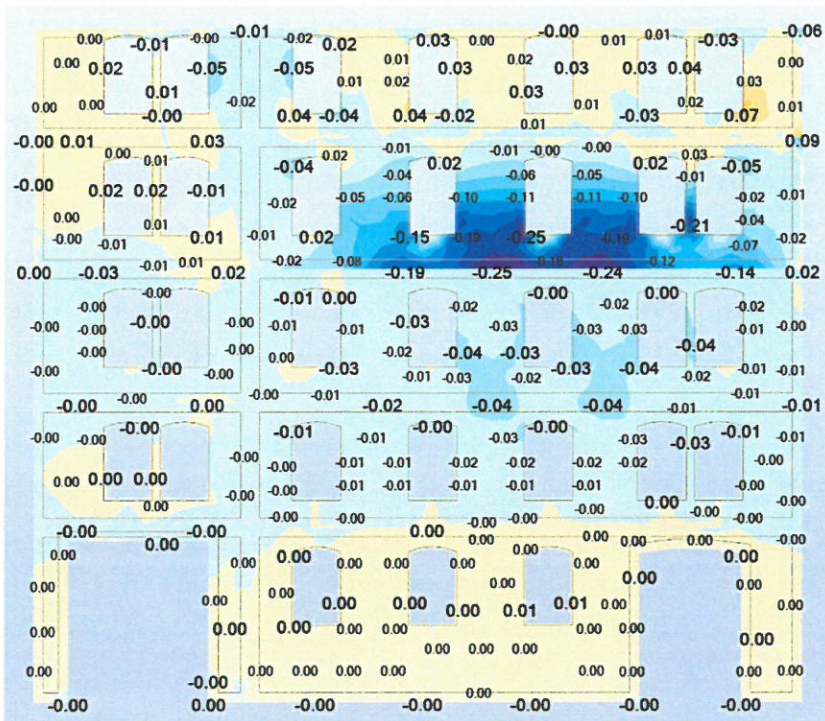
Obliczeniowe momenty zginające pionowo M_y , kNm/m:



Naprężenia od zginania w kierunku poziomym, MPa:



Naprężenia od zginania w kierunku pionowym, MPa:



5.4. Wnioski z obliczeń

Z wykonanych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych wynikają następujące wnioski:

- w stanie wyjściowym (bez uwzględnienia osłabień wywołanych korozją) stalowe belki stropów odcinkowych spełniają warunki stanu granicznego nośności i użytkowości konstrukcji; po uwzględnieniu korozji nośność belek jest przekroczona w zróżnicowanym stopniu, od 25% do 44%, a ugięcia nadal nie przekraczają wartości dopuszczalnych;
- murowane sklepienia odcinkowe spełniają warunki stanu granicznego nośności i posiadają znaczny zapas nośności;
- ściana frontowa budynku, przeanalizowana na parcie wiatru z uwzględnieniem jej aktualnego schematu statycznego po zawaleniu się części stropów, nie spełnia warunków stanu granicznego nośności ze względu na zginanie; przekroczenia nośności są znaczne i występują głównie w ścianach III i IV kondygnacji, pozbawionych podparć poziomych;
- ściany murowane nie posiadają wystarczającej nośności na docisk od sił z podciągów.

6. WNIOSKI Z OKRESOWEGO PRZEGLĄDU TECHNICZNEGO ŚCIAN

Wyniki okresowego przeglądu ścian przedstawiono w opracowaniu [O5]. Podano tam wyniki odczytów z zamocowanych na ścianie południowej oraz zachodniej czujników rozwarcia rys. Miejsca pomiarowe oraz wyniki odczytów pokazano za opracowaniem [O5] na rys. 6-1 oraz w tabeli 6-1.

Zmiana szerokości rysy w stosunku do odczytu z 16 maja 2019 roku.		
Numer płytki	Na kierunku poziomym	Na kierunku pionowym
[-]	[mm]	[mm]
1	0,00	-0,45
2	1,15	-0,15
3	1,00	-0,05
4	0,70	-0,35
5	0,15	-0,15
6	-0,10	-0,35
7	-0,15	0,05
8	-1,15	-0,45

Zmiana szerokości rysy w stosunku do odczytu z 27 lutego 2021 roku.		
Numer płytki	Na kierunku poziomym	Na kierunku pionowym
[-]	[mm]	[mm]
1	-0,05	0,00
2	-0,10	0,05
3	-0,10	0,00
4	-0,05	-0,15
5	0,05	-0,05
6	-0,10	-0,50
7	-0,15	-0,05
8	0,60	-0,10

Tabela 6-1. Zmiany szerokości rys na elewacjach południowej i zachodniej wg [O6]

Rozmieszczenie wskaźników rozwarcia rys na ścianie południowej.



Rozmieszczenie wskaźników rozwarcia rys na ścianie zachodniej.



Rys. 6-1. Rozmieszczenie czujników rys na elewacjach południowej i zachodniej, za [O6]

Jak wynika z przedstawionych w tabeli 6-1 wartości zmian zarysowań, mają one charakter aktywny (są nieustabilizowane). Wynika to z postępującej destrukcji muru, wpływów termicznych oraz oddziaływania wilgoci i wody opadowej. Dalsze cykliczne zmiany zarysowań będą prowadzić do postępującego osłabienia pozostałej po zawaleniu się stropów konstrukcji budynku.

7. WNIOSKI KOŃCOWE

1. Budynek byłej słodowni na działce 236 Obręb 1 w Lwówku Śląskim znajduje się ogólnie w złym, a w znacznej części w katastrofalnym stanie technicznym. Stan techniczny budynku zagraża katastrofą budowlaną: nagłym zawaleniem się jego pozostałych elementów konstrukcyjnych.
2. Stropy drewniane nad I, II i III piętrem oraz drewniany stropodach uległy całkowitemu zawaleniu, nie istnieją. Podstawową przyczyną ich zniszczenia była korozja biologiczna, spowodowana działaniem wilgoci i wód opadowych.
3. Ściany zewnętrzne, w znacznej części pozbawione usztywniających je połączeń z tarczami stropowymi, nie posiadają wystarczającej nośności na parcie wiatru. Ściany budynku są dodatkowo osłabione licznymi pęknięciami i zarysowaniami, które mają charakter nieustabilizowany. Wskutek pełnej ekspozycji na wpływy środowiskowe (mróz i wilgotność) należy spodziewać się postępującego osłabiania się pozostałego pionowego układu konstrukcyjnego budynku.
4. Struktura ścian murowanych z cegły II, III i IV piętra od strony południowej jest mocno osłabiona poprzez pęknięcia oraz ubytki cegieł i zaprawy. Tę część ściany południowej należy rozebrać.
5. Belki stalowe zachowanych w budynku stropów odcinkowych są skorodowane w stopniu istotnie zmniejszającym ich nośność. Przyczyną ich korozji są mocno wilgotne, wynikające z funkcji obiektu warunki eksploatacji oraz działania wód opadowych po zawaleniu się dachu. W aktualnym stanie technicznym nie spełniają one warunków stanu granicznego nośności.
6. Aktualna wilgotność ścian piwnic i parteru oraz sklepień odcinkowych jest bardzo wysoka.
7. W budynku stwierdzono występowanie licznych szkodników biologicznych. Problem opisano szczegółowo w p. 4.2.

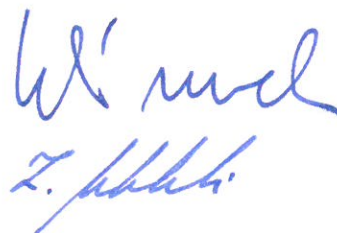
8. ZALECENIA

1. W celu usunięcia zagrożenia katastrofą budowlaną pozostałej części budynku zaleca się pilne wykonanie następujących prac:
 - należy uniemożliwić dostęp do budynku osobom niepowołanym,
 - należy ogrodzić teren wokół budynku.
2. Docelowo zaleca się wykonanie całkowitej rozbiórki pozostałych elementów

konstrukcji budynku (wszystkich ścian i stropów).

3. W przypadku wymagań konserwatorskich w odniesieniu do frontowej elewacji południowej, zakres rozbiórek można ograniczyć do murowanych z cegły ścian II, III i IV piętra, pozostawiając frontową ścianę murowaną z piaskowca do wysokości stropu nad I piętrem, wraz z pozostałymi ścianami do tego poziomu.
4. W przypadku ograniczenia rozbiórek do zakresu opisanego w p. 3, należy zaprojektować i wykonać tymczasowe konstrukcje ustateczniające pozostawione ściany. Konstrukcje te zaleca się wykonać w postaci lekkich kratownic stalowych, podpierających ściany w kierunkach poziomych na rzędnych pionowych dawnych stropów.
5. Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych należy sporządzić projekt rozbiórki oraz uzyskać pozwolenie na rozbiórkę.

Opracowali:

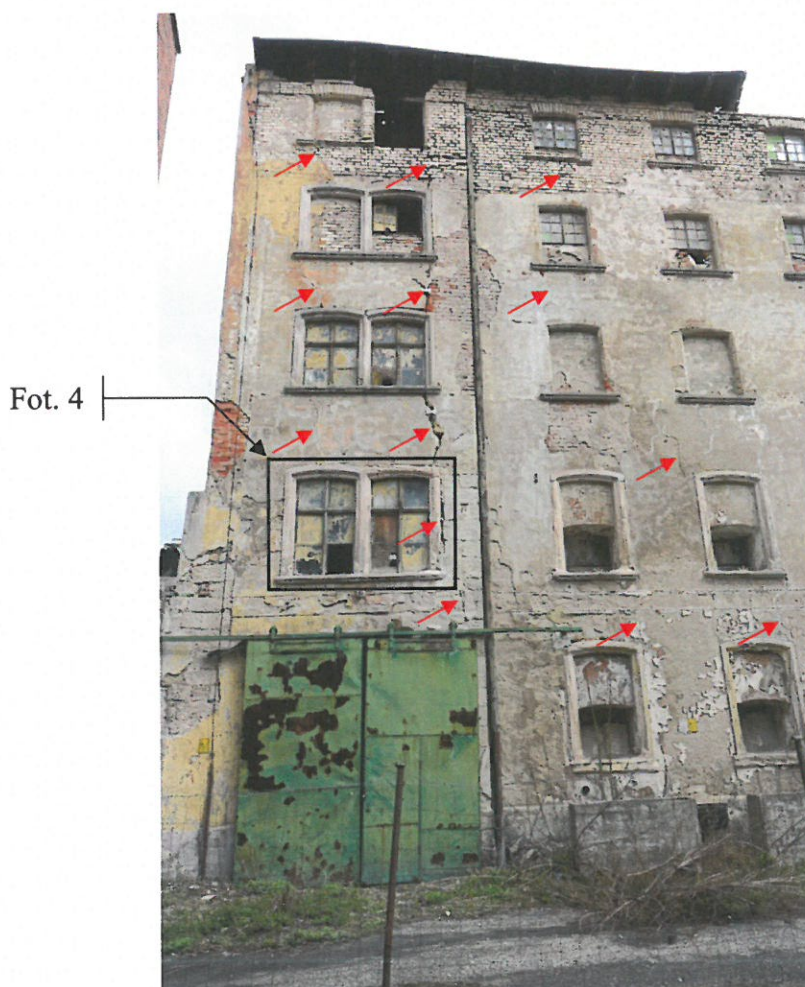


Two handwritten signatures in blue ink. The first signature is 'W. Miel' and the second is 'Z. Półko'.

ZAŁĄCZNIK 1. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

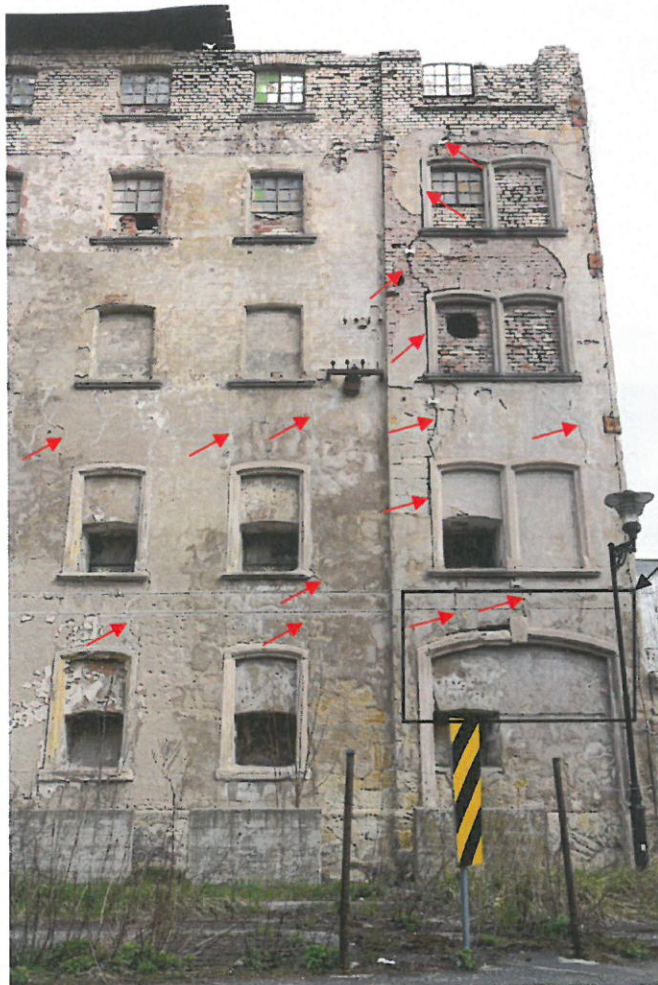


Fot. 1. Ogólny widok elewacji frontowej (południowej)



Fot. 4

Fot. 2. Widok zachodniej części elewacji frontowej. Widoczne są rysy i pęknięcia, oznaczono je strzałkami (porównaj z rys. zamieszczonym w załączniku 3)

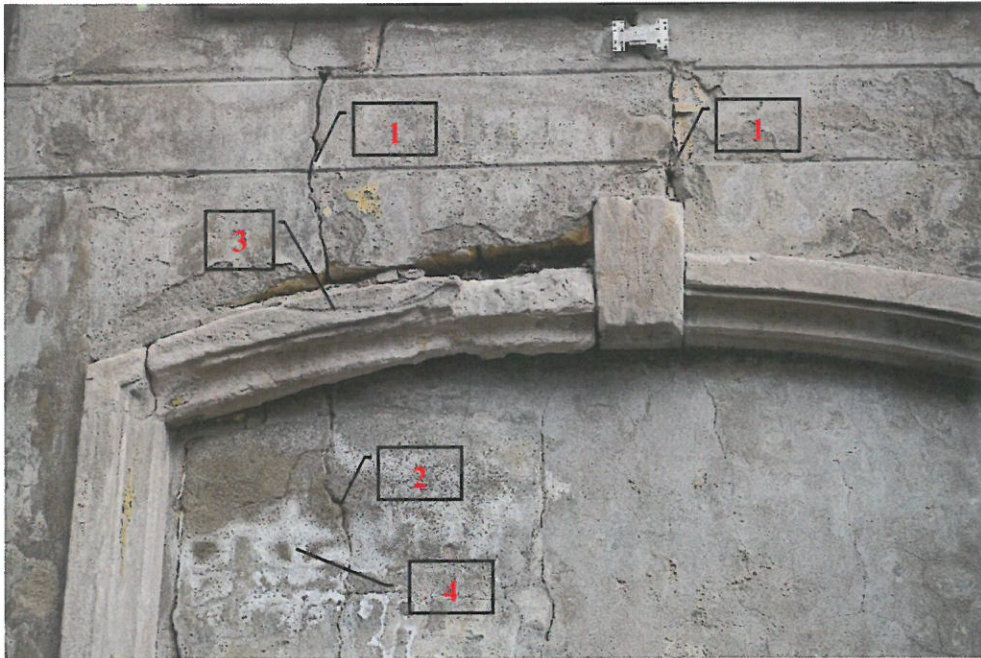


Fot. 5

Fot. 3. Widok wschodniej części elewacji frontowej. Widoczne rysy i pęknięcia oznaczono strzałkami (porównaj z rys. zamieszczonym w załączniku 3)



Fot. 4. Widok fragmentu elewacji frontowej. Widoczne są uszkodzenia elementów kamiennych z piaskowca stanowiących obramowania okien



Fot. 5. Widok fragmentu elewacji frontowej. Widoczne są: 1- rysy w ścianie, 2 – rysy w blendzie, 3 – uszkodzenia elementów kamiennych, 4 – wysolenia na powierzchni zewnętrznej.



Fot. 6. Ogólny widok budynku od strony południowo-wschodniej.



Fot. 7. Widok górnej części budynku. Widoczny brak dachu, który zawalił się do środka budynku



Fot. 8. Widok elewacji wschodniej z zaznaczeniem strzałkami rys (porównaj z rysunkiem zamieszczonym w załączniku 3)

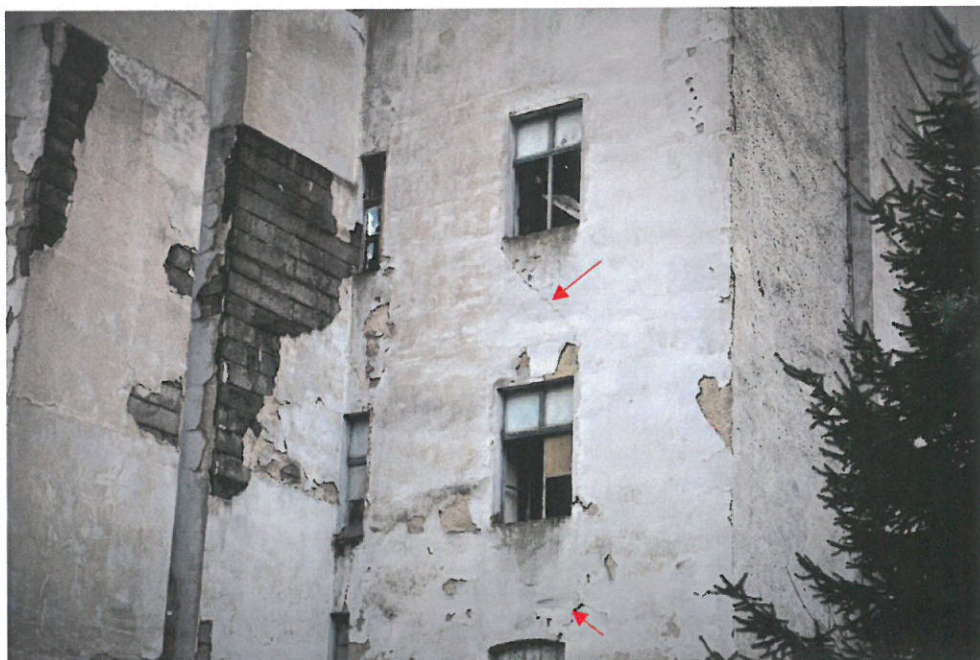


Fot. 9. Ogólny widok elewacji północnej.

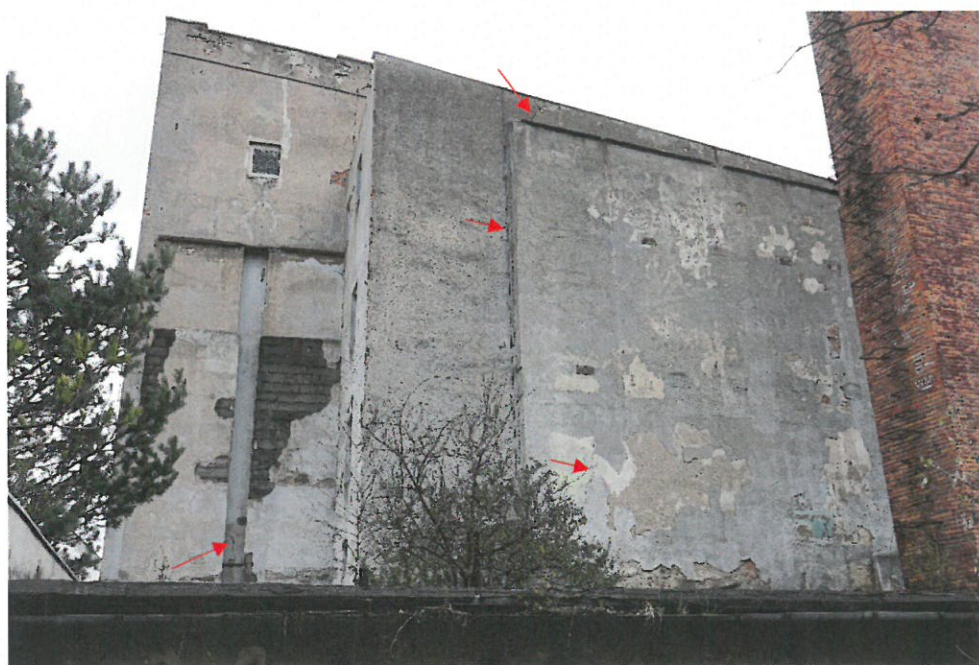


Fot. 11

Fot. 10. Widok fragmentu elewacji północnej od strony północno-wschodniej.
Widoczne rysy i pęknięcia zaznaczone strzałkami (porównaj z rys. zamieszczonym w załączniku 3)



Fot.11. Widok fragmentu elewacji północnej.



Fot.12. Widok północnej części elewacji zachodniej.



Fot.13. Widok górnej części elewacji zachodniej z zaznaczonymi strzałkami rysami.



Fot. 14. Piwnica. Poziom -1. Pomieszczenie -0.3. Widok od dołu stropów odcinkowych na belkach stalowych. Kształtowniki stalowe są mocno skorodowane.



Fot. 15. Piwnica. Poziom – 1. Pomieszczenie -0.1. Ogólny widok sklepienia koszowego pod korytarzem głównym. Ściany i sklepienie są mocno zawilgocone. Na powierzchni ścian występuje rozwój grzybów pleśniowych.



Fot. 16. Piwnica. Poziom – 1. Pomieszczenie -0.4. Ogólny widok od dołu stropu odcinkowego na belkach stalowych. Kształtowniki stalowe są mocno skorodowane. Ściany są mocno zawilgocone.



Fot. 17. Piwnica. Poziom – 1. Pomieszczenie -0.5. Ogólny widok od dołu stropu odcinkowego na belkach stalowych. Kształtowniki stalowe są mocno skorodowane, sklepienia są spękane i nasiąknięte wodą.



Fot. 18. Piwnica. Poziom – 1. Pomieszczenie -0.5. Ogólny widok od dołu stropu odcinkowego na belkach stalowych. Ceglane stropy odcinkowe są zawilgocone i wykazują ubytki w wyniku korozji mrozowej.



Fot. 19. Parter. Korytarz. Pomieszczenie 1.1. Ogólny widok stropu odcinkowego na belkach stalowych nad parterem.



Fot. 20. Parter. Korytarz. Pomieszczenie 1.1. Widok ukośnej rysy pod belką stropową. Rysa ta świadczy o przekroczeniu nośności muru na docisk po stopkę belki stalowej.



Fot. 21. Parter. Pomieszczenie +1.3. Ogólny widok stropu odcinkowego na belkach stalowych



Fot. 22. Jak fot. 23. Widoczna destrukcja wilgotnościowa ścian i sklepień (odpadanie tynku)



Fot. 23. I piętro, pomieszczenie 2.2. Widok całkowicie zawalonych stropów drewnianych wyższych kondygnacji



Fot. 24. Jak fot. 23



Fot. 25. I piętro, pomieszczenie 2.2. Widok całkowicie zawalonych stropów drewnianych wyższych kondygnacji oraz dachu.



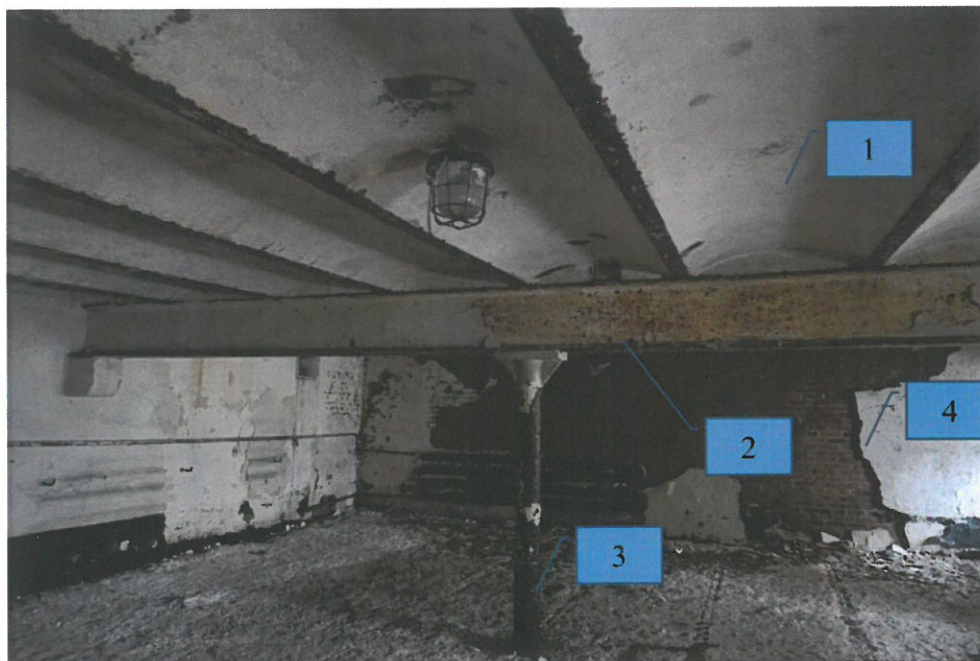
Fot. 26. I piętro, pomieszczenie 2.2. Widok owocników grzyba domowego właściwego na elementach drewnianych zawalonego stropu



Fot. 27. I piętro, pomieszczenie 2.2. Widok rozkładu brunatnego w elementach drewnianych zawalonego stropu



Fot. 28. I Piętro. Pomieszczenie 2.1. Widok zawalonych stropów drewnianych z pomieszczenia 2.1

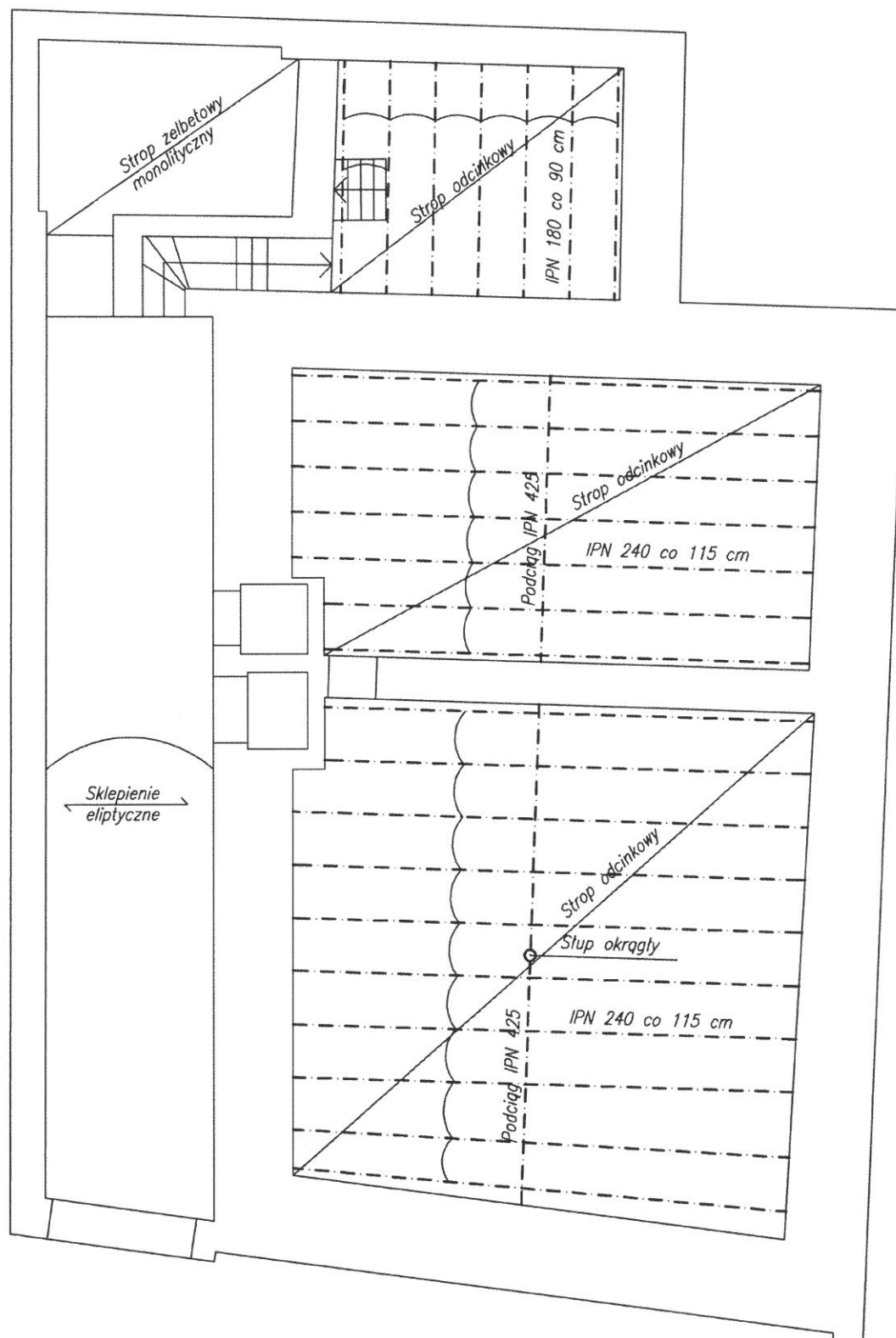


Fot. 29. I piętro. Pomieszczenie 2.3. Ogólny widok pomieszczenia. Widoczne: 1 – strop odcinkowy na belkach stalowych, 2 – podciąg stalowy, 3 – słup, 4 - odpadający tynk z zawilgoconych ścian.

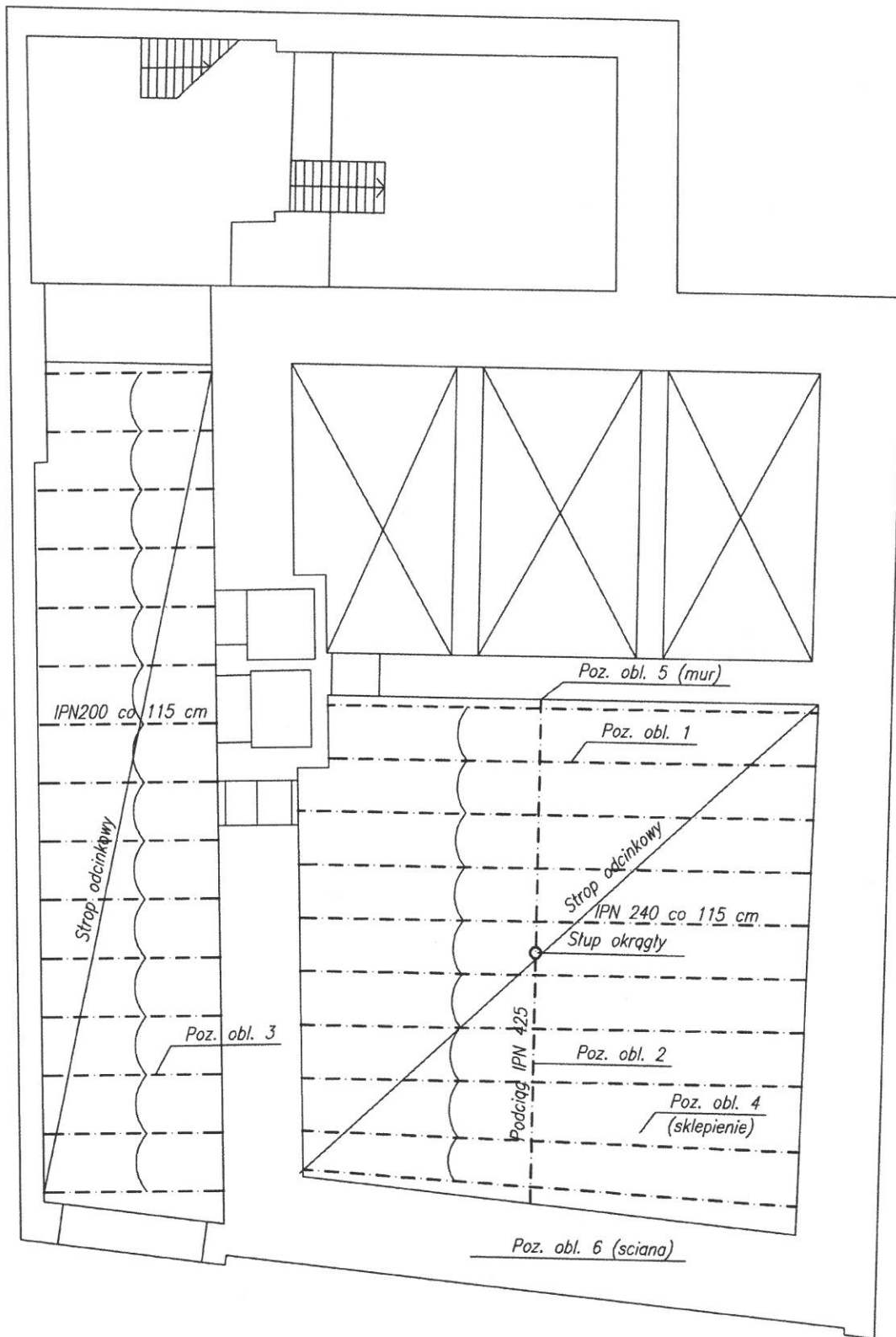


Fot. 30. I piętro, pomieszczenie 2.1. Widok od dołu stropu. Widoczny rozwój glonów na ścianach, świadczący o dużym zawilgoceniu murów.

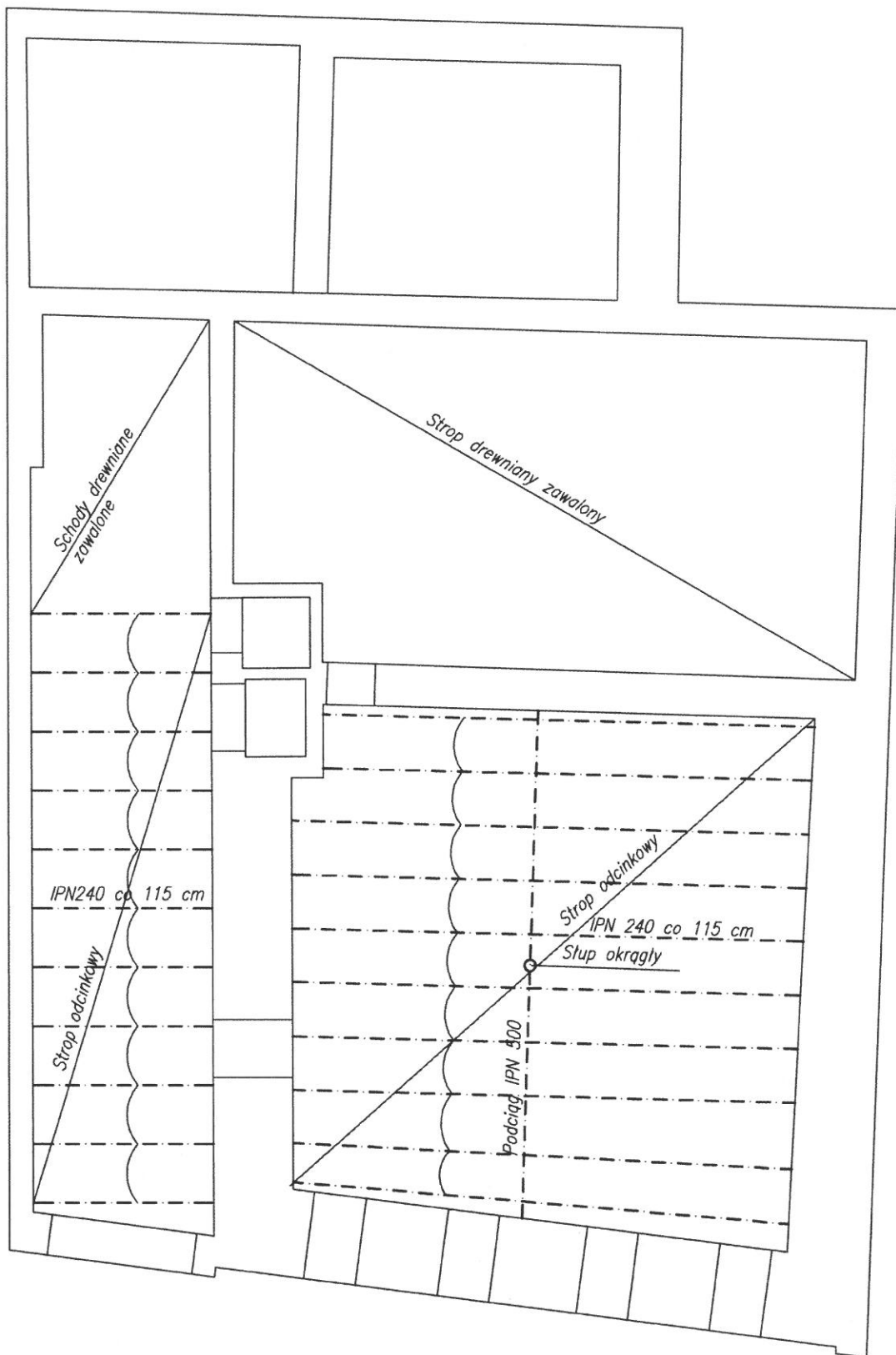
ZAŁĄCZNIK 2. RYSUNKI INWENTARYZACYJNE KONSTRUKCJI BUDYNKU



Rys. Z2-1. Stropy nad piwnicą

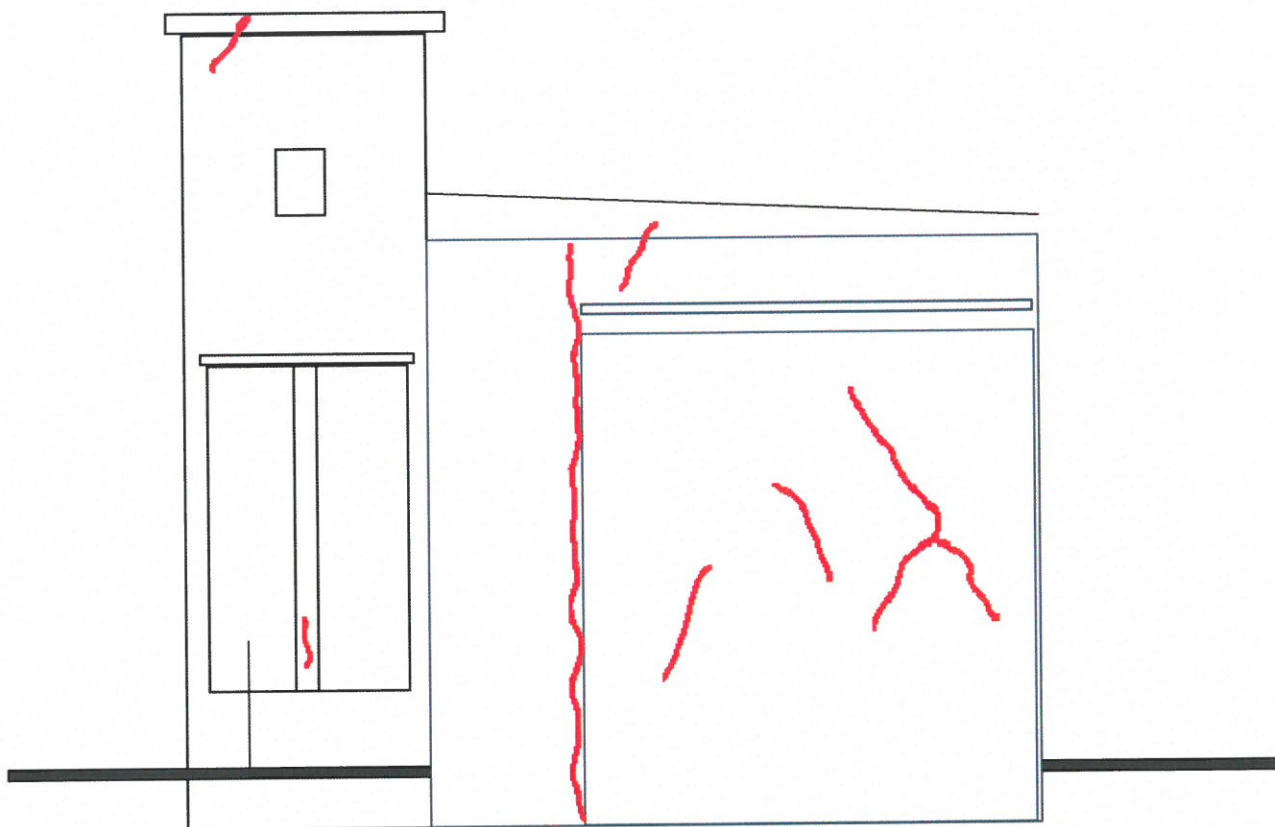


Rys. Z2-2. Stropy nad parterem

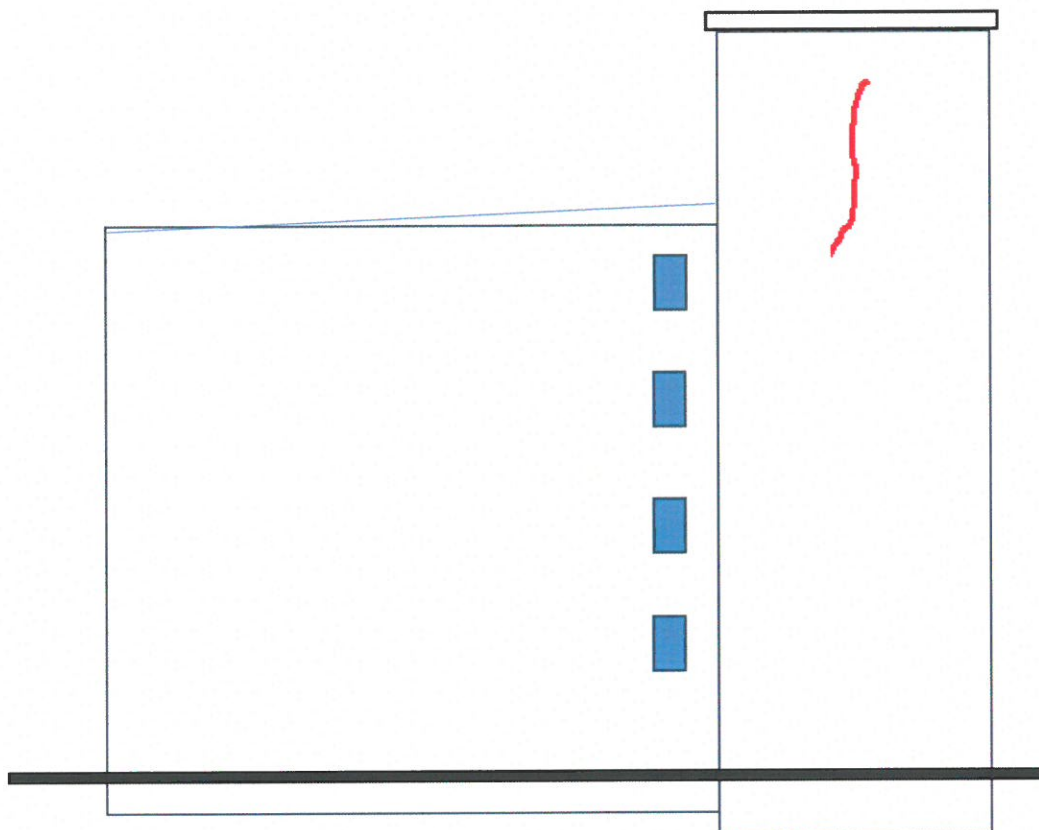


Rys. Z2-3. Stropy nad I piętrzem

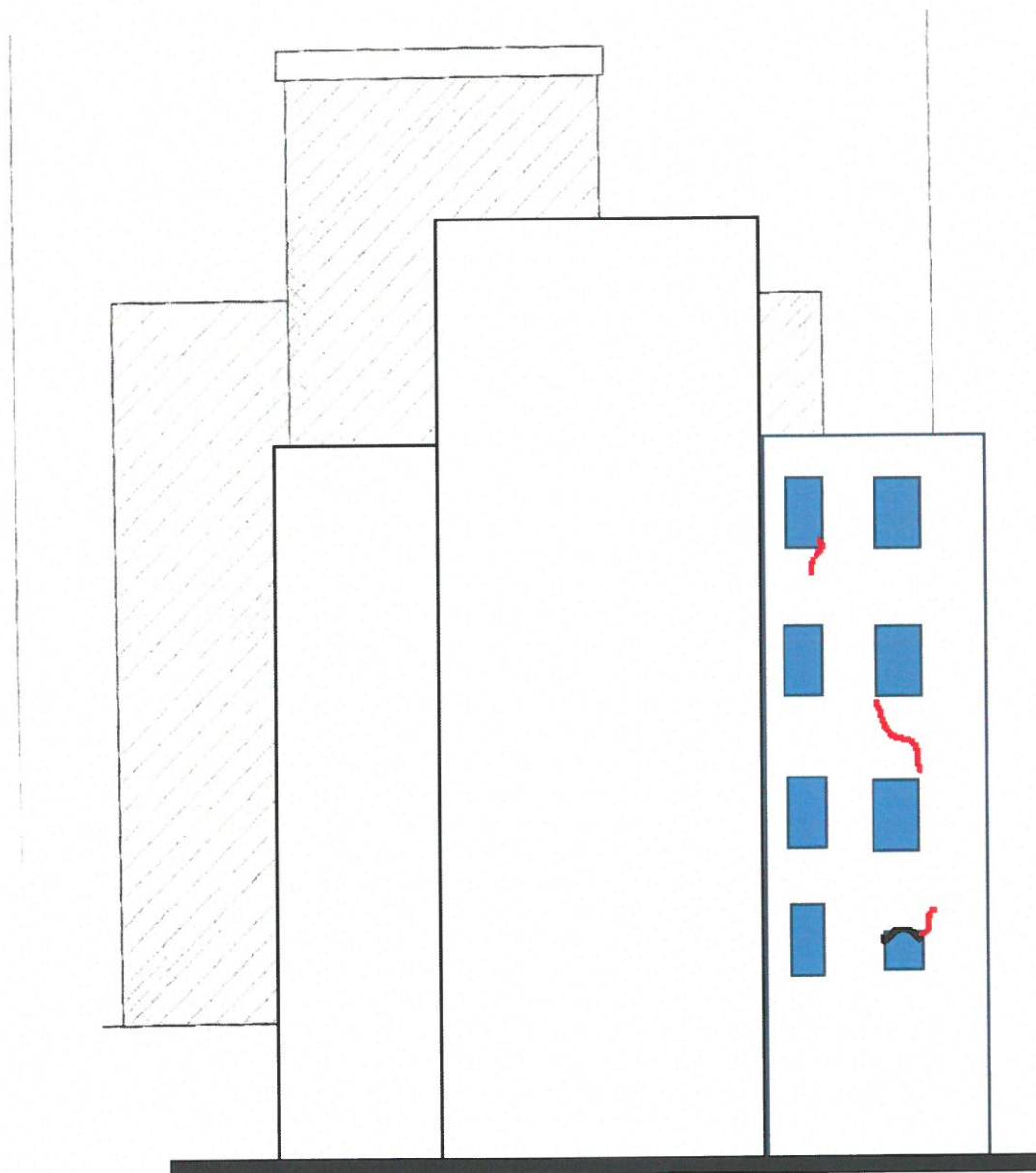
ZAŁĄCZNIK 3. RYSUNKI INWENTARYZACYJNE RYS NA ELEWACJACH



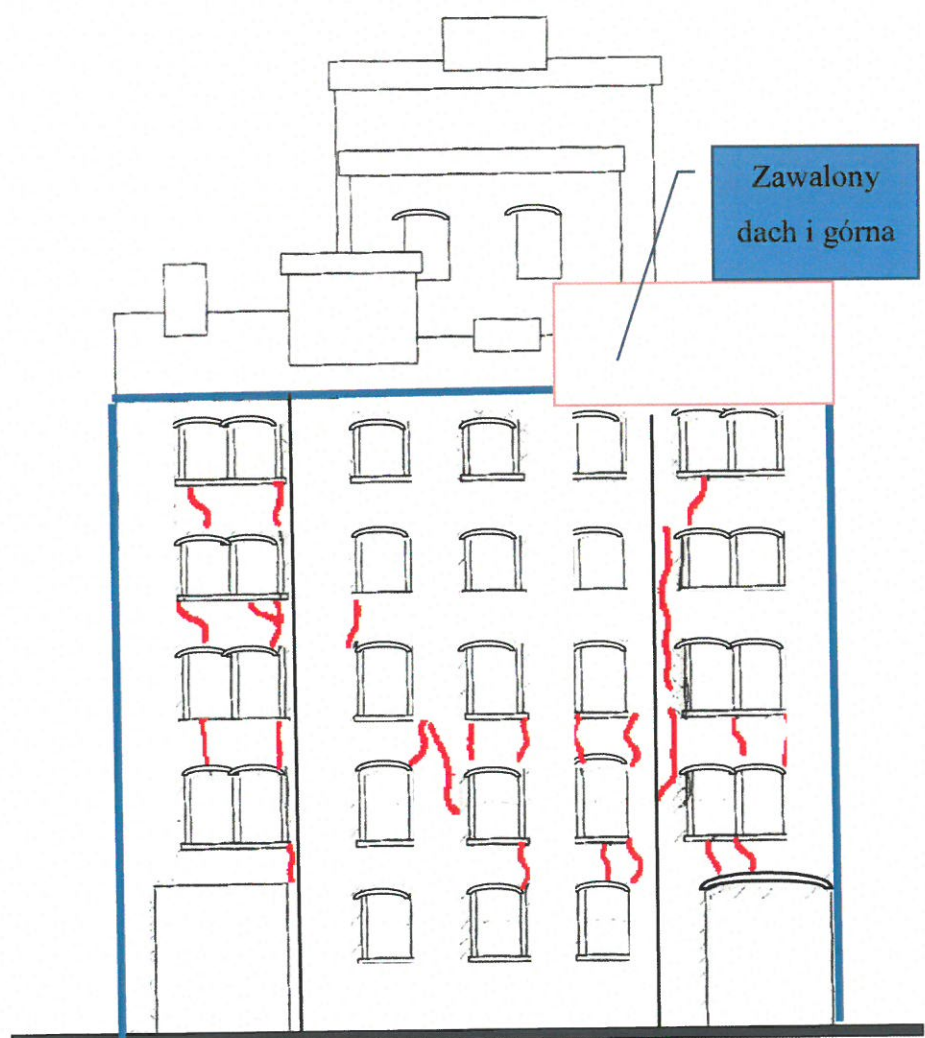
Rys. Z3-1. Rysunek elewacji zachodniej z zaznaczonymi rysami w ścianach.



Rys. Z3-2. Rysunek elewacji wschodniej z zaznaczonymi rysami w ścianach.



Rys. Z3-3. Rysunek elewacji południowej z zaznaczonymi rysami w ścianach.



Rys. Z3-4. Rysunek elewacji frontowej (południowej) z zaznaczonymi rysami w ścianach.