

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Tytuł tomu: Ekspertyza konstrukcyjno -budowlana o stanie technicznym budynku mieszkalnego wielorodzinnego położonego w Łodzi przy ul. Ks. Gen. Stanisława Brzóska nr 49A wraz z analizą ekonomiczną opłacalności wykonania remontu.

Branża: budowlana

Adres obiektu: Łódź, ul. ul. Ks. Gen. Stanisława Brzóska nr 49A
działka nr B28-248 obręb B-28

Kategoria obiektu: XIII

Inwestor: Miasto Łódź reprezentowane przez Zarząd Lokali Miejskich
Łódź 90-514, ul. Al. T. Kościuszki nr 47

Jednostka

projektowa: Projektowanie i Nadzory Budowlane
Wacław Kłopecki Łódź, ul. Wierzbowa 40/16
Regon 470962048 NIP 725-107-09-70

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawn. specjal.	Data	Podpis
Projektant	bud. Wacław Kłopecki	GPiI-460-132/75 arch. i konstr.	06.2021 r.	
Opracował	asystent tech Dariusz Kłopecki		06.2021 r.	
Opracował	mgr inż Jarosław Kłopecki		06.2021 r.	

Spis zawartości tomu

• A.OPIS TECHNICZNY.....	3
• 1.Część ogólna.....	3
1.1.Podstawa opracowania.....	3
1.2.Przedmiot, cel i zakres opracowania.....	3
1.3.Materiały i badania wykorzystane do opracowania „Ekspertyzy”.....	3
1.4.Czas wykonywania pomiarów i badań.....	3
1.5.Lokalizacja budynku.....	3
• 2.Opis techniczny budynku.....	4
2.1.Część ogólna.....	4
2.2.Część szczegółowa.....	4
• 3.Stan techniczny budynku.....	8
• 4.Wyniki badań makroskopowych wbudowanych materiałów.....	15
• 5.Obliczenia statyczne kontrolne.....	16
• 6.Analiza techniczna.....	33
• 7.Wnioski.....	36
• 8. Zalecenia	38
8.1.Zalecenia bieżące	38
8.2.Zalecenia docelowe.....	39
• B. Określenie stopnia zużycia technicznego budynku wraz z analizą opłacalności remontu....	40
• C. Załącznik Dokumentacja fotograficzna.....	45
• D. Załączniki.....	53
Zaświadczenie nr ŁOD-15X-8DT-WM8*.....	53
Uprawnienia projektowe Nr GP II – 460 – 132/75.....	54
• E Część graficzna rys Nr 1÷13.....	55-67

rys nr 1	Plan sytuacyjny	1:500
rys nr 2	Rzut parteru	1:100
rys nr 3	Rzut I-go piętra	1:100
rys nr 4	Rzut II-go piętra	1:100
rys nr 5	Rzut poddasza	1:100
rys nr 6	Rzut więźby dachowej	1:100
rys nr 7	Rzut dachu	1:100
rys nr 8	Przekrój A-A	1:100
rys nr 9	Przekrój B-B	1:100
rys nr 10	Elewacja wschodnia	1:100
rys nr 11	Elewacja zachodnia	1:100
rys nr 12	Elewacja północna	1:100
rys nr 13	Elewacja południowa	1:100

Łączna ilość stron: 67

A.OPIS TECHNICZNY

1.Część ogólna

1.1.Podstawa opracowania

- umowa nr 96/2021 z dnia 22.06.2021 r
- Decyzja nr 242/2021 z dn.26.04.2021 roku Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego ul. Warecka 3 w Łodzi,
- inwentaryzacja budowlana przedmiotowego budynku,
- obowiązujące normy i przepisy budowlane,
- literatura techniczna.

1.2.Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest trzykondygnacyjny budynek mieszkalny usytuowany na działce nr B28-248 obręb B-28 przy ul. Ks. Gen. Stanisława Brzóska 49A w Łodzi.

Celem opracowania jest:

- zbadanie i określenie istniejącego stanu technicznego budynku,
- ustalenie przyczyn powstawania uszkodzeń w budynku,
- wnioski i zalecenia

Zakres opracowania obejmuje elementy konstrukcyjne i wykończeniowe obiektu oraz analizę opłacalności jego remontu.

1.3.Materiały i badania wykorzystane do opracowania „Ekspertyzy”

- pomiary inwentaryzacyjne,
- szczegółowe oględziny elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych,
- wykonanie niezbędnych odkrywek,
- badania makroskopowe materiałów budowlanych,
- informacje uzyskane od użytkowników,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015.1422 z dnia 2015.09.18)
- literatura techniczna.

1.4.Czas wykonywania pomiarów i badań

Badania i pomiary budynku wykonano w miesiącu czerwiec 2021 r.

1.5.Lokalizacja budynku

Budynek zlokalizowany jest na działce nr B28-248 obręb B-28 przy ul. Ks. Gen. Stanisława Brzóska 49A w Łodzi. Budynek wolnostojący prostokątny.

Budynek posiada trzy kondygnacje nadziemne oraz poddasze, brak podpiwniczenia. Wejście do budynku znajduje się od strony wschodniej w podwórzu.

Na planie sytuacyjnym budynek oznaczono jako Nr 1.

2.Opis techniczny budynku

2.1.Część ogólna

Budynek 3 kondygnacyjny, dwunawowy, niepodpiwniczony, z poddaszem użytkowym jako suszarnia, murowany ze stropami drewnianymi na kondygnacjach, przekryty dwuspadowym dachem o drewnianej więźbie. Budynek posadowiony w podłożu gruntowym na głębokości około $0,9 \div 1,0$ m od poziomu terenu. Przeznaczenie budynku – mieszkalny wielorodzinny.

Parametry techniczne budynku:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| - powierzchnia zabudowy | 186,96 m ² |
| - powierzchnia użytkowa | 377,25 m ² |
| - kubatura | 1870,00 m ³ |

Wiek budynku 91 lat, budynek wybudowany w 1930r.

Podział funkcjonalny w budynku:

- klatka schodowa jedna – dwubiegowa, wejście od strony podwórza – komunikacja pionowa w budynku,
- w parterze – 4 lokale mieszkalne,
- I piętro – 5 lokali mieszkalnych,
- II piętro – 4 lokale mieszkalne,
- poddasze – strych użytkowany wyłącznie jako suszarnia.

Obecnie budynek wyłączony z użytkowania.

Wypożyczenie budynku w instalacje wewnętrzne: elektryczną.

Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna podłączona w niektórych lokalach.

Instalacje w/w odłączone.

Ogrzewanie pomieszczeń: lokalnie piecami węglowymi i elektrycznymi.

2.2.Część szczegółowa

2.2.1.Podłoże gruntowe pod budynkiem

Na podstawie wstępnej analizy makroskopowej gruntu stwierdzono występowanie w warstwach wierzchnich gliny piaszczystej.

2.2.2.Ławy i mury fundamentowe

Ściany nośne budynku wsparte są na ławach i ścianach fundamentowych ciągłych, murowanych z cegły pełnej ceramicznej na zaprawie wapiennej.

Grubość ścian fundamentowych – 73 cm (2 ½ cegły). Ławy fundamentowe – posadowione są na głębokości ~1,0 m od poziomu terenu

Z informacji uzyskanych od właściciela obiektu w 2020r wykonano remont polegający na wykonaniu hydroizolacji poziomej ścian fundamentowych..

2.2.3. Ściany nośne kondygnacji naziemnych

Ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne parteru, I, II i poddasza wykonano z cegły pełnej ceramicznej na zaprawie wapiennej.

Ciągi kominowe murowane z cegły wbudowane są w ścianach wewnętrznych. Wszystkie ściany są obustronnie wykończone tynkiem.

Grubości ścian:

- ściany zewnętrzne grubości – $47 \div 66$ cm ($1 \frac{1}{2} \div 2c$),
- ściany zewnętrzne poddasza grubości – 30 cm (1c),
- ściany wewnętrzne grubości – $30 \div 48$ cm ($1c \div 1 \frac{1}{2}c$),
- ściany działowe murowane grubości – $13 \div 17$ cm ($\frac{1}{2}c$)

Szczegółowe określenie grubości ścian podano w części graficznej.

Z informacji uzyskanych od właściciela obiektu w ścianach zewnętrznych konstrukcyjnych w 2020 r. wykonano remont polegający na :

- a) w ścianie zewnętrznej elewacji od strony wschodniej wykonano zszycie ścian prętami stalowymi, spękania i rysy wypełniono zaprawą cementową,
- b) w ścianie zewnętrznej elewacji od strony zachodniej wykonano zszycie ścian prętami stalowymi, spękania i rysy wypełniono zaprawą cementową,
- c) w ścianie szczytowej zewnętrznej elewacji od strony północnej wykonano zszycie ścian prętami stalowymi, spękania i rysy wypełniono zaprawą cementową,
- d) w ścianie szczytowej zewnętrznej elewacji od strony południowej wykonano zszycie ścian prętami stalowymi, spękania i rysy wypełniono zaprawą cementową,

Umieszczenie w/w wzmocnień podano w części graficznej.

2.2.4. Stropy międzykondygnacyjne

W budynku wbudowano stropy drewniane, ze ślepym pułapem i podsufitką.

W wykonanych odkrywkach w stropie nad I piętrem oraz w stropie nad II piętrem stwierdzono następujący układ warstw:

Nad I piętrem :

- deski podłogowe 32 mm,
- belki sosnowe o wym. 14 x 26 cm w rozstawie co $0,9 \div 1,0$ m,
- polepa gliniana ~6 cm,
- wsuwanka z desek sosnowych 2,5 cm,
- podsufitka z desek sosnowych 2,5 cm,
- tynk wapienny na trzcinie ~2,0 cm.

Nad II piętrem :

- gładź betonowa gr. ~ 4cm,
- belki sosnowe o wym. 12 x 26 cm w rozstawie co $0,75 \div 0,80$ m,
- płyta wiórowo -cementowa(suprema) gr ~ 4 cm
- wsuwanka z desek sosnowych 2,5 cm,
- podsufitka z desek sosnowych 2,5 cm,
- tynk wapienny na trzcinie ~2,0 cm.

2.2.5. Ścianki działowe

W budynku wbudowano ścianki działowe murowane z cegły pełnej ceramicznej na zaprawie wapiennej o grubości 13 cm ($\frac{1}{2}$ c), drewniane w konstrukcji szkieletowej oraz z płyt gipsowo-kartonowych na ruszcie metalowym.

2.2.6. Nadproża

Nad otworami drzwiowymi i okiennymi wykonano nadproża murowane w postaci sklepień ceglanych, o grubości murów w których występują.

2.2.7. Więźba dachowa

W budynku wbudowano dwuspadową drewnianą więźbę dachową o konstrukcji krokwiowo-płatwiowej ze ściankami stolcowymi, płatwią kalenicową od strony wschodniej oraz płatwiami pośrednimi o spadkach połaci : 20% i 30%.

Elementy więźby dachowej:

- odeskowanie pełne – deski sosnowe 2,5 cm,
- krokwie – 7/14 cm w rozstawie co $0,9 \div 1,06$ m,
- płatwie – 10 x 10cm - 12 x 12 cm,
- słupki 12 x 12 cm,
- murlata 12 x 12 cm,

Elementy więźby dachowej wykonano z drewna sosnowego.

Wykonując oględziny makroskopowe więźby dachowej stwierdzono przeprowadzenie prac remontowych elementów konstrukcyjnych więźby dachowej :

a) w fragmencie wschodnio-północnym poddasza :

- wbudowano dodatkowo pośrednią ściankę stolcową(podwalina 12x12, słupki 12x12, płatew 12x12) obok istniejącej,
- wymieniono ściankę stolcową(podwalina 12x12, słupki 12x12, płatew 12x12) przy ścianie wschodnie,
- widoczne nowe deskowanie połaci dachowej,
- wymieniono krokwie,
- wykonano impregnację elementów konstrukcji więźby dachowej,

b) w fragmencie wschodnio-południowym poddasza :

- wymieniono pośrednią ściankę stolcową(podwalina 12x12, słupki 12x12, płatew 12x12),
- wymieniono ściankę stolcową(podwalina 12x12, słupki 12x12, płatew 12x12) przy ścianie wschodnie,
- naprawiono deskowanie połaci dachowej,
- wzmocniono krokwie przez obłożenie obu stron nakładkami z desek 14x3,2 cm połączonych śrubami stalowymi M8,
- wykonano impregnację elementów konstrukcji więźby dachowej,

c) w fragmencie zachodnim poddasza :

- obok istniejącej płatwi pośredniej wbudowano nową płatew pośrednią 12x12 podpartą słupkami 12x12 opartymi na co drugiej belce stropowej, między słupkiem a belką stropową wmontowano podwalinę skierowaną wzdłuż osi belki,
- naprawiono deskowanie połaci dachowej,
- wzmocniono krokwie przez obłożenie obu stron nakładkami z desek 14x3,2 cm połączonych śrubami stalowymi M8,
- wykonano impregnację elementów konstrukcji więźby dachowej.

Umieszczenie w/w wzmocnień podano w części graficznej.

2.2.8.Klatka schodowa

Klatka schodowa znajduje się w środkowej części budynku.

Ściany klatek schodowych – murowane z cegły pełnej ceramicznej na zaprawie wapiennej, grubości ścian – 45 cm (1 ½ c) i na poddaszu 30 cm (1 c).

Schody dwubiegowe betonowe – do II piętra :

- płyty biegowe betonowe oparte na belkach policzkowych z I 140,
- stopnie betonowe nakładane o zmiennych wymiarach 16-18,5 x 28,
- płyty spocznikowe – piętrowe i międzypiętrowe do II piętra – stanowią płyty ceglane Kleina dwuprzęsłowe wsparte na belkach stalowych I 140,
- w płytach biegowych zamontowano balustradę stalową.

Schody dwubiegowe drewniane – na poddasze:

- biegi drewniane – stopnie z desek sosnowych grub. 4 cm na belkach policzkowych 7x 24 cm.
- podesty z II piętra na poddasze wbudowany w postaci stropu konstrukcji drewnianej, na belkach drewnianych,
- przy schodach na poddasze zamontowano balustradę drewnianą.

2.2.9.Elementy wykończeniowe

Podłogi i posadzki:

- podłoga parteru wykonana z desek na legarach. Przestrzeń podłogowa nie wentylowana,
- w lokalu nr 3 podłoga na podłożu betonowym.
- w pomieszczeniach mieszkalnych podłogi z desek sosnowych,
- w klatkach schodowych – na stopniach i płytach spocznikowych posadzki lastrico.

Stolarka okienna

W budynku znajdują się okna drewniane szklone podwójnie i pojedynczo (na klatce schodowej), okna skrzynkowe i z PCV.

Stolarka drzwiowa – drzwi drewniane pełne płycinowe, jedno- i dwuskrzydłowe.

Tynki wewnętrzne – z zaprawy wapiennej, kategorii II.

Tynki zewnętrzne ścian – na ścianach zewnętrznych wykonano tynki kat.II z zaprawy cementowo-wapiennej o grubości ~15 mm.

Z informacji uzyskanych od właściciela obiektu w 2020r wykonano naprawę tynków zewnętrznych.

Pokrycie dachu – papa asfaltowa, papa termozgrzewalna.

Wykonując oględziny makroskopowe dachu stwierdzono przeprowadzenie prac remontowych polegających na ułożeniu nowej warstwy papy termozgrzewalnej w fragmencie południowo-zachodnim dachu.

Odprowadzenie wód opadowych z dachu

Odprowadzenie wody deszczowej z dachu poprzez drewniane rynny połaciowe i dwie rury spustowe z blachy ocynkowanej Ø120.

Izolacje przeciwwilgociowe poziome ścian murowanych :

Wykonując oględziny makroskopowe stwierdzono wykonanie hydroizolacji ścian.

Z informacji uzyskanych od właściciela obiektu hydroizolację wykonano w 2020r.

Trzon kominowy – ponad dachem murowane z cegły pełnej ceramicznej na zaprawie cemenowo-wapiennej otynkowane.

3.Stan techniczny budynku

3.1.Opis terenu sąsiadującego z budynkiem

3.1.1.Od strony zachodniej – ulicy Ks. Gen. Stanisława Brzóska

Budynek sąsiaduje z terenem na którym znajduje się chodnik z płyt betonowych szerokości około ~ 2,30 m. Płyty chodnikowe przylegają bezpośrednio do cokołu budynku.

Stan techniczny chodnika – dobry.

3.1.2.Od strony południowej

Budynek sąsiaduje z terenem na którym znajduje się chodnik z płyt betonowych szerokości około ~ 1,0 m. Płyty chodnikowe przylegają bezpośrednio do ściany szczytowej budynku. Stan techniczny chodnika – dobry.

3.1.3.O d strony północnej

Budynek sąsiaduje z terenem na którym znajduje się chodnik z płyt betonowych szerokości około ~ 1,0 m. Znajduje się też centralnie wydzielony pas z chodnikowych płyt betonowych o szerokości około 2,0 m i długości około 4,0 m, miejsce składowania odpadów komunalnych. Płyty chodnikowe przylegają bezpośrednio do szczytowej ściany budynku.

Stan techniczny chodnika – dobry.

3.1.4.Od strony wschodniej - podwórza

Budynek sąsiaduje z terenem na którym znajduje się chodnik z płyt betonowych. Płyty chodnikowe przylegają bezpośrednio do cokołu budynku. Pozostały teren podwórza – o nawierzchni nieutwardzonej.

Stan techniczny chodnika – dobry.

3.2.Posadowienie budynku

Budynek oparty jest na ceglanych ławach i ścianach fundamentowych, bezpośrednio w podłożu gruntowym na głębokości około 1,0 m od poziomu terenu istniejącego.

Z informacji uzyskanych od właściciela obiektu w 2020r wykonano remont polegający na wykonaniu hydroizolacji poziomej ścian fundamentowych..

3.2.1.W miejscach gdzie nastąpiło niezamierzone naruszenie podłoża gruntowego

Miejscami tymi są:

- a) w elewacji zachodniej od ulicy w centralnej części budynku do narożnika południowo-zachodniego,
- b) w elewacji wschodniej od podwórza w centralnej części budynku do narożnika południowo-wschodniego

Ad.a) W tym miejscu stwierdzono podmywanie podłoża gruntowego i gromadzenie wody opadowej.

Ad.b) W tym miejscu stwierdzono podmywanie podłoża gruntowego i gromadzenie wody opadowej.

Stan techniczny ścian i ław fundamentowych w miejscach niezamierzonego naruszenia podłoża gruntowego jest zły.

3.3.Stan techniczny kondygnacji naziemnych

3.3.1.Ściana zewnętrzne

- Ściany zewnętrzne i wewnętrzne wykonane są z cegły ceramicznej pełnej o wymiarach 27x13x6,5 na zaprawie wapiennej. Grubość ścian jest zróżnicowana i wynosi wraz z tynkiem - grubość ścian 30÷ 66cm.- (1 -2 cegły). Ciągi kominowe murowane z cegły zabudowane są w ścianach wewnętrznych i zewnętrznych szczytowych. Ściany kondygnacji nadziemnych cechuje wysoki stopień zużycia materiałów użytych do ich budowy. Ściany zewnętrzne zostały naprawione i wzmocnione poprzez zszyć pęknięć ścian prętami stalowymi, pęknięcia i rysy wypełniono zaprawą cementową i uzupełniono warstwę tynku zewnętrznego. Z informacjami uzyskanymi od właściciela budynku roboty te wykonano w 2020r.
- Od strony wewnętrznej budynku w lokalu mieszkalnych nr 10 na II piętrze stwierdzono pionowe zarysowania w ścianie południowej(szczytowej), a także pionowe rysy widoczne od strony wewnętrznej w nadprożach okiennych od strony wschodniej w/w lokalu.
- Od strony wschodniej budynku zauważono zarysowania pionowe ściany w pasie pod i nad okiennym w pionie okien klatki schodowej występujące na wysokości I, II-go piętra i poddasza.

Na dzień wykonania oględzin czerwiec 2021 r od strony zewnętrznej nie stwierdzono powstawania nowych zarysowań i rys. Zarysowania od strony wewnętrznej zaobserwowano głównie na poziomie II piętra w lokalu mieszkalnym nr 10 w którym oparty jest zawalony fragment stropu.

3.3.2. W ścianach budynku występuje intensywne zawilgocenie muru

Przy niskiej izolacyjności ścian zewnętrznych występuje zjawisko kondensacji pary wodnej na powierzchni ścian. Średnia wilgotność względna powietrza w lokalach mieszkalnych łatwo może osiągnąć wartość 75%, pomieszczenia są słabo wentylowane (ograniczone ogrzewanie, jednostronne przewietrzenie, brak wentylacji w kuchniach). Wymiana okien na szczelniejsze z PCV doprowadziła do podwyższenia wilgotności względnej powietrza. Naroża ścian zewnętrznych, podokna, ościeża okien stanowią miejsca o obniżonej termoizolacyjności (mostki termiczne). Temperatura na ich powierzchniach jest niższa w stosunku do środkowej części ścian i tam para wodna wykrapla się w pierwszym rzędzie. Przyczyny występowania nadmiernej wilgotności powietrza powodują rozwój pleśni i grzybów.

Czynnikami negatywnie wpływającymi na stan techniczny ścian przedmiotowego budynku są:

- a) naturalne zużycie elementów wskutek długoletniego użytkowania,
- b) niewłaściwa eksploatacja lokali,
- c) brak okresowych remontów,
- d) niewłaściwe odprowadzenie wód opadowych z rur spustowych.

Ze względu obniżoną wytrzymałość oraz zawilgocenie stan techniczny ścian określa się jako zły.

3.4. Stropy

3.4.1. Stropy nad II piętrem (strop poddasza)

- a) W wykonanej odkrywce przy ścianie zachodniej w środkowej części stropu stwierdzono stan belki stropowej – intensywne głębokie zmurszenie w wyniku długotrwałego zawilgocenia w strefie oparcia oraz silne uszkodzenia w wyniku żerowania owadów.
- b) W wykonanych odkrywkach przy ścianie wschodniej w strefie oparcia stwierdzono intensywne głębokie zmurszenie, praktycznie drewno uległo całkowitemu rozkładowi.
- c) Widoczne silne ugięcia belek stropowych w strefie podparcia płatwi w szczególności zjawisko to występuje po stronie zachodniej stropu.

3.4.1.1. Stropy nad II piętrem (strop poddasza) – miejsce zawalenia fragmentu stropu

- a) W stropie nad II piętrem (strop poddasza) w fragmencie „ABCD” doszło do zawalenia w/w fragmentu stropu o powierzchni około 18 m² o uwarstwieniu :
 - gładź betonowa gr. ~ 4 cm,
 - cztery belki sosnowe o wym. 12 x 26 cm w rozstawie co 0,75 ÷ 0,80 m,
 - płyta wiórowo -cementowa (suprema) gr ~ 4 cm
 - wsuwanka z desek sosnowych 2,5 cm,
 - podsufitka z desek sosnowych 2,5 cm,
 - tynk wapienny na trzcinie ~ 2,0 cm.

Wykonując oględziny makroskopowe miejsca zawalenia fragmentu stropu stwierdza się co następuje :

- cztery belki stropowe 12x24cm uległy całkowitemu uszkodzeniu w strefie oparcia od strony wschodniej,
- fragment „ABCD” zawalonego stropu oparty jest od strony zachodniej na ścianie poprzecznej na wysokości stopu poddasza, druga strona fragmentu zawalonego stropu oparta jest bezpośrednio na stropie nad I piętrem,
- w wykonanych oględzinach makroskopowych i wykonanych odkrywkach przy ścianie wschodniej w strefie oparcia stwierdzono intensywne głębokie zmurszenie drewna belek stropowych w strefie podarć,
- w fragmencie „ABCD” zawalonego stropu widoczne oparcia belek stropowych w murze – fragmenty końcówek zarwanych belek całkowicie zmurszałe, drewno uległo całkowitemu rozkładowi.

Z przeprowadzonych obliczeń sprawdzających wynika, że w belkach obciążonych konstrukcją dachu stan graniczny nośności został znacznie przekroczony.

Strop drewniany nad II piętrem(strop poddasza) znajdują się w awaryjnym stanie technicznym.

3.4.2.Stropy nad I piętrem

- a) Sufity w lokalach mieszkalnych na I piętrze posiadają liczne pęknięcia i zarysowania.
- b) W lokalach mieszkalnych w drewnianym stropie nad I piętrem zaobserwowano wyraźne drgania i ugięcia.
- c) W wykonanej odkrywce przy ścianie zachodniej stropu stwierdzono korozję drewna belki stropowej w strefie oparcia.

Strop drewniany nad I piętrem znajdują się w awaryjnym stanie technicznym.

3.4.3.Stropy nad parterem

- a) Sufity w lokalu mieszkalnych nr 2 na parterze posiada liczne pęknięcia i zarysowania, zaobserwowano ugięcie sufitu
- b) W lokalu mieszkalnych nr 3 na parterze zaobserwowano ugięcie sufitu w pomieszczeniach pokoi
- c) W lokalach mieszkalnych w drewnianym stropie nad parterem zaobserwowano wyraźne drgania i ugięcia.

Strop drewniany nad parterem znajdują się w awaryjnym stanie technicznym.

3.5. Wieżba dachowa

3.5.1. Wieżba dachowa – fragment „ABCD A” - miejsce awarii stropu poddasza

Zjawiska występujące w fragmencie „ABCD A” wieżby dachowej:

- zarwany fragment płatwi „P1.1” na długości około 420 cm,
- uszkodzony słupek nr 1 podpierający fragment zarwanej płatwi „P1.1”.
- warunek nośności płatwi „P2” został przekroczony. W celu przywrócenia nośności w fragmencie wieżby dachowej należy odtworzyć fragment zarwanej płatwi „P1.1” na długości około $l = 420$ cm.

Wieżba dachowa w fragmencie „ABCD A” znajduje się w awaryjnym stanie technicznym.

3.5.2. Wieżba dachowa – występujące zjawiska

Zjawiska występujące w wieżbie dachowej:

- w fragmencie zachodnim poddasza nie zastosowano belek podwalinowych – drewniane słupki oparte są bezpośrednio na belkach stropowych poddasza, skutkując ich nadmiernym wyężeniem,
- widoczne stare ślady zawilgoceń fragmentów konstrukcji wieżby dachowej,
- uszkodzenia konstrukcji drewnianej wieżby dachowej w wyniku żerowania owadów,
- miejscowe zmurszenia i zagrzybienia deskowania i krokwi,
- miejscowe zmurszenia i zagrzybienia ścianek stolcowych..

Wieżba dachowa znajduje się w złym stanie technicznym.

3.6. Klatka schodowa

3.6.1. Zjawiska uszkodzeń w elementach klatki schodowej :

3.6.1.1. Ściany klatki schodowej

- a) uszkodzona malatura klatki schodowej
- miejscowe ubytki,
 - łuszczenie farby na lamperii.

3.6.1.2. Biegi schodowe

- a) płyty biegowe betonowe oparte na belkach policzkowych z I 140 :
- stopnie schodowe wysokim stopniu zużyte – wytarte, widoczne zużycie eksploatacyjne,
 - balustrada stalowa – brak pochwyty drewnianego,
 - belki stalowe policzkowe I140 – skorodowane stopki belek stalowych.

3.6.1.3. Płyty spocznikowe

- a) Ceramiczne płyty spocznikowe Kleina – dwuprzęsłowe wsparte na belkach stalowych I 140 :
- wytarta posadzka lastryko – ślady zużycia eksploatacyjnego,
 - skorodowane stopki belek stalowych.

3.6.1.4. Schody konstrukcji drewnianej.

- wytarte stopnice – znaczne zużycie eksploatacyjne,
- obłuzowana drewniana balustrada, nie spełniająca wymogów określonych przepisami.

Stan techniczny klatki schodowej określa się jako zły.

3.7. Nadproża

3.7.1. Zjawiska występujące w nadprożach okiennych

- w lokalu nr 10 na II piętrze w nadprożach okiennych od strony wschodniej występują pojedyncze pionowe zarysowania.

Stan techniczny nadproży określa się jako zły.

3.8. Trzony kominowe na dachu

Na dachu znajdują się murowane z cegły pełnej na zaprawie cem-wapiennej trzony kominowe, otynkowane zaprawą cem-wapienną. Uszkodzenia w postaci popękanej wyprawy tynkarskiej - stwierdzono w jednym trzonie kominowym znajdujących się w ścianie szczytowej od strony południowej. Pozostałe trzony kominowych w zadowalającym stanie technicznym.

Stan techniczny trzonów kominowych określa się jako zadowalający.

3.9. Elementy wykończeniowe

3.9.1. Stolarka okienna i drzwiowa

Stolarka okienna wykonana w technologii PCV znajduje się w zadowalającym stanie technicznym. Okna wykonane z drewna i znajdują się w złym stanie technicznym. Posiadają wypaczone ramy okienne. Kit uszczelniający szyby zwietrzała i popękała. Część okien nie posiada oszklenia. Widoczny jest brak konserwacji, powłoki malarskie łuszczące się i zniszczone. Większość drzwi do lokali mieszkalnych oraz drzwi wewnętrznych uległa zużyciu i posiada liczne usterki i uszkodzenia na skutek długotrwałej eksploatacji oraz uszkodzenia dewastacyjne.

Stan techniczny stolarki otworowej określa się jako zły.

3.9.1.2.Podłogi i posadzki

Drewniane podłogi w pomieszczeniach mieszkalnych są w stanie zróżnicowanym – na ogół złym, zależnie od stopnia dbałości użytkowników. Widoczne ślady zużycia eksploatacyjnego. W mieszkaniu nr 3 na parterze budynku podłoga została zastąpiona posadzką na podłożu betonowym.

Stan techniczny podłóg określa się jako zły.

3.9.1.3.Tynki zewnętrzne

Widoczne zawilgocenie tynków zewnętrznych w strefie cokołowej od strony wschodniej i zachodniej powstałe od wody opadowej i uszkodzonej rury spustowej od strony wschodniej. Wykonano naprawę i uzupełnienie wyprawy tynku na ścianach elewacyjnych. Pozostawiono nie naprawiony pas wyprawy tynku w fragmencie okien klatki schodowej od strony wschodniej, a także pozostawiono nienaprawione pasy wyprawy tynku od strony północnej i południowej. Tynki zewnętrzne cementowo- wapienne znajdują się w zadowalającym stanie technicznym.

Stan techniczny tynków zewnętrznych określa się jako zadowalający.

3.9.1.4.Tynki zewnętrzne

Na kondygnacjach mieszkalnych stan tynków jest zróżnicowany. W miejscach przecieków wystąpiło odparzenie i odspojenie od podłoża. Niedostateczna izolacyjność termiczna przegród zewnętrznych, brak prawidłowej wentylacji pomieszczeń doprowadziły do kondensacji pary wodnej, rozwoju pleśni i w konsekwencji korozji tynków wewnętrznych. W klatce schodowej – szczególnie na ostatniej kondygnacji, w korytarzu na strychu(ściana podłużna wschodnia) – stan tynków wewnętrznych ocenia się zły.

Stan techniczny tynków wewnętrznych określa się jako zły.

3.9.1.5.Pokrycie dachu i obróbki blacharskie

Pokrycie dachu wykonane jest z warstwy papy termozgrzewalnej. W wykonanych oględzinach makroskopowych izolacji dachu stwierdzono błędy wykonawcze w postaci niedokładnego zgrzania zakładów, a także niewłaściwie wykonane obróbki przy kominach.

Stan techniczny pokrycia dachu i obróbek blacharskich określa się jako zadowalający.

3.9.1.6.Odprowadzenie wody deszczowej

Odprowadzenie wody z połaci dachowej od strony wschodniej i zachodniej poprzez rynnę połaciową wykonaną z deski do koszy i rur spustowych z bl. Ocynkowanej Ø120. Rynny połaciowe wykonane są nie właściwie do kąta nachylenia połaci dachowej, przy intensywnych opadach za niska wysokość grzbietu rynny powoduje przedostawanie się wody opadowej poza obszar kierunku odprowadzenia wody do koszy, co skutkuje zalewaniem wodą opadową ścian budynku. Uszkodzona rura spustowa od strony zachodniej powoduje zalewanie ściany, stan ten powoduje intensywne zawilgocenie ściany. Odprowadzenie wody opadowej z rur spustowych bezpośrednio na teren przyległy do budynku stwarza występowanie zjawiska zastoin wody opadowej w linii ścian fundamentowych budynku.

Stan techniczny odprowadzenia wody opadowej określa się jako zły.

3.9.1.7.Obróbki blacharskie

Brak obróbek blacharskie gzymsów oraz obróbek blacharskich podokiennych.

Stan techniczny obróbek blacharskich określa się jako awaryjny.

3.10.Instalacje

Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną – obecnie instalacja została odłączona. W budynku została podłączona instalacja wod-kan do lokali mieszkalnych – widoczne nieprawidłowe niezgodne ze sztuką budowlaną wykonanie instalacji. W szczególności destrukcyjny wpływ mają zamontowane miski ustępowe bezpośrednio na stropach drewnianych, w miejscach tych widoczne intensywne zalania wodą i fekaliami powodujących korozję drewnianych podłóg i belek stropowych.

4.Wyniki badań makroskopowych wbudowanych materiałów

4.1.Cegła i zaprawa

4.1.1.W ławach i ścianach fundamentowych

- cegła ceramiczna pełna klasy 4,0÷7,5 MPa,
- zaprawa wapienna marki 0,0÷0,4 MPa.

4.1.2.W ścianach w poziomie parteru

- cegła ceramiczna pełna klasy 4,0÷7,5 MPa,
- zaprawa wapienna marki 0,0÷0,4 MPa.

4.2. Drewno w stropach i więźbie dachowej

Elementy te wykonano z drewna sosnowego które zaliczyć można do klasy C 24 (K 27).

5. Obliczenia statyczne kontrolne

5.1. Zebranie obciążeń zmiennych

Obciążenie śniegiem dachu

Wartości charakterystyczne obciążenia śniegiem wyznaczono na podstawie normy PN-EN 1991-1-3:2005. Wszystkie wzory użyte w tym punkcie pochodzą z tej normy.

Obiekt znajduje się w mieście Łodzi, na wysokości nad poziomem morza ok. 205 m. Łódź znajduje się w 2 strefie obciążenia śniegiem gruntu.

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu: $S_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$.

W obszarze, na którym znajduje się przedmiotowy obiekt, nie występuje znaczące przenoszenie śniegu przez wiatr na budowlę. Teren określono jako normalny.

Współczynnik ekspozycji: $C_e = 1,0$.

Współczynnik termiczny: $C_t = 1,0$.

Dach jest dachem płaskim.

Współczynnik kształtu dachu dla $0^\circ < \alpha < 30^\circ$: $\mu_1(\alpha) = 0,8$,

Obciążenie śniegiem dachu:

$$S = \mu_1 C_e C_t S_k = 0,80 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \text{ kN/m}^2 = 0,72 \text{ kN/m}^2,$$

Obciążenie wiatrem dachu

Wartości charakterystyczne obciążenia wiatrem elementów konstrukcji wyznaczono na podstawie normy PN-EN 1991-1-4:2005.

Obiekt znajduje się w pierwszej strefie obciążenia wiatrem, na wysokości nad poziomem morza ok. 205 m.

Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru: $v_{b,o} = 22 \text{ m/s}$.

Wartość podstawowa ciśnienia prędkości wiatru: $q_{b,o} = 0,30 \text{ kN/m}^2$.

Wartością zalecaną współczynnika sezonowego i współczynnika kierunkowego jest 1,0. Bazowa prędkość wiatru:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,o} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 22 \text{ m/s} = 22 \text{ m/s}.$$

Obiekt znajduje się na terenach podmiejskich (teren kategorii 3). Wysokość nad poziomem gruntu z wynosi 11,89 m.

Współczynnik chropowatości:

$$c_r(z) = 0,81 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,19} = 0,81 \cdot \left(\frac{11,89 \text{ m}}{10} \right)^{0,19} = 0,84.$$

Współczynnik ekspozycji:

$$c_e(z) = 1,89 \left(\frac{z}{10} \right)^{0,26} = 1,89 \cdot \left(\frac{11,89 \text{ m}}{10} \right)^{0,26} = 1,98.$$

Współczynnik rzeźby terenu $c_o(z)$ przyjęto jako równy 1,0.

Średnia prędkość wiatru na wysokości z nad poziomem terenu:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b = 0,84 \cdot 1,0 \cdot 22 \text{ m/s} = 18,48 \text{ m/s}.$$

Wartość bazowa ciśnienia prędkości:

$$q_b = \frac{1}{2} \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \text{ kg/m}^3 \cdot (22 \text{ m/s})^2 = 0,30 \text{ kN/m}^2.$$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b = 1,98 \cdot 0,30 \text{ kN/m}^2 = 0,59 \text{ kN/m}^2.$$

Wysokość odniesienia dla ciśnienia zewnętrznego:

$$z_e = 11,89 \text{ m}.$$

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = q_p(z) = 0,59 \text{ kN/m}^2.$$

Rozważa się dwa przypadki:

- kierunek wiatru zachodni ($\Theta = 0^\circ$):

$$e = \min(b; 2h) = \min(15,14 \text{ m}; 2 \cdot 11,89 \text{ m} = 23,78 \text{ m}) = 15,14 \text{ m}.$$

Współczynniki ciśnienia zewnętrznego dla dachu otrzymano poprzez interpolację liniową wartości podanych w tablicach normy PN-EN 1991-1-4:2005.

Tab. 1: Współczynnik ciśnienia zewnętrznego i ciśnienie wiatru działające na powierzchnie zewnętrzne dachu dla kierunku wiatru $\Theta = 0^\circ$.

	Współczynnik ciśnienia zewn.	Ciśnienie wiatru działające na pow. zewnętrzne
Pole	$C_{pe,10}$ [-]	$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe,10}$ [kN/m ²]
F	-1,35 (+0,28)	-0,80 (+0,17)
G	-0,75 (+0,28)	-0,44 (+0,17)
H	-0,28 (+0,23)	-0,17 (+0,14)
I	-0,47 (+0,00)	-0,28 (+0,00)
J	-0,68 (+0,07)	-0,40 (+0,04)

- kierunek wiatru północny $\Theta = 90^\circ$:

$$e = \min(b; 2h) = \min(12,57 \text{ m}; 2 \cdot 11,89 \text{ m} = 23,78 \text{ m}) = 12,57 \text{ m}.$$

Współczynniki ciśnienia zewnętrznego dla dachu otrzymano poprzez interpolację liniową wartości podanych w tablicach normy PN-EN 1991-1-4:2005.

Tab. 2: Współczynnik ciśnienia zewnętrznego i ciśnienie wiatru działające na powierzchnie zewnętrzne dachu dla kierunku wiatru $\Theta = 90^\circ$.

	Współczynnik ciśnienia zewn.	Ciśnienie wiatru działające na pow. zewnętrzne
Pole	C_{pe} [-]	$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe,10}$ [kN/m ²]
F	-1,57 (+0,28)	-0,93 (+0,17)
	-1,86 (+0,13)	-1,10 (+0,08)
G	-1,21 (+0,28)	-0,71 (+0,17)
	-1,48 (+0,13)	-0,87 (+0,08)
H	-0,28 (+0,23)	-0,17 (+0,14)
	-0,41 (+0,13)	-0,24 (+0,08)
I	-0,40 (+0,00)	-0,24 (+0,00)
	-0,47 (+0,00)	-0,28 (+0,00)

Obciążenie wiatrem powierzchni wewnętrznych

Wysokość odniesienia dla ciśnienia wewnętrznego równa jest wysokości odniesienia dla ciśnienia zewnętrznego $z_i = z_e$.

Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_i) = q_p(z_e) = 0,59 \text{ kN/m}^2.$$

Wartość współczynnika ciśnienia wewnętrznego przyjęto zgodnie z uwagą 2 do punktu 7.2.9 (6) normy PN-EN 1991-1-4:2005.

Tab. 3: Wartość ciśnienia wiatru działającego na powierzchnie wewnętrzne.

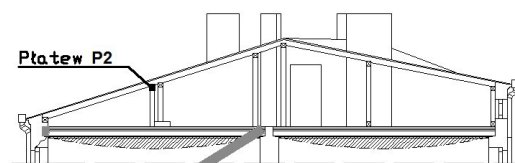
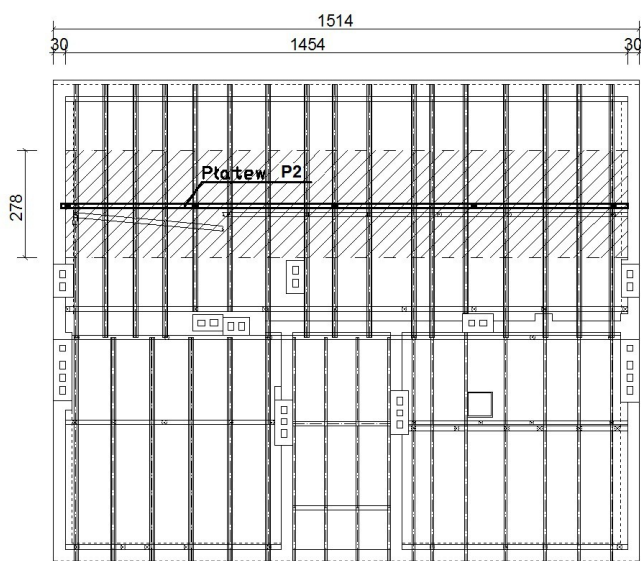
	Współczynnik ciśnienia wewn.	Ciśnienie wiatru działające na pow. wewnętrzne
Przypadek	$C_{pe} [-]$	$w_i = q_p(z_i) \cdot c_{pi} [\text{kN/m}^2]$
1	0,20	0,12
2	-0,30	-0,18

5.2.Sprawdzenie nośności płatwi dachowej „P2”

Model obliczeniowy

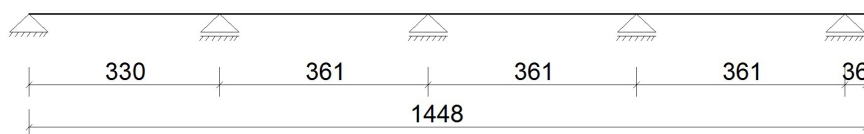
Konstrukcję nośną dachu stanowią krokwie drewniane 14x7 cm, w rozstawie co ok. 0,9 m, wzmocnione obustronnie deskami 14x3,2 cm, oparte na płatwiach. Płatwie oparto na stropie poddasza poprzez drewniane słupki.

W budynku zastosowano płatwie drewniane o przekroju poprzecznym 12x12 cm. Długość całkowita analizowanej płatwi „P2” wynosi 14,64 m, wykonana z drewna sosnowego klasy C24. Wpływ zawilgocenia oraz korozji biologicznej na nośność analizowanej płatwi uwzględniono poprzez zastosowanie współczynnika redukcyjnego nośności przy zginaniu $\alpha = 0,8$. W obliczeniach nie uwzględniono przenoszenia obciążeń przez płatew pośrednią znajdującą się przy analizowanej płatwi „P2”, gdyż uległa ona zniszczeniu.



Obliczenia przeprowadzono dla płatwi „P2”.

Schemat statyczny płatwi „P2”:



Zebrańie obciążeń na płatew

Obciążenia stałe:

Wartości charakterystyczne obciążeń stałych zostały przyjęte na podstawie załącznika A normy PN-EN 1991-1-1:2002 oraz informacji dostarczonych przez producentów materiałów budowlanych.

W obliczeniach uwzględniono ciężar własny krokwi w postaci powierzchniowego obciążenia zastępczego.

Tab. 4: Zebranie obciążeń stałych na metr kwadratowy powierzchni.

	warstwa	Ciężar objętościowy	Grubość warstwy	Obciążenie na 1 m ² powierzchni
		[kN/m ³]	[m]	[kN/m ²]
Warstwy połączeni dachowej	Papa asfaltowa	-	-	0,12
	Deskowanie	4,20	0,025	0,11
Wiązary dachowe	Krokwie 14x7	4,20	-	0,09
Ciężar własny konstrukcji	Płatew 12x12	4,20	0,12	0,50

Tab. 5: Zebranie obciążeń stałych na metr bieżący.

	Obciążenie na 1 m ² powierzchni	Szerokość obszaru zbierania obciążeń płatwi	Obciążenie na mb.
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Warstwy połączeni dachowej	0,23	2,78 * 1,05	0,67
Wiązary dachowe	0,09	2,78 * 1,05	0,26
Ciężar własny konstrukcji	0,50	0,12	0,06
Σ =			0,99

Obciążenia zmienne:

Tab. 6: Zebranie obciążenia śniegiem na metr bieżący.

	Obciążenie na 1 m ² powierzchni	Szerokość obszaru zbierania obciążeń płatwi	Obciążenie na mb.
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Obciążenie śniegiem	0,72	2,78	2,00

Tab. 7: Zebranie obciążenia od wiatru na metr bieżący płatwi.

		Pole	Obciążenie na 1 m ² powierzchni	Szerokość obszaru zbierania obciążeń płatwi	Obciążenie na mb.
		[-]	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Obciążenie wiatrem	kierunek wiatru $\Theta = 90^\circ$	F	-0,93	1,32	1,23
					0,39 (siła pozioma)
		G	-0,71	1,46	1,04
					0,33 (siła pozioma)
		H	-0,17	2,78	0,47
					0,15 (siła pozioma)
	kierunek wiatru $\Theta = 0^\circ$	I	-0,24	2,78	0,67
					0,21 (siła pozioma)
	powierzchnie wewnętrzne	-	-0,18	2,78	0,47
					0,15 (siła pozioma)

Sily wewnętrzne występujące w płatwi „P2”

Kombinacje obliczeniowe obciążeń przyjęto zgodnie z normami PN-EN 1990:2002 i PN - EN 1995-1-1:2010.

Obciążenie śniegiem uwzględniono w obliczeniach jako obciążenie o charakterze średniotrwałym, a obciążenie od wiatru jako obciążenie o charakterze krótkotrwałym.

Sily wewnętrzne w płatwi obliczono metodą elementów skończonych.

Tab. 8: Ekstremalne wartości obliczeniowych sił wewnętrznych płatwi.

	$M_{zg,z}$	$M_{zg,y}$	N	T	Kombinacja obciążeń
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	
M_{\max} / T_{\max}	7,12	0,52	0,00	11,26	(Stałe) x 1,15 + (śnieg) x 1,50 + (wiatr90) x 0,90

Dane materiałowe

Płatew „P2” wykonano z drewna litego klasy C24.

Częściowy wsp. bezpieczeństwa dla drewna litego:

$$\gamma_M = 1,3.$$

Współczynnik zależny od rozwiązań konstrukcyjnych

$$k_{sys} = 1,0.$$

Współczynnik modyfikujący dla działań krótkotrwałych:

$$k_{mod} = 0,9,$$

Tab. 9: Wytrzymałość charakterystyczna i obliczeniowa tarcicy dla działań krótkotrwałych.

Wytrzymałość:	Charakterystyczna	γ_M	k_{mod}	Obliczeniowa:
	[MPa]	[-]	[-]	[MPa]
zginanie:	$f_{m,k} = 24$	1,3	0,9	$f_{m,d} = 16,61$

Tab. 10: Wartości charakterystyczne właściwości sprężystych drewna klasy C24.

Właściwości	Oznaczenie	Wartość [GPa]
Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien	$E_{0,mean}$	11,00
5-proc. kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien	$E_{0,05}$	7,40

Sprawdzenie stanów granicznych płatwi „P2”

Stan graniczny nośności:

Napężenie krytyczne przy zginaniu płatwi:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \cdot (12 \text{ cm})^2}{12 \text{ cm} \cdot 361 \text{ cm}} \cdot 7,4 \text{ GPa} = 191,87 \text{ MPa}.$$

Smukłość względna przy zginaniu płatwi:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24,00 \text{ MPa}}{191,87 \text{ MPa}}} = 0,35.$$

Współczynnik k_{crit} dla płatwi: $k_{crit} = 1$ dla $\lambda_{rel,m} < 0,75$,

Moment bezwładności przekroju względem osi z:

$$I_z = \frac{bh^3}{12} = \frac{12 \text{ cm} \cdot (12 \text{ cm})^3}{12} = 1728 \text{ cm}^4.$$

Obliczeniowe napężenie przy zginaniu:

$$\sigma_{my,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0,52 \text{ kNm}}{288 \text{ cm}^3} = 1,81 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{mz,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{7,12 \text{ kNm}}{288 \text{ cm}^3} = 24,72 \text{ MPa},$$

Warunek nośności elementów obciążonych momentem zginającym ze względu na stateczność:

$$\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \alpha f_{m,d}} \right)^2 = \left(\frac{24,72 \text{ MPa}}{1,0 \cdot 0,80 \cdot 16,61 \text{ MPa}} \right)^2 = 3,46 > 1,0.$$

Warunek nośności elementów obciążonych momentem zginającym:

$$\frac{\sigma_{my,d}}{\alpha \cdot f_{my,d}} + k_m \frac{\sigma_{mz,d}}{f_{mz,d}} = \frac{1,81 \text{ MPa}}{0,80 \cdot 16,61 \text{ MPa}} + 0,70 \cdot \frac{24,72 \text{ MPa}}{0,80 \cdot 16,61 \text{ MPa}} = 1,96 > 1,0.$$

Warunek stanu granicznego nośności analizowanej płatwi „P1” nie został spełniony.

Stan graniczny użyteczności:

Obliczenia stanu granicznego użyteczności przeprowadzono na wartościach charakterystycznych obciążeń.

Przemieszczenia płatwi wyznaczono metodą elementów skończonych.

Tab. 11: Wartości odkształceń chwilowych.

$u_{inst,G}$	$u_{inst,Q,1}$	$u_{inst,Q,2}$	Kombinacja obciążeń
[mm]	[mm]	[mm]	
5,6	11,3	6,4	(Stałe) x 1,0 + (śnieg) x 1,0 + (wiatr 90°) x 1,0

Wartość współczynnika k_{def} dla drewna litego i klasy użytkowania 2: $k_{def} = 0,80$.

Współczynnik $\psi_{2,1}$ (dla obc. śniegiem przy $H < 1000\text{m.n.p.m.}$): $\psi_{2,1} = 0,2$.

Współczynnik $\psi_{0,2}$ (dla obc. wiatrem): $\psi_{0,2} = 0,6$.

Współczynnik $\psi_{2,2}$ (dla obc. wiatrem): $\psi_{2,2} = 0,0$.

Wygięcie konstrukcyjne płatwi: $w_c = 0,0 \text{ mm}$.

Ugięcie końcowe płatwi:

$$u_{fin,G} = u_{inst,G} (1 + k_{def}) = 5,6 \text{ mm} (1 + 0,8) = 10,1 \text{ mm},$$

$$u_{fin,Q,1} = u_{inst,Q,1} (1 + \psi_{2,1} k_{def}) = 11,3 \text{ mm} (1 + 0,2 \cdot 0,8) = 13,1 \text{ mm},$$

$$u_{fin,Q,2} = u_{inst,Q,2} (\psi_{0,2} + \psi_{2,2} k_{def}) = 6,4 \text{ mm} (0,6 + 0,0 \cdot 0,8) = 3,8 \text{ mm},$$

$$u_{fin} = u_{fin,G} + u_{fin,Q,1} + u_{fin,Q,2} = 10,1 \text{ mm} + 13,1 \text{ mm} + 3,8 \text{ mm} = 27,0 \text{ mm},$$

$$w_{net,fin} = w_{fin} + w_c = 27,0 \text{ mm} + 0,00 \text{ mm} = 27,0 \text{ mm}.$$

Warunek granicznego ugięcia podany w normie PN-EN 1995-1-1:2010 dla elementów belkowych więźb dachowych wynosi $L/200$.

Sprawdzenie warunku granicznego ugięcia:

$$w_{net,fin} = 27,0 \text{ mm} > w_{dop} = \frac{L}{200} = \frac{3,61 \text{ m}}{200} = 18,0 \text{ mm}.$$

Płatew „P2” nie spełnia warunku dopuszczalnych ugięć.

Sprawdzenie stanów granicznych płatwi „P2” w stanie po projektowanym odtworzeniu zniszczonej płatwi sąsiedniej

Stan graniczny nośności:

Następuje współpraca przy przenoszeniu obciążeń z dachu analizowanej płatwi „P2” i odtworzonej płatwi pośredniej. W dalszych obliczeniach założono podział obciążeń na płatwie w proporcji 1/1.

Tab. 12: Ekstremalne wartości obliczeniowych sił wewnętrznych płatwi.

	$M_{zg,z}$	$M_{zg,y}$	N	T	Kombinacja obciążeń
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	
M_{max} / T_{max}	3,56	0,26	0,00	5,63	(Stałe) x 1,15 + (śnieg) x 1,50 + (wiatr90) x 0,90

Napężenie krytyczne przy zginaniu płatwi:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 b^2}{h l_{ef}} E_{0,05} = \frac{0,78 \cdot (12 \text{ cm})^2}{12 \text{ cm} \cdot 361 \text{ cm}} \cdot 7,4 \text{ GPa} = 191,87 \text{ MPa}.$$

Smukłość względna przy zginaniu płatwi:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24,00 \text{ MPa}}{191,87 \text{ MPa}}} = 0,35.$$

Współczynnik k_{crit} dla płatwi: $k_{crit} = 1$ dla $\lambda_{rel,m} < 0,75$,

Obliczeniowe napężenie przy zginaniu:

$$\sigma_{my,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{0,26 \text{ kNm}}{288 \text{ cm}^3} = 0,90 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{mz,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{3,56 \text{ kNm}}{288 \text{ cm}^3} = 12,36 \text{ MPa},$$

Warunek nośności elementów obciążonych momentem zginającym ze względu na stateczność:

$$\left(\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \alpha f_{m,d}} \right)^2 = \left(\frac{12,36 \text{ MPa}}{1,0 \cdot 0,80 \cdot 16,61 \text{ MPa}} \right)^2 = 0,86 \leq 1,0.$$

Warunek nośności elementów obciążonych momentem zginającym:

$$\frac{\sigma_{my,d}}{\alpha \cdot f_{my,d}} + k_m \frac{\sigma_{mz,d}}{f_{mz,d}} = \frac{12,36 \text{ MPa}}{0,80 \cdot 16,61 \text{ MPa}} + 0,70 \cdot \frac{0,90 \text{ MPa}}{0,80 \cdot 16,61 \text{ MPa}} = 0,98 \leq 1,0.$$

Warunek stanu granicznego nośności analizowanej płatwi „P2” w stanie po projektowanym odtworzeniu zniszczonej płatwi sąsiedniej został spełniony.

Stan graniczny użyteczności:

Obliczenia stanu granicznego użyteczności przeprowadzono na wartościach charakterystycznych obciążeń.

Przemieszczenia płatwi wyznaczono metodą elementów skończonych.

Tab. 13: Wartości odkształceń chwilowych.

$u_{inst,G}$	$u_{inst,Q,1}$	$u_{inst,Q,2}$	Kombinacja obciążeń
[mm]	[mm]	[mm]	
2,8	5,6	3,2	(Stałe) x 1,0 + (śnieg) x 1,0 + (wiatr 90°) x 1,0

Wartość współczynnika k_{def} dla drewna litego i klasy użytkowania 2: $k_{def} = 0,80$.

Współczynnik $\psi_{2,1}$ (dla obc. śniegiem przy $H < 1000 \text{ m.n.p.m.}$): $\psi_{2,1} = 0,2$.

Współczynnik $\psi_{0,2}$ (dla obc. wiatrem): $\psi_{0,2} = 0,6$.

Współczynnik $\psi_{2,2}$ (dla obc. wiatrem):

$$\psi_{2,2} = 0,0.$$

Wygięcie konstrukcyjne płatwi:

$$w_c = 0,0 \text{ mm}.$$

Ugięcie końcowe płatwi:

$$u_{fin,G} = u_{inst,G} (1 + k_{def}) = 2,8 \text{ mm} (1 + 0,8) = 5,1 \text{ mm},$$

$$u_{fin,Q,1} = u_{inst,Q,1} (1 + \psi_{2,1} k_{def}) = 5,6 \text{ mm} (1 + 0,2 \cdot 0,8) = 6,5 \text{ mm},$$

$$u_{fin,Q,2} = u_{inst,Q,2} (\psi_{0,2} + \psi_{2,2} k_{def}) = 3,2 \text{ mm} (0,6 + 0,0 \cdot 0,8) = 1,9 \text{ mm},$$

$$u_{fin} = u_{fin,G} + u_{fin,Q,1} + u_{fin,Q,2} = 5,1 \text{ mm} + 6,5 \text{ mm} + 1,9 \text{ mm} = 13,5 \text{ mm},$$

$$w_{net,fin} = w_{fin} + w_c = 13,5 \text{ mm} + 0,00 \text{ mm} = 13,5 \text{ mm}.$$

Warunek granicznego ugięcia podany w normie PN-EN 1995-1-1:2010 dla elementów belkowych więźb dachowych wynosi $L/200$.

Sprawdzenie warunku granicznego ugięcia:

$$w_{net,fin} = 13,5 \text{ mm} \leq w_{dop} = \frac{L}{200} = \frac{3,61 \text{ m}}{200} = 18,0 \text{ mm}.$$

Płatew „P2” w stanie po projektowanym odtworzeniu zniszczonej płatwi sąsiedniej spełnia warunek dopuszczalnych ugięć.

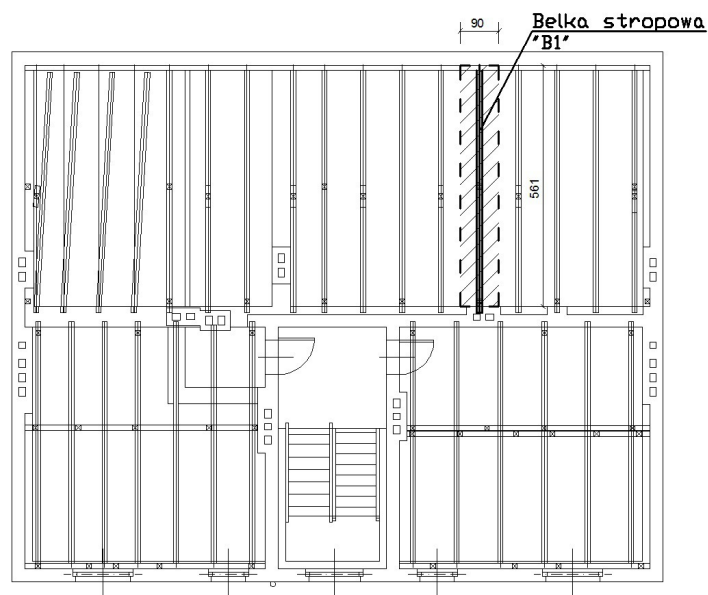
5.3.Sprawdzenie nośności belki stropowej „B1”

Model obliczeniowy

Konstrukcję nośną stropów stanowią drewniane belki 24x12 cm oparte na ścianach murowanych nośnych. Belki stropowe wykonano z drewna sosnowego klasy C24.

Przeprowadzono analizę obliczeniową drewnianej belki stropowej stropu nad II-gim piętrem (lokalizacja analizowanej belki zaznaczona na rysunku poniżej), ze względu na widoczne ugięcie belek stropowych w tym obszarze oraz ich widoczną korozję.

W obliczeniach uwzględniono wpływ korozji biologicznej na nośność analizowanej belki poprzez zastosowanie współczynnika redukcyjnego $\alpha = 0,60$.



Zebranie obciążeń

Obciążenia stałe:

Wartości charakterystyczne obciążeń stałych zostały przyjęte na podstawie załącznika A normy PN-EN 1991-1-1:2002 oraz informacji dostarczonych przez producentów materiałów budowlanych.

Tab. 14: Zebranie obciążeń stałych na metr kwadratowy powierzchni.

Warstwa	Ciężar objętościowy	Grubość warstwy	Obciążenie na 1 m ² powierzchni
	[kN/m ³]	[m]	[kN/m ²]
Gładź cementowa	24,00	0,04	0,96
Belki stropowe drewniane 24x12cm	4,20	0,24/0,12	0,12 kN/m
Suprema	5,00	0,04	0,20
Wsuwanka z desek	4,20	0,025	0,11
Podsufitka z desek	4,20	0,025	0,11
Tynk cem.-wap. na trzcinie	19,00	0,03	0,57
Obciążenie z dachu przekazywane przez drewniany słup	0,99 kN/m	3,60	3,56 kN
	4,20	0,12/0,12/ 0,95	0,06 kN

Tab. 15: Zebranie obciążeń stałych na metr bieżący.

	Obciążenie na 1 m ² powierzchni	Szerokość obszaru zbierania obciążenia	Obciążenie na mb. belki
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Obciążenie belki stropowej	1,95	0,90	1,76
Ciężar własny belki stropowej	-	-	0,12
Obciążenie z dachu przekazywane przez drewniany słup	-	-	3,62 kN

Obciążenia zmienne:

Tab. 16: Zebranie obciążenia śniegiem.

	Obciążenie na 1 m ² powierzchni	Szerokość obszaru zbierania obciążeń	Siła skupiona
	[kN/m ²]	[m]	[kN]
Obciążenie śniegiem	0,72	2,78 * 3,60	7,21

Tab. 17: Zebranie obciążenia od wiatru.

		Pole	Obciążenie na 1 m ² powierzchni	Szerokość obszaru zbierania obciążeń płatwi	Siła skupiona
		[-]	[kN/m ²]	[m]	[kN]
Obciążenie wiatrem	kierunek wiatru $\Theta = 90^\circ$	I	-0,24	2,78 * 3,60	2,40
	kierunek wiatru $\Theta = 0^\circ$	H	-0,17	2,78 * 3,60	1,70
	powierzchnie wewnętrzne	-	-0,18	2,78 * 3,60	1,80

Podstawowe kombinacje oddziaływań

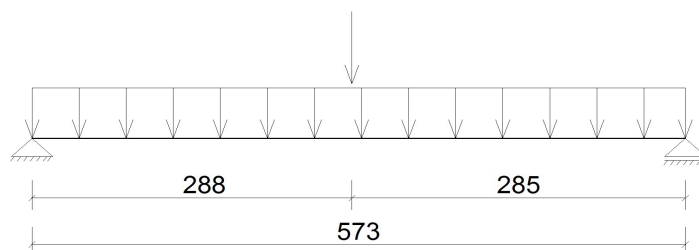
Belkę stropową oparto na głębokość 12 cm z każdej ze stron.

Głębokość oparcia belki na podporach stałych:

$$a_1 = a_2 = 12 \text{ cm}.$$

Efektywna rozpiętość belki stropowej:

$$l_{\text{eff}} = l_n + \frac{(a_1 + a_2)}{2} = 5,61 \text{ m} + \frac{(0,12 \text{ m} + 0,12 \text{ m})}{2} = 5,73 \text{ m}.$$



Kombinacje obliczeniowe obciążeń przyjęto zgodnie z normami PN-EN 1990:2002 i PN - EN 1995-1-1:2010.

Obciążenie śniegiem uwzględniono w obliczeniach jako obciążenie o charakterze średniotrwałym, a obciążenie od wiatru jako obciążenie o charakterze krótkotrwałym.

Tab. 18: Ekstremalne wartości obliczeniowych sił wewnętrznych płatwi.

	$M_{zg,z}$	N	T	Kombinacja obciążeń
	[kNm]	[kN]	[kN]	
$M_{\text{max}} / T_{\text{max}}$	35,74	0,00	15,62	(Stałe) x 1,15 + (śnieg) x 1,50 + (wiatr90) x 0,90

Dane materiałowe

Belkę stropową wykonano z drewna litego klasy C24.

Częściowy wsp. bezpieczeństwa dla drewna litego: $\gamma_M = 1,3$.

Współczynnik zależny od rozwiązań konstrukcyjnych $k_{sys} = 1,0$.

Współczynnik modyfikujący dla działań krótkotrwałych: $k_{mod} = 0,9$,

Tab. 19: Wytrzymałość charakterystyczna i obliczeniowa tarcicy dla działań krótkotrwałych.

Wytrzymałość:	Charakterystyczna :	γ_M	k_{mod}	Obliczeniowa:
	[MPa]	[-]	[-]	[MPa]
zginanie:	$f_{m,k} = 24$	1,3	0,9	$f_{m,d} = 16,61$

Tab. 20: Wartości charakterystyczne właściwości sprężystych drewna klasy C24.

Właściwości	Oznaczenie	Wartość [GPa]
Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien	$E_{0,mean}$	11,00
5-proc. kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien	$E_{0,05}$	7,40

Sprawdzenie stanów granicznych belki stropowej

Stan graniczny nośności:

Moment bezwładności przekroju względem osi z:

$$I_z = \frac{bh^3}{12} = \frac{12 \text{ cm} \cdot (24 \text{ cm})^3}{12} = 13824 \text{ cm}^4.$$

Obliczeniowe naprężenie przy zginaniu:

$$\sigma_{mz,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{35,74 \text{ kNm}}{1152 \text{ cm}^3} = 31,02 \text{ MPa},$$

Warunek nośności elementów obciążonych momentem zginającym:

$$\frac{\sigma_{mz,d}}{\alpha \cdot f_{mz,d}} + k_m \frac{\sigma_{my,d}}{f_{my,d}} = \frac{31,02 \text{ MPa}}{0,60 \cdot 16,61 \text{ MPa}} = 3,11 > 1,0.$$

Warunek stanu granicznego nośności belki stropowej nie został spełniony.

Stan graniczny użytkowalności:

Obliczenia stanu granicznego użytkowalności przeprowadzono na wartościach charakterystycznych obciążeń.

Przemieszczenia belki wyznaczono metodą elementów skończonych.

Tab. 21: Wartości odkształceń chwilowych.

$u_{inst,G}$	$u_{inst,Q,1}$	$u_{inst,Q,2}$	Kombinacja obciążeń
[mm]	[mm]	[mm]	
27,5	19,2	11,2	(Stałe) x 1,0 + (śnieg) x 1,0 + (wiatr 90°) x 1,0

Wartość współczynnika k_{def} dla drewna litego i klasy użytkowania 2: $k_{\text{def}} = 0,80$.

Współczynnik $\psi_{2,1}$ (dla obc. śniegiem przy $H < 1000\text{m.n.p.m.}$): $\psi_{2,1} = 0,2$.

Współczynnik $\psi_{0,2}$ (dla obc. wiatrem): $\psi_{0,2} = 0,6$.

Współczynnik $\psi_{2,2}$ (dla obc. wiatrem): $\psi_{2,2} = 0,0$.

Wygięcie konstrukcyjne płatwi: $w_c = 0,0 \text{ mm}$.

Ugięcie końcowe płatwi:

$$u_{\text{fin},G} = u_{\text{inst},G} (1 + k_{\text{def}}) = 27,5 \text{ mm} (1 + 0,8) = 49,5 \text{ mm},$$

$$u_{\text{fin},Q,1} = u_{\text{inst},Q,1} (1 + \psi_{2,1} k_{\text{def}}) = 19,2 \text{ mm} (1 + 0,2 \cdot 0,8) = 22,3 \text{ mm},$$

$$u_{\text{fin},Q,2} = u_{\text{inst},Q,2} (\psi_{0,2} + \psi_{2,2} k_{\text{def}}) = 11,2 \text{ mm} (0,6 + 0,0 \cdot 0,8) = 6,7 \text{ mm},$$

$$u_{\text{fin}} = u_{\text{fin},G} + u_{\text{fin},Q,1} + u_{\text{fin},Q,2} = 49,5 \text{ mm} + 22,3 \text{ mm} + 6,7 \text{ mm} = 78,5 \text{ mm},$$

$$w_{\text{net},\text{fin}} = w_{\text{fin}} + w_c = 78,5 \text{ mm} + 0,00 \text{ mm} = 78,5 \text{ mm}.$$

Warunek granicznego ugięcia podany w normie PN-EN 1995-1-1:2010 dla belek stropowych wynosi $L/250$.

Sprawdzenie warunku granicznego ugięcia:

$$w_{\text{net},\text{fin}} = 78,5 \text{ mm} > w_{\text{dop}} = \frac{L}{250} = \frac{5,73 \text{ m}}{250} = 22,9 \text{ mm}.$$

Belka stropowa „B1” nie spełnia warunku dopuszczalnych ugięć.

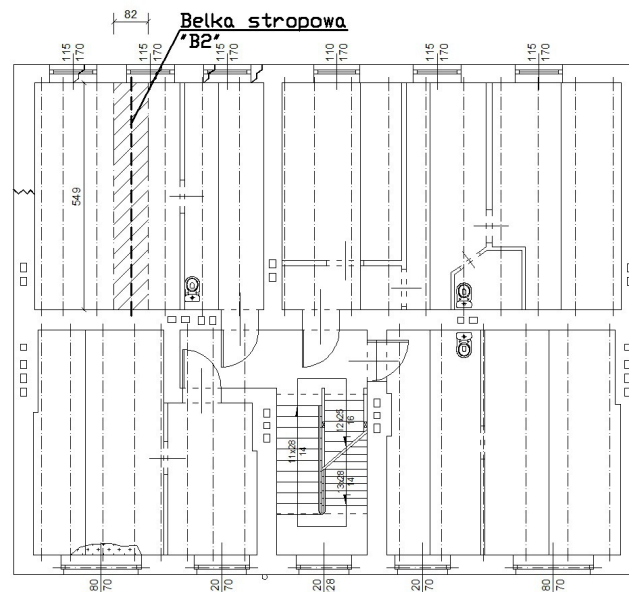
5.4.Sprawdzenie nośności belki stropowej „B2”

Model obliczeniowy

Konstrukcję nośną stropów nad I-szym piętrem stanowią drewniane belki 26x14 cm oparte na ścianach murowanych nośnych. Belki stropowe wykonano z drewna sosnowego klasy C24.

Przeprowadzono analizę obliczeniową drewnianej belki stropowej stropu nad I-szym piętrem w fragmencie obciążonym przez zawalony fragment stropu nad II-gim piętrem (lokalizacja analizowanej belki zaznaczona na rysunku poniżej).

W obliczeniach uwzględniono wpływ korozji biologicznej na nośność analizowanej belki poprzez zastosowanie współczynnika redukcyjnego $\alpha = 0,60$.



Zebranie obciążeń

Obciążenia stałe:

Wartości charakterystyczne obciążeń stałych zostały przyjęte na podstawie załącznika A normy PN-EN 1991-1-1:2002 oraz informacji dostarczonych przez producentów materiałów budowlanych.

Tab. 22: Zebranie obciążeń stałych na metr kwadratowy powierzchni.

Warstwa	Ciężar objętościowy	Grubość warstwy	Obciążenie na 1 m ² powierzchni
	[kN/m ³]	[m]	[kN/m ²]
Podłoga drewniana z desek	4,20	0,032	0,13
Polepa gliniana	13,30	0,10	1,33
Deskowanie	4,20	0,025	0,11
Łaty drewniane 3x6 cm	4,20	-	0,02
Belki stropowe drewniane 26x14cm	4,20	0,26/0,14	0,15 kN/m
Podsufitka z desek	4,20	0,025	0,11
Tynk cem.-wap. na trzcinie	19,00	0,03	0,57
Obciążenie od warstw zawalonego stropu nad II-gim piętrem	-	-	2,09

Tab. 23: Zebranie obciążeń stałych na metr bieżący.

	Obciążenie na 1 m ² powierzchni	Szerokość obszaru zbierania obciążenia	Obciążenie na mb. belki
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Obciążenie belki stropowej	2,27	0,82	1,86
Ciężar własny belki stropowej	-	-	0,15
Obciążenie od warstw zawalonego stropu nad II-gim piętrem	2,09	0,82/5,61	9,61 kN * 75% = 7,21 kN

Rozpatruje się przypadek obciążenia stropu w trakcie usuwania istniejącego zarwanego fragmentu stropu nad II-gim piętrzem. W dalszych obliczeniach przyjęto obciążenie użytkowe wynikające z prowadzenia prac związanych z usunięciem w/w fragmentu stropu.

Tab. 24: Zebranie obciążeń zmiennych na metr bieżący belki.

	Obciążenie na 1 m ² powierzchni	Szerokość obszaru zbierania obciążeń	Obciążenie na mb. belki
	[kN/m ²]	[m]	[kN/m]
Obciążenie użytkowe	2,00	0,82	1,64

Podstawowe kombinacje oddziaływań

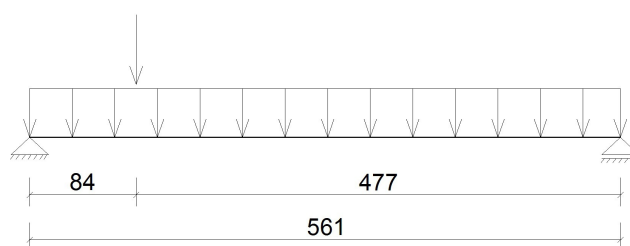
Belkę stropową oparto na głębokość 12 cm z każdej ze stron.

Głębokość oparcia belki na podporach stałych:

$$a_1 = a_2 = 12 \text{ cm}.$$

Efektywna rozpiętość belki stropowej:

$$l_{\text{eff}} = l_n + \frac{(a_1 + a_2)}{2} = 5,49 \text{ m} + \frac{(0,12 \text{ m} + 0,12 \text{ m})}{2} = 5,61 \text{ m}.$$



Kombinacje obliczeniowe obciążeń przyjęto zgodnie z normami PN-EN 1990:2002 i PN - EN 1995-1-1:2010.

Tab. 25: Ekstremalne wartości obliczeniowych sił wewnętrznych płatwi.

	M _{zg,z}	N	T	Kombinacja obciążeń
	[kNm]	[kN]	[kN]	
M _{max} / T _{max}	22,41	0,00	20,43	(Stałe) x 1,15 + (Użytkowe) x 1,50

Dane materiałowe

Belkę stropową wykonano z drewna litego klasy C24.

Częściowy wsp. bezpieczeństwa dla drewna litego:

$$\gamma_M = 1,3.$$

Współczynnik zależny od rozwiązań konstrukcyjnych

$$k_{\text{sys}} = 1,0.$$

Współczynnik modyfikujący dla działań średniotrwałych:

$$k_{\text{mod}} = 0,8,$$

Tab. 26: Wytrzymałość charakterystyczna i obliczeniowa tarcicy dla działań krótkotrwałych.

Wytrzymałość:	Charakterystyczna :	γ_M	k_{mod}	Obliczeniowa:
	[MPa]	[-]	[-]	[MPa]
zginanie:	$f_{m,k} = 24$	1,3	0,8	$f_{m,d} = 14,76$

Tab. 27: Wartości charakterystyczne właściwości sprężystych drewna klasy C24.

Właściwości	Oznaczenie	Wartość [GPa]
Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien	$E_{0,mean}$	11,00
5-proc. kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien	$E_{0,05}$	7,40

Sprawdzenie stanów granicznych belki stropowej

Stan graniczny nośności:

Moment bezwładności przekroju względem osi z:

$$I_z = \frac{bh^3}{12} = \frac{14 \text{ cm} \cdot (26 \text{ cm})^3}{12} = 20505 \text{ cm}^4.$$

Obliczeniowe naprężenie przy zginaniu:

$$\sigma_{mz,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{22,41 \text{ kNm}}{1577 \text{ cm}^3} = 14,21 \text{ MPa},$$

Warunek nośności elementów obciążonych momentem zginającym:

$$\frac{\sigma_{mz,d}}{\alpha \cdot f_{mz,d}} + k_m \frac{\sigma_{my,d}}{f_{my,d}} = \frac{14,21 \text{ MPa}}{0,60 \cdot 14,76 \text{ MPa}} = 1,61 > 1,0.$$

Warunek stanu granicznego nośności belki stropowej nie został spełniony.

Stan graniczny użytkowalności:

Obliczenia stanu granicznego użytkowalności przeprowadzono na wartościach charakterystycznych obciążeń.

Przemieszczenia belki wyznaczono metodą elementów skończonych.

Tab. 28: Wartości odkształceń chwilowych.

$u_{inst,G}$	$u_{fin,Q,1}$	Kombinacja obciążeń
[mm]	[mm]	
16,9	9,5	(Stałe) x 1,0 + (Użytkowe) x 1,0

Wartość współczynnika k_{def} dla drewna litego i klasy użytkowania 2: $k_{def} = 0,80$.

Wygięcie konstrukcyjne belki: $w_c = 0,0 \text{ mm}$.

Ugięcie końcowe belki:

$$u_{fin,G} = u_{inst,G} (1 + k_{def}) = 16,9 \text{ mm} (1 + 0,8) = 30,4 \text{ mm},$$

$$u_{fin,Q,1} = u_{inst,Q,1} (1 + \psi_{2,1} k_{def}) = 9,5 \text{ mm} (1 + 0,3 \cdot 0,8) = 11,8 \text{ mm},$$

$$u_{fin} = u_{fin,G} + u_{fin,Q1} + u_{fin,Q2} = 30,4 \text{ mm} + 11,8 \text{ mm} = 42,6 \text{ mm}.$$

$$w_{net,fin} = w_{fin} + w_c = 42,6 \text{ mm} + 0,00 \text{ mm} = 42,6 \text{ mm}.$$

Warunek granicznego ugięcia podany w normie PN-EN 1995-1-1:2010 dla belek stropowych wynosi $L/250$.

Sprawdzenie warunku granicznego ugięcia:

$$w_{net,fin} = 42,6 \text{ mm} > w_{dop} = \frac{L}{250} = \frac{5,61 \text{ m}}{250} = 22,4 \text{ mm}.$$

Belka stropowa „B2” nie spełnia warunku dopuszczalnych ugięć.

5.5. Obliczenia izolacyjności cieplnej ścian zewnętrznych nośnych

Ściana zewnętrzna nośna jest przegrodą złożoną z warstw jednorodnych.

Tab. 29: Obliczeniowy opór cieplny warstw ściany zewnętrznej nośnej.

Warstwa	Grubość d	Obliczeniowy współczynnik przewodzenia ciepła λ	Obliczeniowy opór cieplny $R = \frac{d}{\lambda}$
	[m]	$[\frac{W}{m \cdot K}]$	$[\frac{m^2 \cdot K}{W}]$
Opór przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si}			0,13
Tynk cem.-wap.	0,02	0,82	0,02
Mur z cegły ceram. pełnej	0,41	0,77	0,53
Tynk cem.-wap.	0,02	0,82	0,02
Opór przejmowania ciepła na powierzchni zewnętrznej R_{se}			0,04
$\Sigma =$			0,74

Całkowita poprawka współczynnika przenikania ciepła:

$$\Delta U = \Delta_g + \Delta_f + \Delta_r = 0,00 + 0,00 + 0,00 = 0,00 \frac{W}{m^2 \cdot K}.$$

Współczynnik przenikania ciepła ściany:

$$U_c = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{0,74 \frac{m^2 \cdot K}{W}} = 1,35 \frac{W}{m^2 \cdot K}.$$

Ściana zewnętrzna nośna nie spełnia wymagania izolacyjności cieplnej stawianej ścianą zewnętrzną przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$.

6. Analiza techniczna

Przedmiotowy dwukondygnacyjny budynek mieszkalny wybudowano w początku XX wieku w 1930r. Wykonany w konstrukcji tradycyjnej murowanej ze stropami drewnianymi nad parterem I, II piętrem, nie podpiwniczony przekryty dwuspadowym dachem o drewnianej więźbie dachowej. Budynek dwunawowy z jedną klatką schodową umieszczoną centralnie od strony wschodniej. W budynku po przeprowadzeniu w nim szczegółowych oględzin i badań stwierdzono występowanie w nim licznych uszkodzeń opisanych w poz.3.

6.1. Określenie przyczyn powstawania stwierdzonych uszkodzeń

6.1.1. Posadowienie budynku

Budynek posadowiony na głębokości ~1,0 m od terenu, na ławach murowanych bezpośrednio w podłożu gruntowym w postaci piasków gliniastych twardoplastycznych. Podłoże gruntowe wrażliwe na penetrację wód zewnętrznych – szybko ulega rozmakaniu. Z informacji uzyskanych od właściciela obiektu w 2020r wykonano remont polegający na wykonaniu hydroizolacji poziomej ścian fundamentowych.

W budynku w jego posadowieniu – miejsca, które budzą obawę są:

- a) fragment ściany zewnętrznej zachodniej z narożnikiem południowo-zachodnim,
- b) fragment ściany zewnętrznej wschodniej z narożnikiem południowo-wschodnim,

W tych miejscach w podłożu gruntowym występuje wzmożona penetracja zbierających się tu wód opadowych z odwodnienia dachu zrealizowanego przez centralnie usytuowane rury spustowe odprowadzające wodę deszczową wprost w linie ściany budynku.. Efektem końcowym tego zjawiska są miejscowe rozmakania gruntu pod ławami fundamentowymi i obniżeniem jego wymaganej nośności. W wymienionych w pkt”a” i ”b” miejscach wystąpiły zjawiska, które wykazują jednoznacznie że nastąpiło tu naruszenie stabilności podłoża gruntowego i związane z tym nierównomierne osiadania z odchyleniami ścian kondygnacji naziemnych.

Stan techniczny posadowienia określa się jak zły.

6.1.2. Elementy kondygnacji naziemnych

- Ściany kondygnacji naziemnych cechuje wysoki stopień zużycia materiałów użytych do ich budowy. Ściany zewnętrzne zostały naprawione i wzmocnione poprzez zszycie pęknięć ścian prętami stalowymi, pęknięcia i rysy wypełniono zaprawą cementową i uzupełniono warstwę tynku zewnętrznego. Z informacjami uzyskanymi od właściciela

budynku roboty te wykonano w 2020r.

- Przy niskiej izolacyjności ścian zewnętrznych występuje zjawisko kondensacji pary wodnej na powierzchni ścian co powoduje intensywne zawilgocenie, ponadto występowanie nadmiernej wilgotności powietrza powodują rozwój pleśni i grzybów.

Ze względu obniżoną wytrzymałość oraz zawilgocenie stan techniczny ścian określa się jako zły.

6.1.3.Stropy

Charakter i miejsce występowania uszkodzeń w stropach opisano w poz.3.4. wskazując na przyczynę ich powstawania.

6.1.3.1.Strop na II piętrze – strop poddasza

- Uszkodzenia w postaci głębokiego zmurzenia drewna belek stropowych oraz silne uszkodzenia w wyniku żerowania owadów w strefie oparcia belek. Głęboka i silna korozja drewna powstała od wody opadowej przedostającej się z nieszczelnego pokrycia papowego dachu w minionym czasie przed naprawą izolacji dachu.
- W fragmencie „ABCD” doszło do zawalenia fragmentu stropu nad II piętrem o powierzchni około 18 m².

Przyczyną awarii było :

- uszkodzenie czterech belek stropowych 12x24cm – uległy całkowitemu uszkodzeniu w strefie oparcia od strony zachodniej.

Stan techniczny stropu nad II piętrem(strop poddasza) określa się jako awaryjny.

6.1.3.2.Stropy nad I piętrem

Uszkodzenia w postaci korozji drewna belek stropowych w strefie oparcia. Głęboka i silna korozja drewna powstała od zalewania wodą, prawdopodobnie przedostającą ze stropu poddasza z nieszczelnego pokrycia papowego, sytuacja przed naprawą izolacji dachu.

Dodatkowo występują ślady intensywnych zalań od niewłaściwie wykonanej instalacji wod-kan. Strop nad I piętrem z widocznym wyraźnym ugięciem belek stropowych, zaobserwowano tendencję do występowania drgań.

Stan techniczny stropu nad I piętrem określa się jako awaryjny.

6.1.3.3. Stropy nad parterem

Sufity w lokalach mieszkalnych na parterze posiadają liczne pęknięcia i zarysowania, zaobserwowano ugięcie sufitu. W drewnianym stropie nad parterem zaobserwowano wyraźne drgania i ugięcia. Dodatkowo występują ślady intensywnych zalań od niewłaściwie wykonanej instalacji wod-kan.

Stan techniczny stropu nad parterem określa się jako awaryjny.

6.1.4. Wieżba dachowa

6.1.4.1. Wieżba dachowa – fragment „ABCD” - miejsce awarii stropu poddasza

Zjawiska występujące w fragmencie „ABCD” wieżby dachowej:

- zarwany fragment płatwi „P1.1” na długości około 420 cm,
- uszkodzony słupek nr 1 podpierający fragment zarwanej płatwi „P1.1”.
- warunek nośności płatwi „P2” został przekroczony. W celu przywrócenia nośności w fragmencie wieżby dachowej należy odtworzyć fragment zarwanej płatwi „P1.1” na długości około $l = 420$ cm.

Wieżba dachowa w fragmencie „ABCD” znajduje się w awaryjnym stanie technicznym.

6.1.4.2. Wieżba dachowa – występujące zjawiska

Zjawiska występujące w wieżbie dachowej:

- w fragmencie zachodnim poddasza nie zastosowano belek podwalinowych – drewniane słupki oparte są bezpośrednio na belkach stropowych poddasza, skutkując ich nadmiernym wyężeniem,
- widoczne stare ślady zawilgoceń fragmentów konstrukcji wieżby dachowej,
- uszkodzenia konstrukcji drewnianej wieżby dachowej w wyniku żerowania owadów,
- miejscowe zmurszenia i zagrzybienia deskowania i krokwi,
- miejscowe zmurszenia i zagrzybienia ścianek stolcowych..

Wieżba dachowa znajduje się w złym stanie technicznym.

6.1.5.Klatka schodowa

6.1.5.1.Ściany klatki schodowej

- a) uszkodzona malatura klatki schodowej
 - miejscowe ubytki,
 - łuszczenie farby na lamperii.

6.1.5.2.Biegi schodowe

- a) płyty biegowe betonowe oparte na belkach policyzkowych z I 140 :
 - stopnie schodowe wysokim stopniu zużyte – wytarte, widoczne zużycie eksploatacyjne,
 - balustrada stalowa – brak pochwyty drewnianego,
 - belki stalowe policyzkie I140 – skorodowane stopki belek stalowych.

6.1.5.3.Płyty spocznikowe

- a) Ceramiczne płyty spocznikowe Kleina – dwuprzęsłowe wsparte na belkach stalowych I 140 :
 - wytarta posadzka lastryko – ślady zużycia eksploatacyjnego,
 - skorodowane stopki belek stalowych.

6.1.5.4.Schody konstrukcji drewnianej.

- wytarte stopnice – znaczne zużycie eksploatacyjne,
- obłuzowana drewniana balustrada, nie spełniająca wymogów określonych przepisami.

Stan techniczny klatki schodowej określa się jako zły.

7.Wnioski

7.1 Przedmiotowy obiekt stanowi 3-kondygnacyjny, murowany, budynek mieszkalny o bardzo przeciętnej jakości pod względem wykonawczym i materiałowym, bez zabezpieczeń przed agresywnymi czynnikami zewnętrznymi i wewnętrznymi.

7.2 Wnioski z obliczeń kontrolnych

W wyniku przeprowadzonej analizy obliczeniowej elementów konstrukcyjnych budynku stwierdzono iż:

- stan graniczny nośności oraz użytkowości płatwi drewnianej „P2” został przekroczony. W celu zapewnienia bezpiecznego przenoszenia obciążeń przez więźbę dachową należy wykonać odtworzenie zniszczonego fragmentu płatwi pośredniej „P1”.

- Nośność belek stropowych poddasza w sytuacji wystąpienia silnych opadów śniegu i/lub wiatru jest przekroczona. Słupki, na których oparto płatwie pośrednie, są bezpośrednio oparte na w/w belkach stropowych. Brak zastosowanych belek podwalinowych, które rozkładają obciążenie przekazywane z dachu na belki stropowe poddasza, powoduje iż część analizowanych belek stropowych jest poddanych dużym obciążeniom od sił skupionych. W/w belki stropowe należy podeprzeć.
- W celu zapewnienia bezpiecznego przeprowadzenia robót polegających na usunięciu zarwanego fragmentu stropu nad II-gim piętrem należy wykonać podparcie stropu nad I - szym piętrem.

- 7.3 W oparciu o ocenę stanu technicznego budynku zawartą w punkcie nr 3 niniejszego opracowania oraz wynik przeprowadzonych analiz ekonomicznych należy przyjąć, że badany budynek mieszkalny kwalifikuje się do rozbiórki lub remontu kapitalnego. Jedynie remont kapitalny o bardzo szerokim zakresie gwarantowałby spełnienie wymagań rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki. Wątpliwe jest, aby w wyniku takiego remontu uzyskać mieszkania o prawidłowym układzie funkcjonalnym. W zakwalifikowaniu budynku do rozbiórki brano pod uwagę głównie stan drewnianych elementów stropów, dachu, klatki schodowej, wykończenia oraz ścian zewnętrznych. Wykonanie remontu kapitalnego wiązałoby się z wymianą wielu podstawowych elementów konstrukcyjnych. Biorąc dodatkowo pod uwagę bardzo skromne wyposażenie instalacyjne budynku – wykonanie remontu kapitalnego jest więc nieopłacalne.**
- 7.4 Na podstawie przeprowadzonych oględzin zewnętrznych i wewnętrznych budynku, odkrywek elementów, kontrolnych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych budynku mieszkalnego przy ul. Ks. Brzóska nr 49A w Łodzi, określono stopień zużycia technicznego budynku w wysokości 92%**
- 7.5 Przedmiotowy budynek ze względu na awaryjny stan techniczny oraz wysoki stopień zużycia technicznego i nie nadaje się już do odtworzenia, a jedynie kwalifikuje się do niezwłocznej rozbiórki.**
- 7.6 Do czasu rozbiórki budynek wymaga stałego nadzoru technicznemu.**

8. Zalecenia

8.1.Zalecenia bieżące

- 8.1.1. Wyłączyć całość budynku z użytkowania – stan techniczny budynku stwarza bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi.**
- 8.1.2. Zabezpieczenie stropów między kondygnacyjnych, poprzez podparcie ich tymczasową drewnianą konstrukcją wsporczą „P” – szczegół podparcia podano w opracowaniu TOM 2 „Projekt niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń budynku mieszkalnego wielorodzinnego”.**
- 8.1.3. Wykonać doraźne wzmocnienie sztywności przestrzennej ścian poprzez odpowiednie stężenie ściągami stalowymi w poziomie parteru, I i II piętra zamocowanych w poprzecznych ścianach nośnych – szczegół wykonania wzmocnienia podano w opracowaniu TOM 2 „Projekt niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń budynku mieszkalnego wielorodzinnego”.**
- 8.1.4. Wykonać zabezpieczenie więźby dachowej w fragmencie ”ABCDA” zawalonego stropu nad II pięciem(strop poddasza) poprzez wbudowanie odcinka płatwi „P1.1” – szczegół wykonania podparcia więźby dachowej w fragmencie ”ABCDA” podano w opracowaniu TOM 2 „Projekt niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń budynku mieszkalnego wielorodzinnego”.**
- 8.1.5. Wykonać tymczasowe zabezpieczenie uszkodzonych nadproży okiennych za pomocą ramek drewnianych „N” – szczegół wykonania podparcia uszkodzonych nadproży podano w opracowaniu TOM 2 „Projekt niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń budynku mieszkalnego wielorodzinnego”.**
- 8.1.6. Usunąć fragment zawalonego stropu nad II pięciem(strop poddasza) w fragmencie „ABCDA” – szczegół wykonania usunięcia fragmentu zawalonego stropu podano w części opisowej opracowania TOM 2 „Projekt niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń budynku mieszkalnego wielorodzinnego”.**
- 8.1.7. Nawierzchnię wzdłuż ścian od strony wschodniej i zachodniej wyprofilować tak aby woda opadowa nie gromadziła się w linii ścian.**
- 8.1.8. Naprawić rurę spustową od strony zachodniej.**
- 8.1.9. Wydłużyć odpływy rur spustowych.**

- 8.1.10.** Do czasu rozbiórki po wykonaniu doraźnych zabezpieczeń obiektu zawartych w opracowaniu TOM 2 „Projekt niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń budynku mieszkalnego wielorodzinnego” należy poddawać nadzorowi eksploatacyjnemu dokonując jego przeglądów raz w miesiącu.
- 8.1.11.** Do czasu wykonania doraźnych zabezpieczeń zawartych w opracowaniu TOM 2 „Projekt niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń budynku mieszkalnego wielorodzinnego” obiekt należy poddawać nadzorowi eksploatacyjnemu dokonując jego przeglądów dwa razy w miesiącu.
- 8.1.12.** rozbiórki po wykonaniu doraźnych zabezpieczeń obiekt należy poddawać nadzorowi eksploatacyjnemu dokonując jego przeglądów raz w miesiącu.
- 8.1.13.** Termin wykonania zaleceń – niezwłocznie po otrzymaniu niniejszego opracowania.

8.2.Zalecenia docelowe

- 8.2.1.** Docelowo przedmiotowy budynek należy przeznaczyć do rozbiórki.
- 8.2.2.** Z uwagi na zły stan techniczny budynku, zalecany termin rozbiórki – do końca roku 2022 pod warunkiem wykonania doraźnych zabezpieczeń podanych w opracowaniu TOM 2 „Projekt niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń budynku mieszkalnego wielorodzinnego”.
- 8.2.3.** Rozbiórkę budynku należy wykonać na podstawie zatwierdzonego „Projektu technicznego rozbiórki” z uwzględnieniem wniosków i zaleceń niniejszego opracowania.

Niniejsza „Ekspertyza techniczna” ważna jest do 30.12.2022 roku pod warunkiem wykonania zaleceń bieżących wg poz.8.1, po tym terminie musi być aktualizowana.

Opracował

B. Określenie stopnia zużycia technicznego budynku wraz z analizą opłacalności remontu

1. Część ogólna

1. inwentaryzacja budowlana budynku,
2. ekspertyza o stanie technicznym budynku,
3. obowiązujące przepisy i wytyczne dotyczące analizy opłacalności remontu i zużycia obiektów.

2. Rodzaj obiektu

Budynek dwukondygnacyjny mieszkalny wielorodzinny, niepodpiwniczony, murowany, z drewnianą więźbą dachową.

Parametry techniczne budynku:

- powierzchnia zabudowy	186,96 m ²
- powierzchnia użytkowa	377,25 m ²
- kubatura	1870,00 m ³

Wiek budynku 91 lat, budynek wybudowany w 1930r.

Przeznaczenie budynku: budynek mieszkalny.

Opis techniczny budynku wg „Ekspertyzy stanu technicznego budynku” Tom I

3. Określenie zużycia technicznego budynku

3.1. Ustalenie stopnia zużycia dla budynku użytkowego jako całości metodą czasową (Rossa)

Okres trwałości budynku mieszkalnego o konstrukcji mieszanej murowo drewnianej – się 90 – 120 lat według „Zasady ustalania zużycia obiektów budowlanych” WACETOB Warszawa 1997 rok. Biorąc pod uwagę stan budynku, jego wyposażenie w instalację – do analizy przyjęto dolną granicę okresu trwałości tj. 90 lat.

Dla obiektów w których nie przeprowadzono okresowych remontów – zła gospodarka remontowa stopień zużycia oblicz się wg wzoru

$$S_{sz} = \frac{t}{T} \times 100$$

gdzie :

S_{sz} - stopień zużycia technicznego obiektu wyrażony w procentach

t - wiek obiektu w latach

T - przewidywany okres trwałości w latach

Dla podmiotowego obiektu przyjęto:

- przewidywany okres trwałości $T = 90$ lat
- wiek obiektu $t = 91$ lat

$$S_{sz} = \frac{t}{T} \times 100 = \frac{91}{90} \times 100 = 101\%$$

Zużycie techniczne określone na podstawie metody czasowej (Rossa) wynosi $S_{sz} = 101\%$.

3.2. Określenie średnio ważnego stopnia zużycia technicznego obiektu z uwagi na jego aktualny stan techniczny

Do obliczenia posługujemy się wzorem :

$$S_{zt} = \sum_n^{i-1} \frac{U_{ei} \cdot S_{zt_{ei}}}{100}$$

S_{zt} – średnioważny stopień zużycia technicznego obiektu wyrażony w procentach,

U_{ei} – procentowy udział kosztu i-tego elementu obiektu wyrażony w procentach,

$S_{zt_{ei}}$ – stopień zużycia danego elementu robót określony procentowo,

n – ilość ocenianych elementów robót w obiekcie,

i – kolejny element.

Procentowy stopień zużycia poszczególnych elementów obiektu określono na podstawie analizy ich stanu technicznego. Ustalenie średnioważnego stopnia zużycia technicznego obiektu wykonano wg załączonej tabeli nr 1

Przyjęto następujące kryteria ogólne oceny i kwalifikacji technicznej stanu elementów budynku:

Lp.	Klasyfikacja stanu technicznego elementu	Stopień zużycia [%]
1.	bardzo dobry	do 10
2.	dobry	11 - 25
3.	średni	26-50
4.	zadowalający	51 - 60
5.	zły	61 - 80
6.	awaryjny	powyżej 81

Tabela nr 1

Elementy budynku	Udział elementu w koszcie obiekту	Stopień zużycia technicznego elementu	Stopień zużycia technicznego „ważonego”
	Ue _i [%]	Szte _i [%]	$Szte_i = \frac{Ue_i * Szte_i}{100}$
Roboty ziemne	4,20	85	3,57
Fundamenty	1,80	87	1,57
Izolacje	0,90	60	0,54
Ściany konstrukcyjne	23,90	80	19,12
Ściany działowe	3,80	90	3,42
Stropy	12,60	98	12,35
Schody i balustrady	2,30	90	2,07
Wieżba dachowa	4,30	80	3,44
Pokrycie dachu	3,30	75	2,48
Obróbki dekarские	1,00	90	0,90
Tynki wewnętrzne	3,80	85	3,23
Tynki zewnętrzne	2,10	75	1,58
Stolarka okienne	5,80	70	4,06
Stolarka drzwiowa	5,00	85	4,25
Oszklenie	0,90	20	0,18
Podłogi i posadzki	5,80	85	4,93
Malowanie tynków	0,80	85	0,68
Malowanie stolarki	1,90	85	1,62
Piece, kuchnie	6,70	80	5,36
Inst. elektryczna	2,40	80	1,92
Inne-różne	6,70	98	6,57
Razem	100,00		83,82

Zużycie techniczne określone na podstawie oceny stanu technicznego budynku wynosi
 $Szte_i = 84\%$

Po przeprowadzonej analizie należy uznać, że stopień zużycia budynku odpowiada zleję gospodarce remontowej – wg metody Rossa zużycie wynosi ok. 101%, zaś obliczone metodą średnioważnego stopnia zużycia – ko. 84%(tabela nr 1)

Podsumowując można przyjąć, że stopień zużycia dla murowanego budynku wynosi 92%.

4. Analiza opłacalności remontu

4.1. Zakres prac remontowo-modernizacyjnych

Zakres prac remontowo-modernizacyjnych określono na podstawie „Ekspertyzy technicznej stanu technicznego budynku” Tom1

4.1.1. W części architektoniczno-użytkowej:

- a) modernizacji istniejącego podziału funkcjonalnego i wykończeniowego spełniające aktualnie nowoczesne warunki użytkowania , wykończenia oraz wyposażenia w nowe instalacje i urządzenia,
- b) ochronę cieplną z oszczędnością energii,
- c) ochrona przed hałasem i drganiami od komunikacji ulicznej,
- d) ochrony przed zawilgoceniem i korozją biologiczną.
- e) wymiana stolarki okiennej i drzwiowej,
- f) wymianę posadzek i podłóg,
- g) uzupełnienie tynków wewnętrznych i zewnętrznych.

4.1.2. W części konstrukcyjnej:

- a) wzmocnienie i zabezpieczenie uszkodzeń w nadprożach okiennych i drzwiowych,
- b) wymiana wszystkich stropów drewnianych na nowe spełniających obowiązujące warunki techniczne,
- c) wzmocnienie ścian konstrukcyjnych,
- d) wymiana więźby dachowej,
- e) wymianę pokrycia papowego dachu,
- f) wymianę obróbek blacharskich,
- g) wykonanie odwodnienia budynku.

4.1.3. W części robót instalacyjnych:

- a) wbudować nowe instalacje wod-kan, C.O. i elektryczne.

4.2. Określenie opłacalności remontu

Do sprawdzenia opłacalności remontu obiektu zastosowano wzór :

$$R \leq J - J \times E_{tr}$$

R - szacunkowy koszt potrzebnych nakładów na remont w relacji 1m² p.u.

J - średni koszt budowy 1m² p.u nowego budynku

tr - pozostały okres użytkowania budynku po remoncie

E_{tr} - czynnik dyskontujący

Budynki w których zużycie ścian nośnych przekracza 51% i występuje bardzo duże zużycie stropów klasyfikuje się jako zły. Obiekty takie nadają się jedynie do napraw zabezpieczających i rozbiórki. Z tego względu pozostały czas trwania budynku jest niższy niż 5 lat. Dla takiego okresu wartość współczynnika E_{tr} dąży do jedności.

W oparciu o ocenę stanu technicznego budynku zawartą w punkcie 3 niniejszego opracowania oraz wyniki przeprowadzonych analiz ekonomicznych (stopień zużycie technicznego w granicach ok. 92%) należy przyjąć, że badany budynek mieszkalny kwalifikuje się do rozbiórki lub remontu kapitalnego. Jedynie remont kapitalny o bardzo szerokim zakresie gwarantowałby spełnienie wymagań rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki. Wątpliwe jest, aby w wyniku takiego remontu uzyskać mieszkania o prawidłowym układzie funkcyjnym

Zamierzony remont w budynku jest już nieopłacalny.

5. Wnioski

5.1. Stopień zużycia technicznego budynku

- wg metody czasowej S_{sz} = 101 %,
- wg aktualnego stanu technicznego S_{zte} = 84%

5.2. Opłacalność remontu

Zamierzony remont w budynku jest już nieopłacalny, budynek należy przeznaczyć tylko do rozbiórki.

Opracował

C. Załącznik Dokumentacja fotograficzna



Fot 1 Elewacja zachodnia od ul Brzóska



Fot 2 Elewacja wschodnia – od podwórza



Fot 3 Elewacja północna



Fot 4 Elewacja południowa – narożnik południowo- wschodni



Fot 5 Fragment „:ABCD” - zawalenia stropu



Fot 6 Fragment „:ABCD” - zawalenia stropu



Fot 7 Gniazdo uszkodzonej zarwanej belki stropowej



Fot 8 Uszkodzona belka stropowa w strefie podparcia – zmurszała zniszczona końcówka belki stropowej



Fot 9 Uszkodzona belka stropowa w strefie podparcia – zmurszała zniszczona końcówka belki stropowej



Fot 10 Widoczna rysa na ścianie południowej – miejsce zarwania stropu w fragmencie „ABCD A”



Fot 11 Zawalony fragment stropu – oparty na stropie nad I piętrem przy ścianie zachodniej



Fot 12 Zaciek przy kominie – pom. poddasza



Fot 13 Zarwane płatew P1 w fragmencie P1.1, uszkodzony słupek nr 1



Fot 14 Zarwane płatew P1 w fragmencie P1.1, uszkodzony słupek nr 1



Fot 15 Płatew P2 w fragmencie „ABCD” - widoczne zmurszenie drewna



Fot 16 Odkrywka nr 4 belki stropowej(strop poddasza)- intensywne głębokie zmurszenie w strefie oparcia



Fot 17 Niewłaściwie wykonana obróbka komina



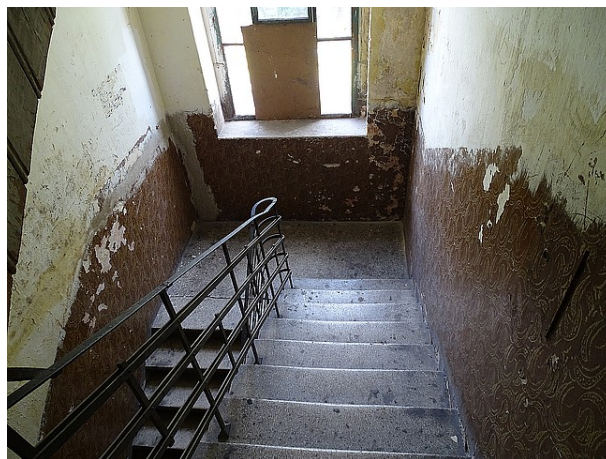
Fot 18 Uszkodzona papa termozgrzewalna -brak przetopu



Fot 20 Popękana wyprawa tynkarska – komin w ścianie szczytowej od strony południowej



Fot 21 Klatka schodowa - parter



Fot 22 Klatka schodowa – schody betonowe – ślady wytarcia i eksploatacji



Fot 23 Klatka schodowa – schody betonowe – ślady wytarcia i eksploatacji



Fot 24 Bieg schodowy – widoczna korozja na stopkach belek policzkowych



Fot 25 Schody drewniane na poddasze – zużycie eksploatacyjne



Fot 26 Klatka schodowa-poddasze – uszkodzenia wyprawy tynkarskiej



Fot 27 Spękania nadproża, ugięty strop nad IIp, widoczne zacieki od wody opadowej- lok.10 IIp



Fot 28 Spękania nadproża w lok.10 IIp



Fot 29 Uszkodzony strop nad II piętrem lok.9



Fot 30 Zawilgocenie warstw podłogi w pobliżu miski ustępowej – pustostan, IIp



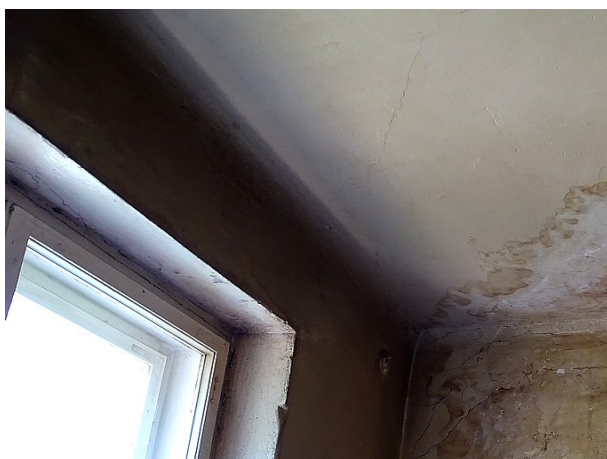
Fot 31 Zarysowania na suficie lok nr 11 IIp



Fot 32 Pleśń i zagrzybienie – lok nr 11 IIp



Fot 33 Uszkodzenia stropu nad I piętrem lok.8



Fot 34 Zarysowania na suficie lok nr 8 Ip



Fot 35 Zarysowania na suficie lok nr 5 Ip



Fot 36 Zarysowania na suficie lok nr 7 Ip

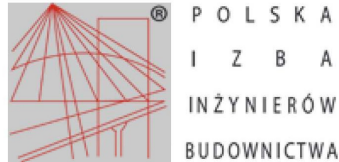


Fot 37 Zarysowania na suficie lok nr 7 Ip



Fot 38 Zarysowania na suficie lok nr 7 Ip

D. Załączniki



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-51X-8DT-WM8 *

Pan Wacław Kazimierz KŁOPECKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/BO/3539/03
adres zamieszkania ul. Wierzbowa 40 m. 16, 90-133 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-01-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-29 roku przez:

Jacek Szer, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

Urząd Miasta Łodzi
Wydział Gospodarki Przestrzennej
i Ochrony Środowiska

Łódź, dnia 27.XI.1975 r.

Nr GP.II-460-132/75

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2.1.2 i § 13 ust 1 pkt 1 i 2
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975 r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownic-
twie /Dz.U.Nr 8 poz.46/ stwierdza się, że

Obywatel Wacław Kazimierz K Ł O P E C K I
technik budowlany

urodzony/a/ dnia 19.12.1941 r w Pieczewie
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej
funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót
w specjalności architektonicznej i konstrukcyjno-budowlanej

Obywatel Wacław KŁOPECKI jest upoważniony do:

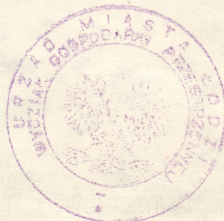
- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych
budynków i innych budowli - o powszechnie znanych rozwiązaniach
konstrukcyjnych i schematach technicznych, z wyłączeniem linii, węzłów
i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipula-
cyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie
rozwiązań architektonicznych,
- 3/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania
i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych
oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich
budynków i innych budowli o powszechnie znanych rozwiązaniach
konstrukcyjnych, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych,
dróg oraz lotniczych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów,
budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych.



Otrzymuje:

Ob. Wacław Kłopecki
w/m ul. Wierzbowa 40 m. 16

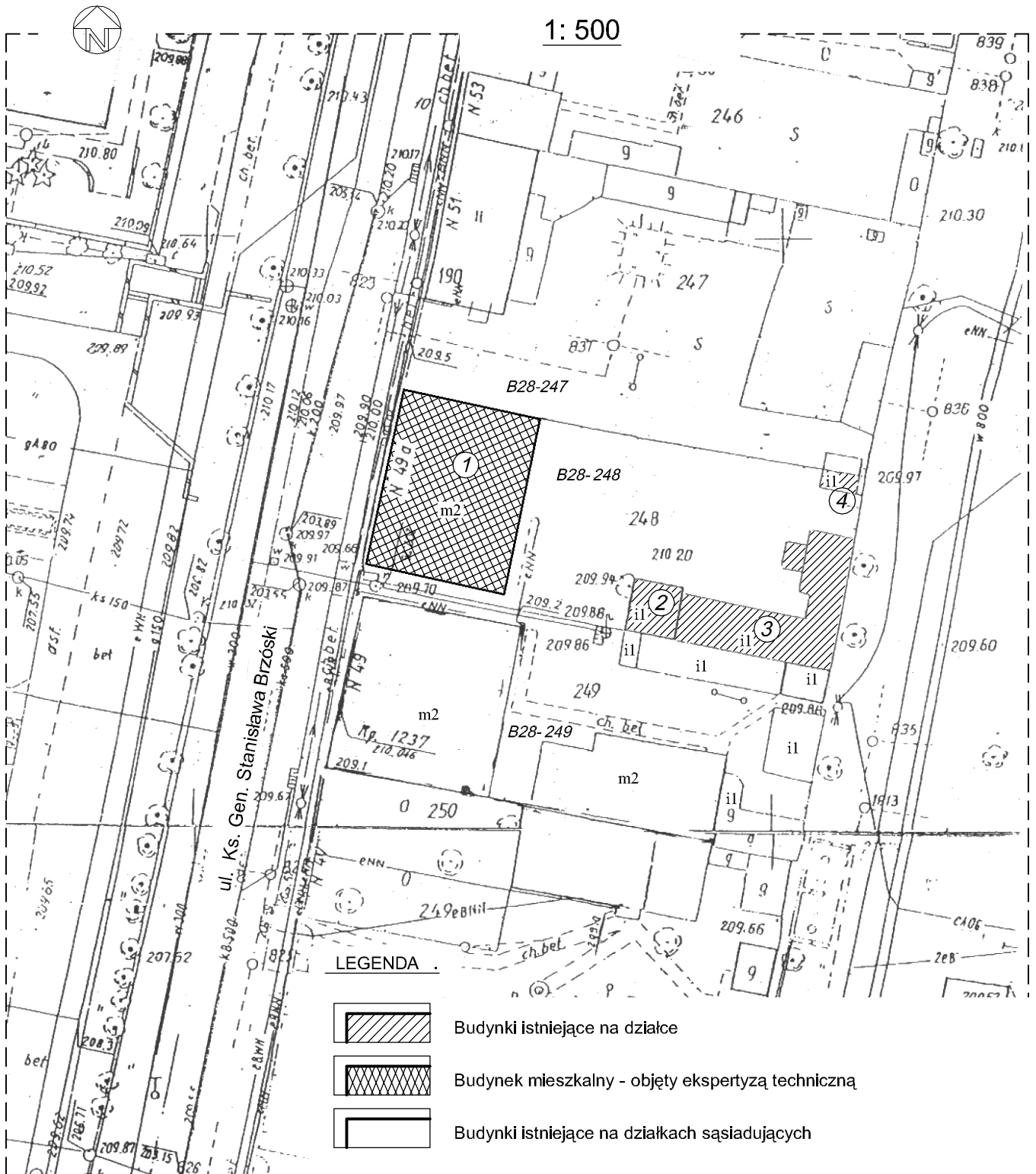
UMŁ/BG/500/2792/75



Z-ca Dyrektora Wydziału
Int. arch. Tadeusz Sakiewa

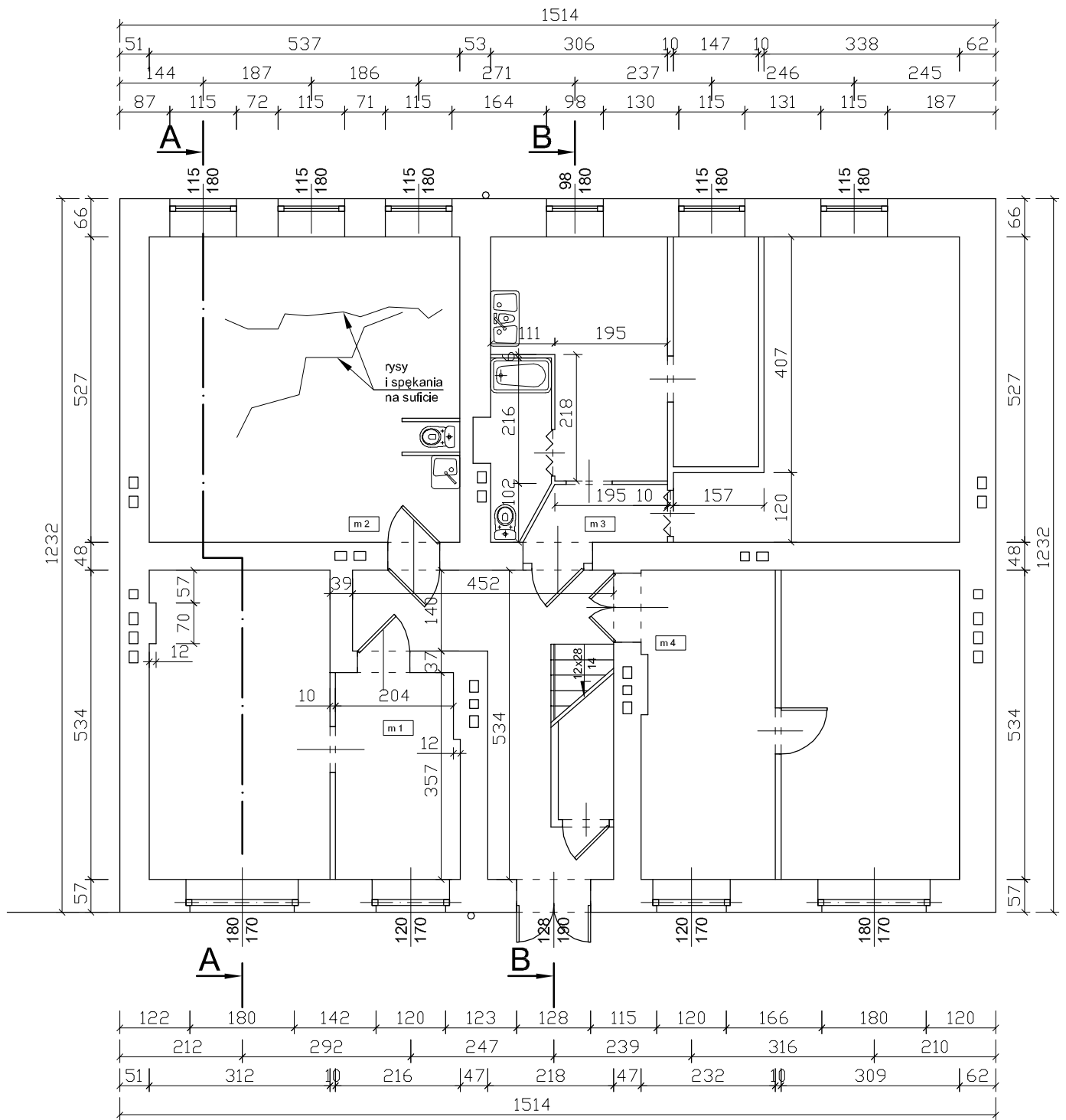
Plan sytuacyjny
działki nr B28-248 obręb B-28
przy ul. Ks. Gen. Stanisława Brzóska nr 49A w Łodzi

1: 500





1. Budynek mieszkalny 3 kondygnacyjny , murowany , front - objęty ekspertyzą techniczną.
2. Budynek gospodarczy 1 kondygnacyjny,
3. Budynek gospodarczy 1 kondygnacyjny,
4. Budynek gospodarczy 1 kondygnacyjny,

Rysunek nr 1



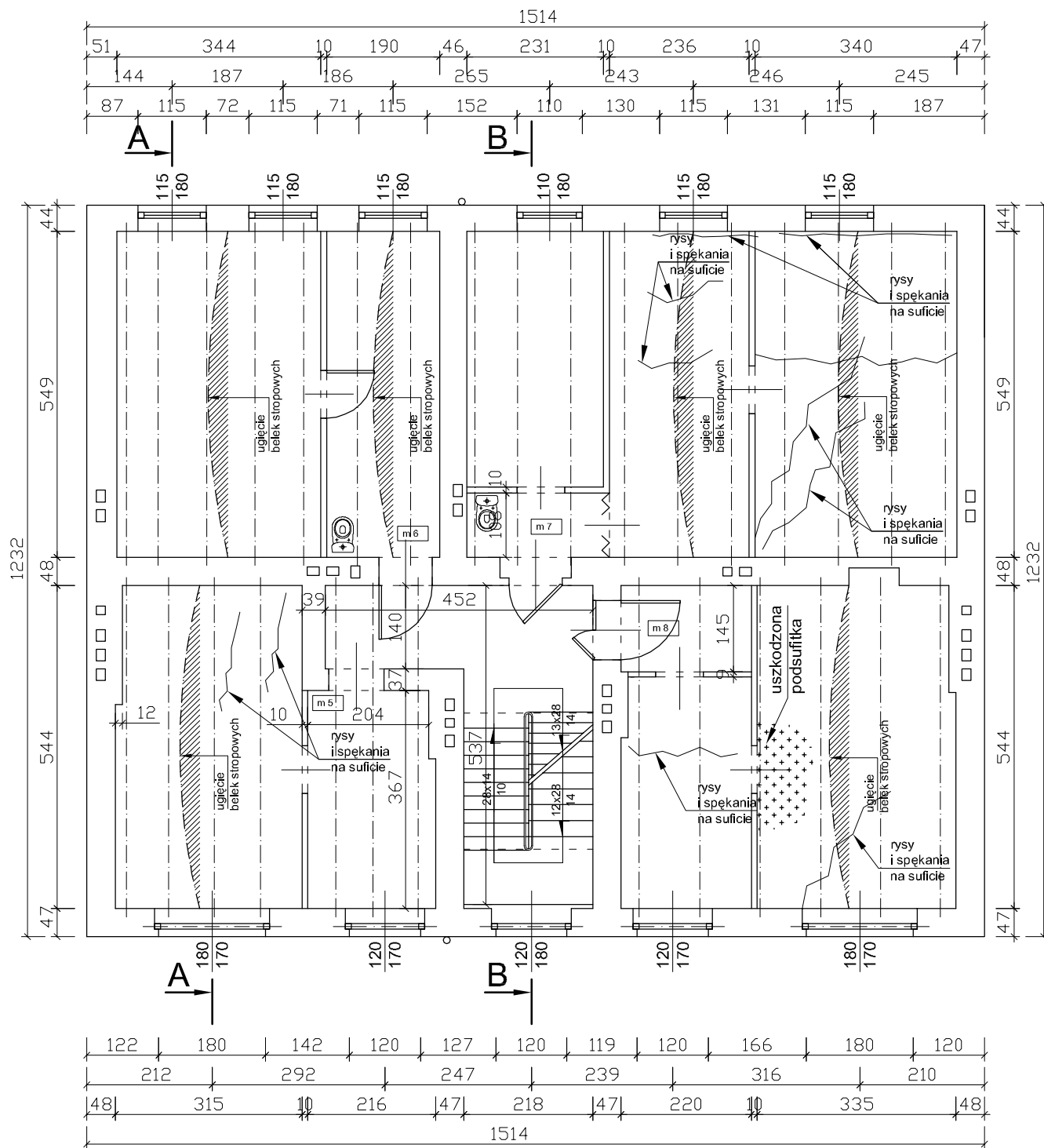
LEGENDA .

 - ułożenie belek stropowych




 - istniejące spekania i rysy sufitów

Rzut parteru
1: 100

Rysunek nr 2

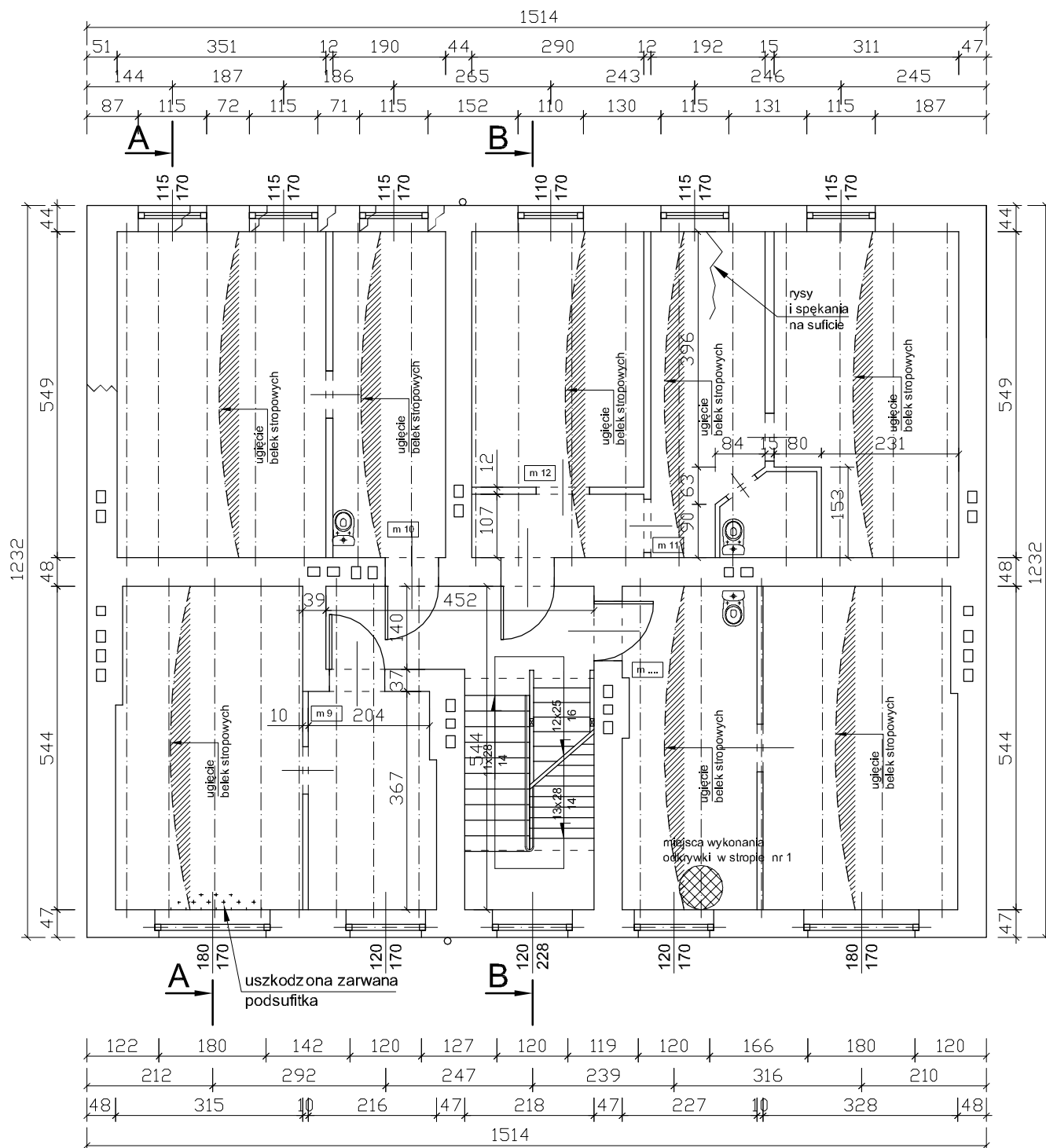


LEGENDA .

-  - obszar występowania uszkodzeń stropu
-  - ugięcie belek stropowych
-  - istniejące spękania i rysy sufitów

Rzut I-go piętra
1: 100

Rysunek nr 3



LEGENDA .



- ugłędzie belek stropowych

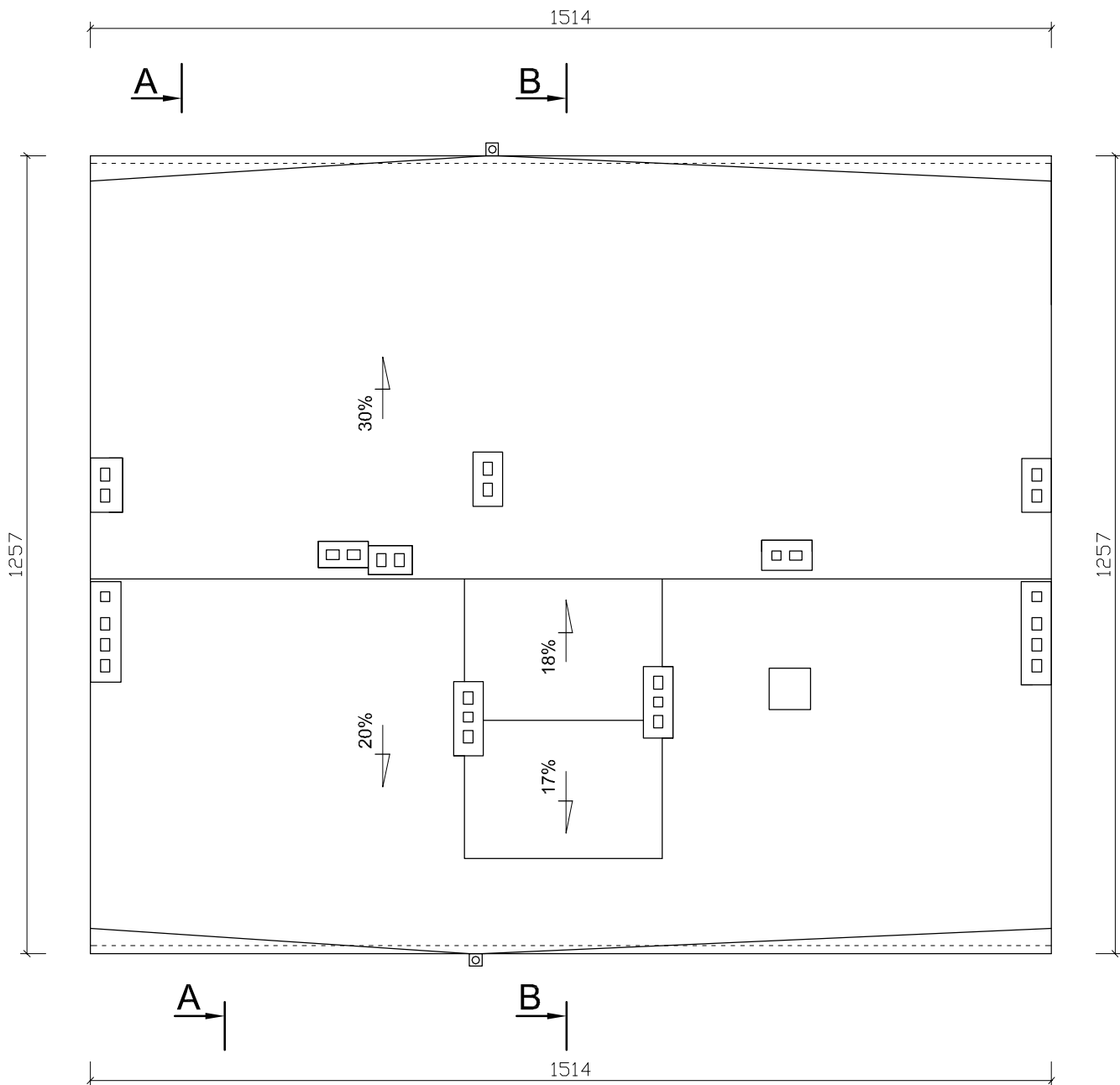


- istniejące spęknięcia i rysy ścian

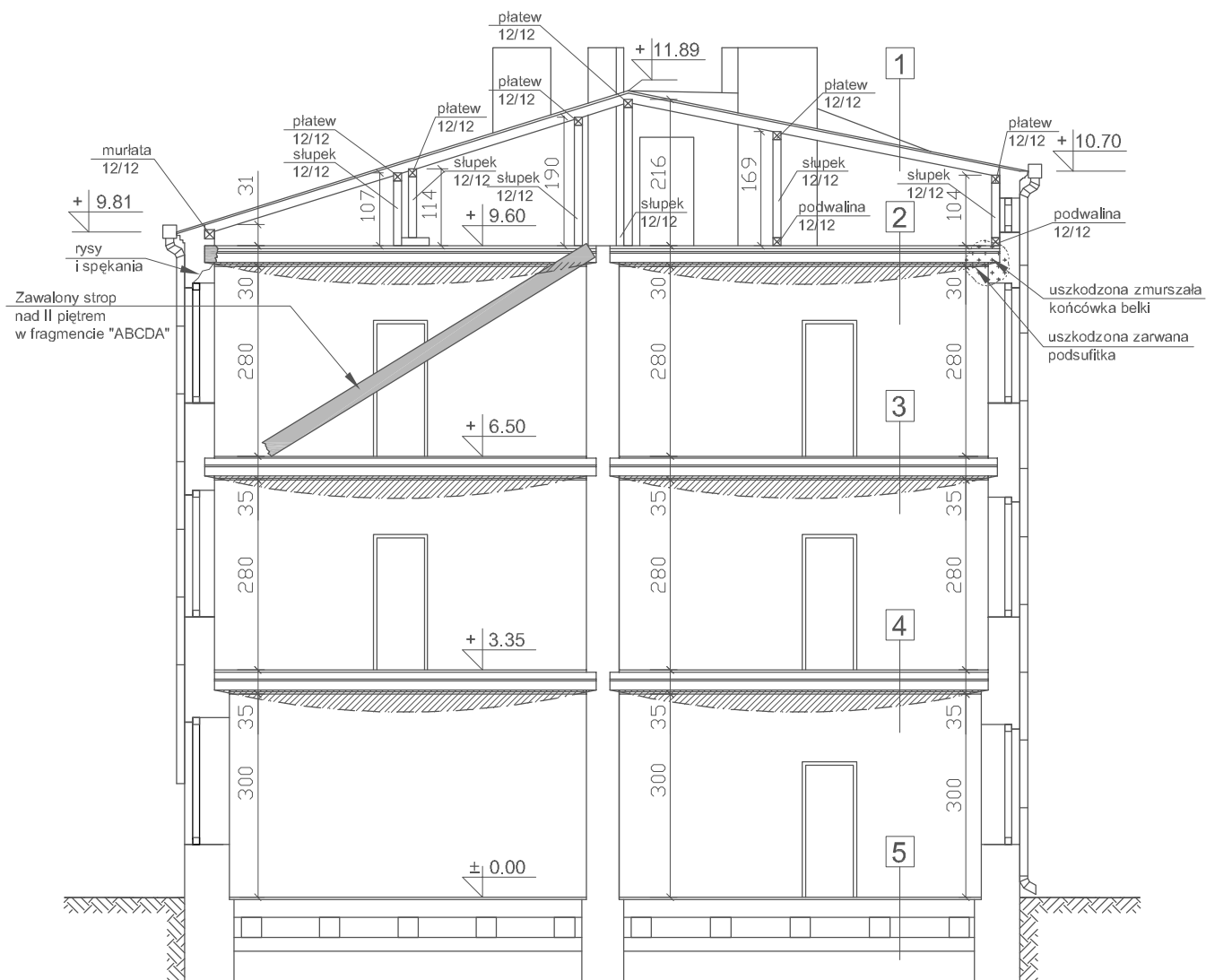
Rzut II-go piętra
1: 100

Rysunek nr 4

Rysunek nr 6



Rzut dachu
1: 100



1	3 x Papa asfaltowa
	Deskowanie z desek gr 2,5 cm
	Krokwie 7x14 co ~90cm


2	Gładź cementowa gr ~ 4 cm
	Belki drewniane 12/24 co ~90 cm
	Suprema ~ 4 cm
	Wsuwanka z desek 25 mm
	Podsufitka z desek 2,5 cm
	Tynk cem.-wap. na trzcinie ~3cm

3	Deski ~3,2 cm
4	Belki drewniane 14/26 co ~90 cm
	Polepa gliniana ~ 6 cm
	Wsuwanka z desek 25 mm
	Podsufitka z desek 2,5 cm
	Tynk cem.-wap. na trzcinie ~3cm

5	Podłoga z desek 32 mm
	Legary 12x12cm
	na słupkach ceglanych

LEGENDA

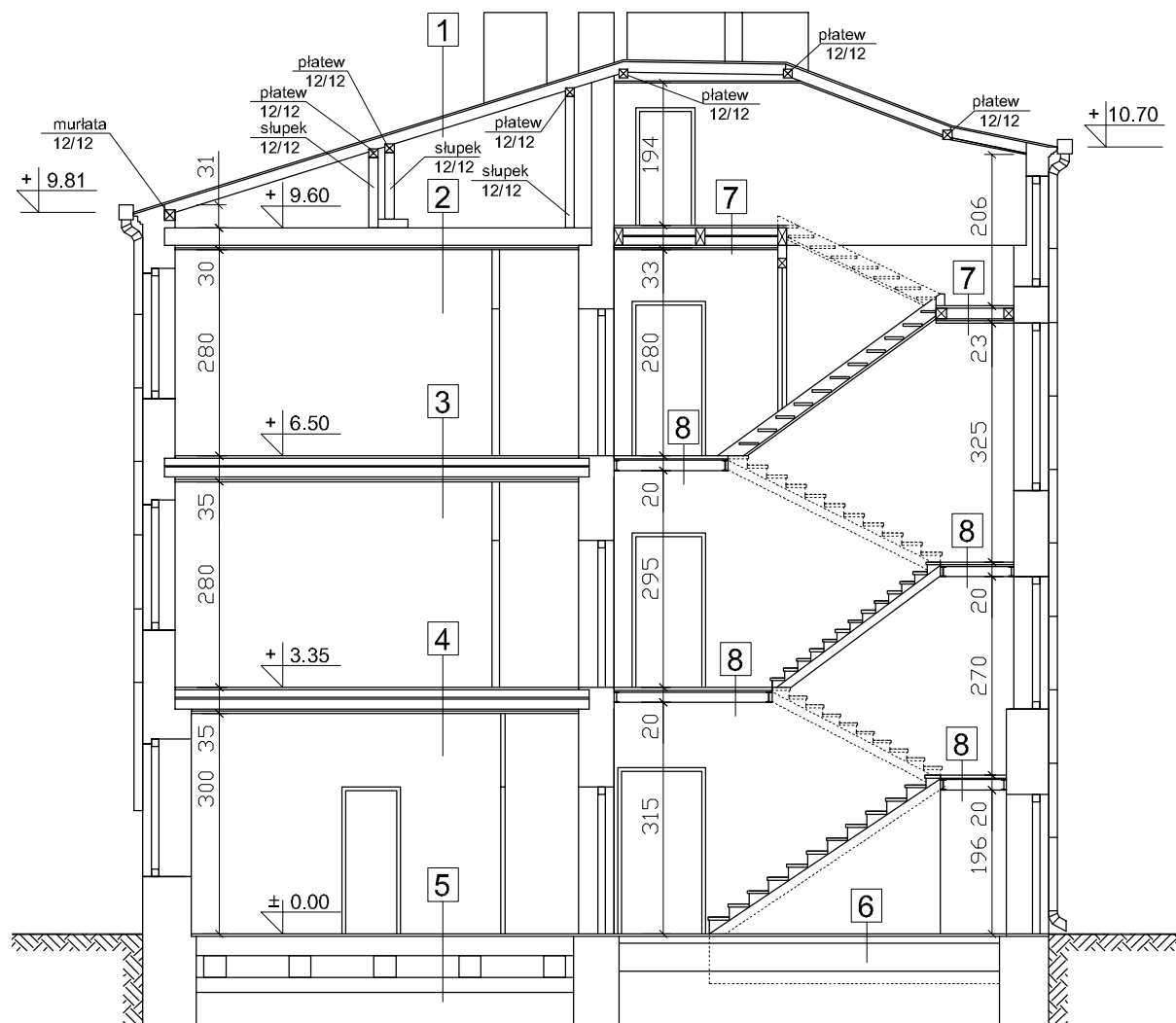
 - ugięcie belek stropowych

 - istniejące spęknięcia i rysy ścian

Przekrój A-A

1: 100

Rysunek nr 8



1	3 x Papa asfaltowa Deskowanie z desek gr 2,5 cm Krokwie 7x14 co ~90cm
---	---

2	Gładź cementowa gr ~ 4 cm Belki drewniane 12/24 co ~90 cm Suprema ~ 4 cm Wsuwanka z desek 25 mm Podsufitka z desek 2,5 cm Tynk cem.-wap. na trzcinie ~3cm
---	--

3	Deski ~3,2 cm
4	Belki drewniane 14/26 co ~90 cm Polepa gliniana ~ 6 cm Wsuwanka z desek 25 mm Podsufitka z desek 2,5 cm Tynk cem.-wap. na trzcinie ~3cm

5	Podłoga z desek 32 mm Legary 12x12cm na słupkach ceglanych
---	--

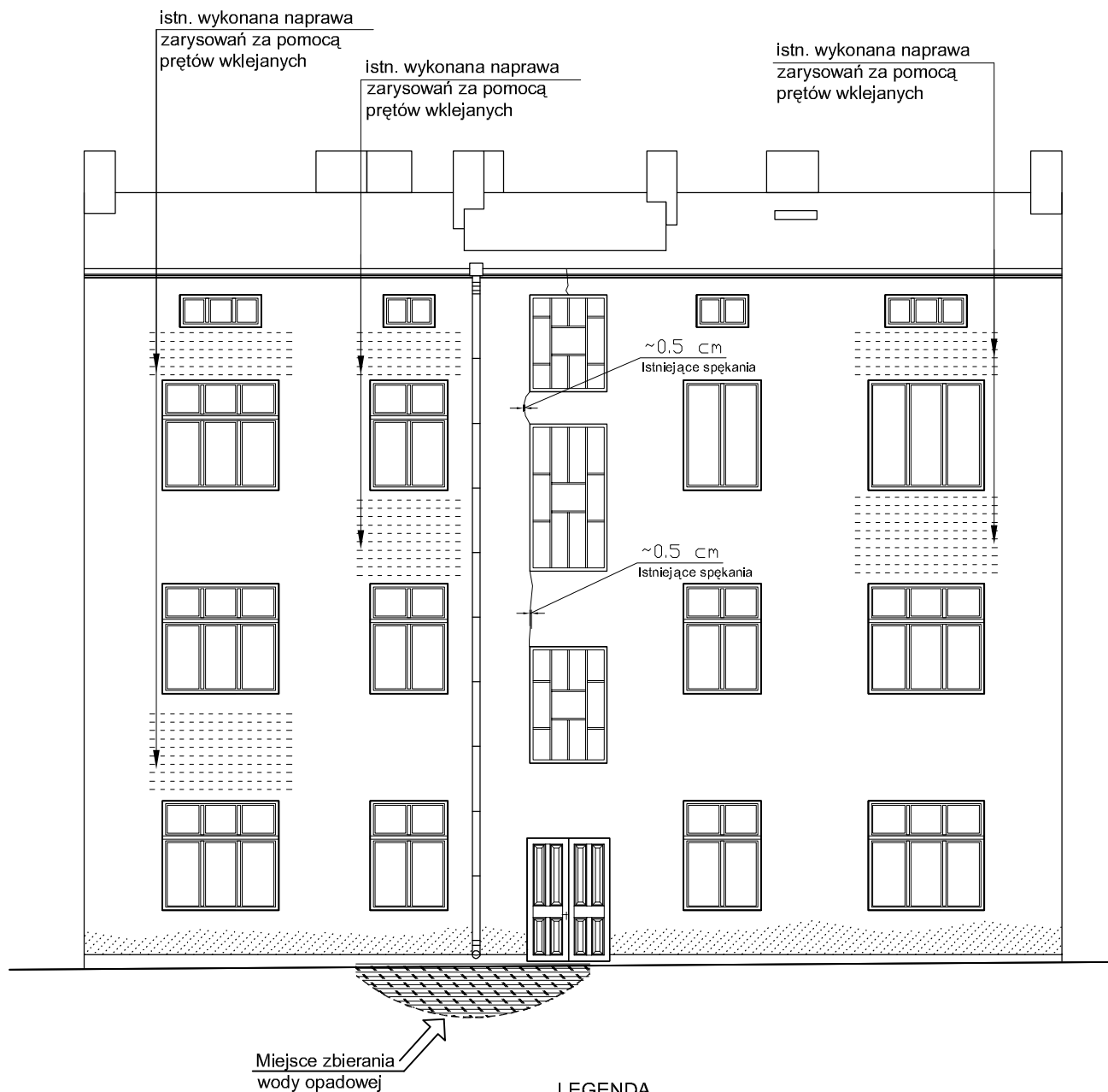
6	Posadzka - lastryko Podkład betonowy Płyta żelbetowa Tynk cem.-wap. ~3cm
---	---

7	Deski ~3,2 cm Belki drewniane Polepa gliniana ~6 cm Wsuwanka z desek 25 mm Podsufitka z desek 2,5 cm Tynk cem.-wap. na trzcinie ~3cm
---	---

8	Posadzka - lastryko Podkład betonowy Ceglana płyta - Kleina Tynk cem.-wap. ~3cm
---	--

Przekrój B-B
1: 100




Rysunek nr 9



Elewacja wschodnia
1: 100

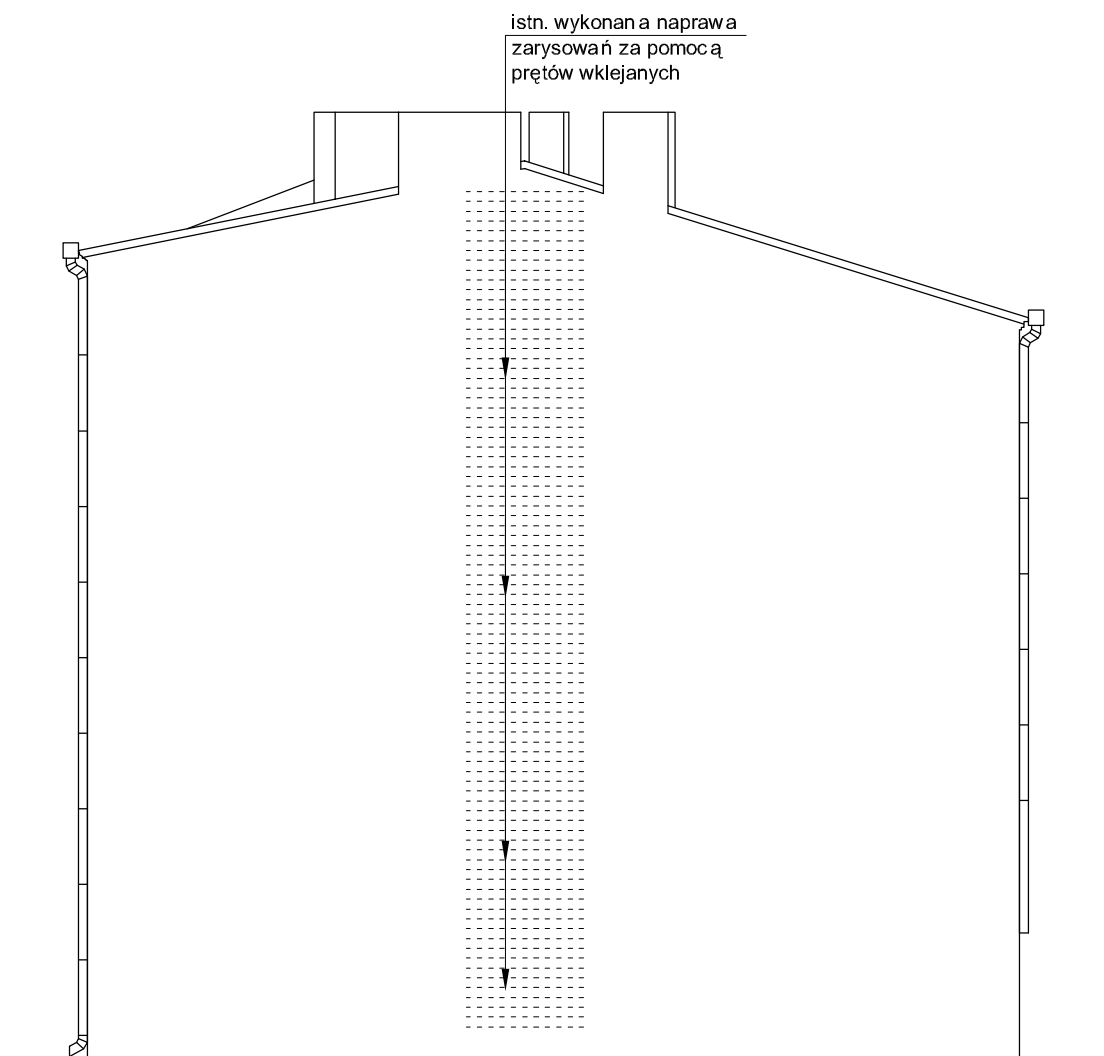


LEGENDA .

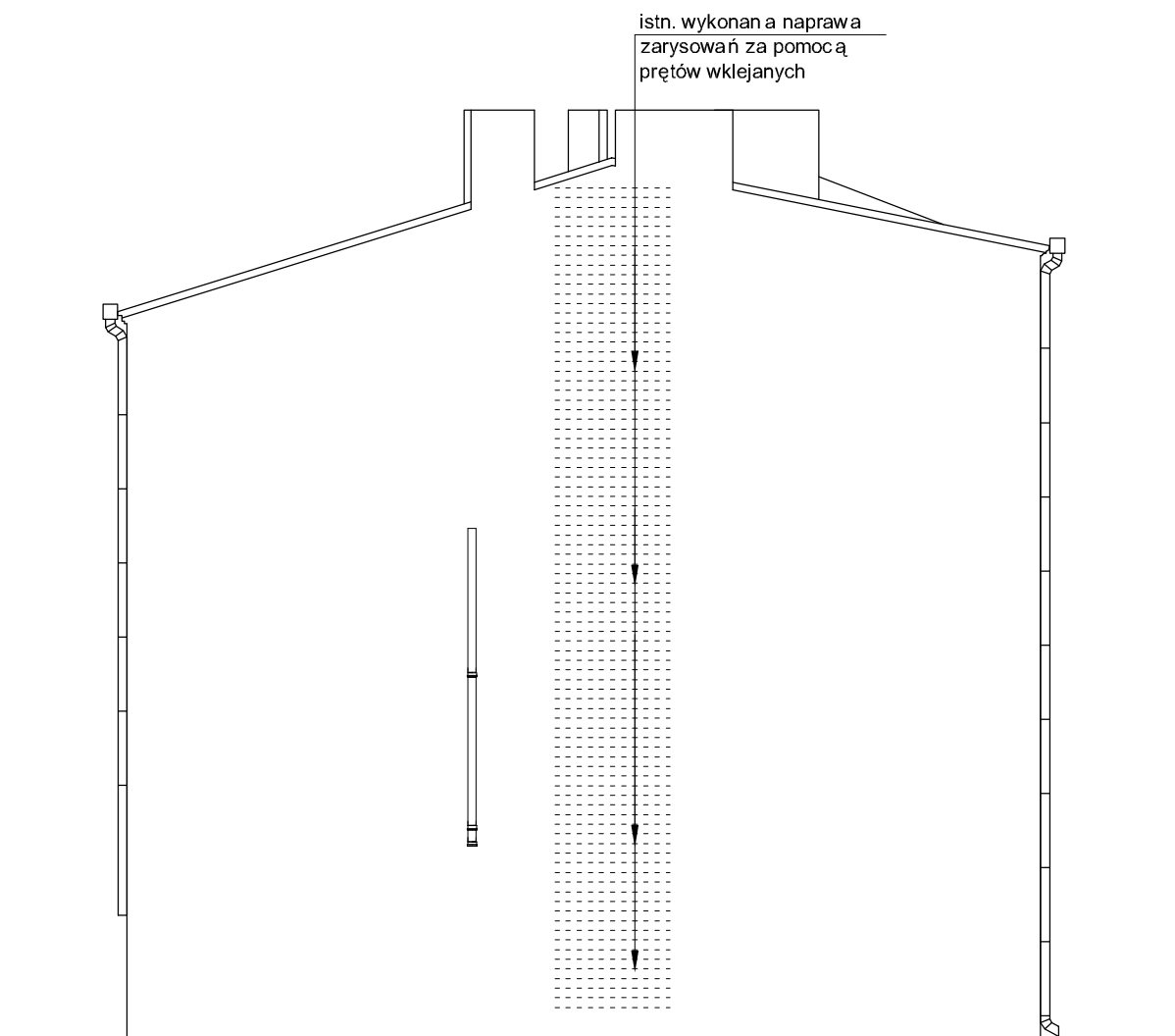
-  - obszar występowania zawilgocenia muru od wody opadowej
-  - miejsce zbierania wody opadowej
-  - obszar występowania zastoin od wody deszczowej

Elewacja zachodnia
1: 100

Rysunek nr 11



Elewacja północna
1: 100



Elewacja południowa
1: 100