

Egzemplarz nr:

EKSPERTYZA
budowlano-konstrukcyjna
dotycząca stanu technicznego budynku lewej oficyny

Obiekt: **budynek mieszkalny wielorodzinny**

Lokalizacja: **Łódź, ul. Zgierska 42, lewa oficyna**
(działka nr 189/1, obręb B-47)

Zleceniodawca: **Miasto Łódź**
reprezentowane przez
Zarząd Lokali Miejskich
90-514 Łódź, al. Tadeusza Kościuszki 47

Autorzy opracowania: **mgr inż. Janusz Frej**

mgr inż. Marek Majewski

Asystenci: inż. Krzysztof Fater
Daniel Jędrzejczak

- MARZEC / KWIECIEŃ 2019 -

SPIS TREŚCI

EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO

1. Dane ogólne
2. Dane techniczne do budynków
3. Inwentaryzacja uszkodzeń
4. Analiza stanu technicznego
5. Analiza ekonomiczna opłacalności remontu
6. Wnioski
7. Zalecenia
8. Literatura

RYSUNKI

- P.S. – Plan sytuacyjny
- E-1 – Rzut parteru; Rzut I piętra
- E-2 – Rzut II piętra; Rzut III piętra
- E-3 – Rzut poddasza; Rzut dachu
- E-4 – Przekrój A-A
- E-5 – Elewacja północna
- E-6 – Elewacje południowa i wschodnia

Załącznik nr 1 – Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

EKSPERTYZA TECHNICZNA

dotycząca stanu technicznego budynku lewej oficyny zlokalizowanego w Łodzi przy ul. Zgierskiej 42

1. DANE OGÓLNE

- 1.1. OBIEKT – przedmiotem opracowania jest budynek zlokalizowany w Łodzi przy ulicy Zgierskiej 42.
1.2. ZLECENIODAWCA – Miasto Łódź, reprezentow. przez Zarząd Lokali Miejskich, Łódź, al. Kościuszki 47
1.3. JEDNOSTKA OPRACOWUJĄCA – Projektowanie budynków - KINGER mgr inż. Marek Majewski
siedziba: Łódź, ul. Grabieniec 16/196
1.4. CZAS OPRACOWANIA – marzec 2019 r.
1.5. PODSTAWA OPRACOWANIA:
- umowa z zamawiającym
- wizja lokalna obiektu dokonana w marcu 2019 r.,
- wykonane odkrytki elementów konstrukcyjnych budynków.

1.6. WSKAŹNIKI BUDYNKU:

- kubatura	4879 m ³ ,
- powierzchnia zabudowy	272,59 m ² ,

1.7. ZAKRES OPRACOWANIA - Opracowanie obejmuje wykonanie inwentaryzacji uszkodzeń oraz ekspertyzy technicznej dotyczącej stanu technicznego lewej oficyny (budynek A) budynku mieszkalnego, zlokalizowanego w Łodzi przy ulicy Zgierskiej 42 wraz z analizą ekonomiczną opłacalności wykonania remontu.

2. DANE TECHNICZNE BUDYNKU

2.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Zabudowę posesji stanowi przedmiotowy budynek mieszkalny lewej oficyny, budynek poprzecznej (tylnej) oficyny mieszkalnej oraz dwa budynki gospodarcze prawej oficyny. Budynku frontowego brak. Od strony ulicy posesja jest przesłonięta budynkiem posesji Zgierska 42A.

Przedmiotowa lewa oficyna jest budynkiem o pięciu kondygnacjach nadziemnych mieszkalnych (w tym poddasze) o dwóch klatkach schodowych. Budynek zbudowany na rzucie zbliżonym do prostokąta o wymiarach rzutu 6,83 x 35,64 m plus przewężenie łącznika do poprzecznej mieszkalnej oficyny.

Wejścia do dwóch klatek schodowych zlokalizowane są w elewacji północnej w środkowej i w wschodniej części budynku.



Foto. nr 1 i 2. Widok ogólny budynku (elewacja frontowa północna).
Widoczne bardzo liczne ubytki tynków i zniszczenia nieremontowanej od dawna elewacji.

2.2. KONSTRUKCJA DACHU

Konstrukcję dachu budynku stanowi drewniana więźba dachowa jednospadowa krokwiowo-płatwiowa. Krokwie opierają się na murlatach i płatwiach przyściennych (opartych na ściankach stolcowych okapowych), płatwiach pośrednich i płatwi kalenicowej.

Elementy konstrukcyjne dachu: krokwie o przekroju 7 x 14. cm w rozstawie ok. 90 cm; płatwie o przekroju 12 x 12; Pokrycie dachu - papa na pełnym poszyciu z desek. Brak izolacji termicznej w połaci dachu oraz zabezpieczenia ogniochronnego drewnianych elementów konstrukcji dachu i poszycia.



Foto. nr 3 i 4. Widok ogólny elewacji wschodniej szczytowej budynku. Widoczne pęknięcia i szczeliny w ścianie w połączeniu z elewacją budynku z posesji Zgierska 40.

2.3. ŚCIANY

Układ konstrukcyjny budynku podłużny, tj. ściany nośne podłużne.

Ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne jednorodne, murowane z cegły pełnej ceramicznej (starego typu) na zaprawie wapiennej.

Grubości ścian konstrukcyjnych (bez tynku) w cm:

kondygnacja	Ściany podłużne		Ściany poprzeczne	
	zewnętrzne	wewnętrzne	szczytowe	przy klatce schodowej
parter	55	-	55	55
1 piętro	55	-	55	55
2 piętro	41	-	41	41
3 piętro	41	-	41	41
4 piętro	27	-	27	27

Z zewnątrz elewacje wykończone są tynkiem cementowo-wapiennym grubości około 2 cm natomiast w środku tynkiem wapiennym i cementowo-wapiennym.

W płaszczyźnie ścian konstrukcyjnych zewnętrznych i wewnętrznych wykonano trzony kominowe. Budynek nie posiada ocieplenia ścian zewnętrznych.

Ściany działowe murowane z cegły o grubości 1/2 cegły, drewniane, z płyt G-K i z płyt drewnopochodnych.

2.4. FUNDAMENTY

Budynek posadowiony jest na ścianach fundamentowych ceglanych na zaprawie cementowo-wapiennej. Głębokość posadowienia 110 cm pod poziomem przyległego terenu. Brak izolacji przeciwwilgociowych.

2.5. STROPY

Stropy międzypiętrowe na belkach drewnianych 14 x 28 cm, o rozstawione co około 90 cm (rozstaw w osiach belek). Pomiędzy belkami ślepy pułap z desek na łątach, a na nim wypełnienie polepą około 7 cm grubości. Podłogi w pomieszczeniach mieszkalnych z desek 3,2 cm grubości. Od spodu podsufitka z desek

grub. 19 mm pokryta tynkiem wapiennym na trzcinie. Nad wschodnią klatką schodową żelbetowa płyta stropowa na belkach stalowych o profilu I120.

2.6. SCHODY

Dwie klatki schodowe znajdujące się w centralnej i wschodniej części budynku. Schody dwubiegowe betonowe prefabrykowane na belkach stalowych policzkowych, efektywna szerokość biegu (w świetle) 100 cm. Podesty piętrowe i spoczniki międzypiętrowe ceglane odcinkowe na belkach stalowych, szerokość podestu ok. 120-130 cm oraz we wschodniej klatce schodowej ceglane płaskie typu Kleina. Balustrada stalowa kuta z pochwytym drewnianym.



Foto nr 5 i 6. Widok aktualnego stanu technicznego klatek schodowych.

2.7. BALKONY

Brak elementów. Pierwotnie balkony były, w okresie późniejszym skute i zamienione na porte-fenetry.

2.8. TRZONY KOMINOWE

Trzony kominowe wykonane z cegły pełnej ceramicznej na zaprawie wapiennej z kanałami wentylacyjnymi, spalinowymi i dymowymi, zlokalizowane w płaszczyznach ścian nośnych poprzecznych i podłużnych.

2.9. ODWODNIENIE DACHU

Rury spustowe stalowe ocynkowane. Odprowadzenie wody deszczowej powierzchniowe.

2.10. INSTALACJE W BUDYNKU

Budynek wyposażony jest w instalacje:

- wodno-kanalizacyjną,
- elektryczną,
- gazową.

3. INWENTARYZACJA WAD I USZKODZEŃ

W trakcie inwentaryzacji budynku mieszkalnego stwierdzono występowanie następujących wad i uszkodzeń:

1. pionowe i poziome zarysowania elewacji wschodniej klatki schodowej;
2. ukośne zarysowania nadproży okiennych;
3. liczne ubytki tynków elewacyjnych (około 70 % powierzchni elewacji);
4. brak własnej tylnej (południowej) ściany podłużnej budynku na długości przyległego sąsiedniego budynku prawej oficyny z posesji Zgierska 42;
5. erozja cegieł, tynków i zaprawy na powierzchniach trzonów kominowych ponad dachem i na kondygnacji 4-go piętra;
6. liczne zarysowania sufitów stropowych oraz ślady po zalaniu sufitów w zachodniej części budynku;
7. widoczne ugięcie belek stropowych;
8. lokalne ubytki tynków sufitowych;
9. zużycie pokrycia dachowego (głównie w części zachodniej budynku);

10. korozja odsłoniętych stalowych elementów belek stropowych i belek policzkowych i spocznikowych klatek schodowych;



Foto nr 7 i 8. Pionowe pęknięcia na klatce schodowej.

11. zbyt wąskie w stosunku do wymaganych szerokości biegów i spoczników na klatkach schodowych;
12. niedostateczna ilość przewodów kominowych głównie wentylacyjnych w budynku;
13. niedostateczna odporność ogniowa elementów budynku - stropów;
14. niedostateczna izolacyjność cieplna wszystkich przegród zewnętrznych (ścian, dachu, stolarki okiennej i drzwi zewnętrznych oraz podłogi na gruncie);
15. brak lub zniszczona izolacja przeciwwilgociowa ścian podziemnych;
16. brak wentylacji strefy podpodłogowej podłogi na legarach na gruncie;
17. zniszczenie lub poważne zużycie większości stolarki okiennej;
18. zużycie obróbek blacharskich dachu i parapetów zewnętrznych;
19. zawilgocenie ścian podziemnych i ścian nadziemnych w rejonie przygruntowym;

4. ANALIZA STANU TECHNICZNEGO

Niniejsze analizy przeprowadzono na podstawie oględzin budynków, inwentaryzacji wad i uszkodzeń w budynku, na podstawie wykonanych odkrywek i oględzin podstawowych elementów konstrukcyjnych oraz na podstawie wykonanych sprawdzających obliczeń statyczno-wytrzymałościowych podstawowych elementów konstrukcyjnych.



Foto nr 9 i 10. Widok elewacji północnej /tylnej/ od strony posesji Zgierska 40.

W trakcie oględzin budynku stwierdzono szereg uszkodzeń mających bardzo poważny wpływ na stan bezpieczeństwa budynku oraz na stan techniczny konstrukcji. Najpoważniejsze uszkodzenia stwierdzono w mieszkaniach zachodniej klatki schodowej zlokalizowanej w centralnej części budynku. Są to uszkodzenia związane z pożarem w mieszkaniu 1 piętra oraz z akcją gaśniczą straży pożarnej. Lokal nadal jest

zdeprawiony i wyłączony z użytku. Podobnie wyłączone z użytku są wszystkie lokale w tym pionie z wyjątkiem lokalu 4-go piętra. W tej części budynek jest w zasadzie budynek zdeprawiony w środku.

Natomiast we wschodniej części budynku w trakcie oględzin i wykonywania pomiarów inwentaryzacyjnych stwierdzono brak własnej podłużnej zewnętrznej (południowej) ściany konstrukcyjnej budynku. Budynek jest „doklejony” do sąsiedniej przyległej prawej oficyny budynku mieszkalnego z posesji Zgierska 40. Budynek został zbudowany jako „dostawiony do sąsiada”. Dopiero dalsza zachodnia część budynku posiada własną ścianę południową.

Brak tylnej ściany podłużnej we wschodniej części budynku objawia się również jako brak usztywnienia ścian poprzecznych klatki schodowej, której ściany poprzeczne prawdopodobnie nie są przewiązane ze ścianą podłużną sąsiada. Skutkuje to poważnymi pionowymi zarysowaniami wzdłuż pionowych krawędzi ścian klatki schodowej i przyległych fragmentów mieszkań. Szczególnie jest to nasilone na wyższych kondygnacjach gdzie grubość ścian poprzecznych (przy klatkach schodowych) bardzo się pocienia nawet do 1 cegły tj. 27 cm. Na tej wysokości występują już nawet zarysowania poziome świadczące o przeciążeniu konstrukcji ściany. Dodatkowo elewacja zewnętrzna wschodniej klatki schodowej nie jest chroniona tynkiem zewnętrznym tak więc dochodzi tutaj również erozja zaprawy i cegły co dodatkowo pogarsza i przyspiesza degradację tej ściany konstrukcyjnej.



Foto nr 11. Zawilgocenie i zagrzybenie ścian przyziemia (zachodnia klatka schodowa). Foto nr 12. Stan ogólny lokalu 1-go piętra po pożarze.

Stropy międzypiętrowe w budynku są typowe dla około 100-letnich kamienic tj. drewniane belkowe z wsuwanką z desek i wypełnieniem polepą. Stwierdzone nadmierne ugięcia stropów, potwierdzone również przez kontrolne obliczenia statyczno-wytrzymałościowe są wynikiem obniżenia wytrzymałości drewna belek stropowych na skutek porażenia przez czynniki korozji biologicznej, ugięcia reologicznego na skutek długotrwałego poddania belek obciążeniu oraz poluzowania zakotwienia belek stropowych w ścianach nośnych na przestrzeni wielu lat użytkowania budynku.



Foto nr 13. Zawilgocenie ścian (klatka sch. Na poddaszu)



Foto nr 14. Uszkodzenia tynków i świeże ślady po zalaniu lokalu na 2 piętrze

Poza tym budynek pod względem ochrony przeciwpożarowej z uwagi na ilość kondygnacji mieszkalnych (pięć) zgodnie z [1] jest zaliczany do budynków średniowysokich i jako taki przy kategorii zagrożenia ludzi ZLIV jest zaliczany do klasy odporności pożarowej C. W klasie tej stropy muszą posiadać klasę odporności ogniowej elementu REI60. Jest to nieosiągalne w przypadku stropów drewnianych belkowych z sufitami z desek z tynkiem wapiennym na trzcinie i podłogami z desek. Dostosowanie do wymagań rozporządzenia wymusiłoby w praktyce wymianę stropów na żelbetowe.

Klatki schodowe w budynku są zbyt wąskie w stosunku do wymaganych rozporządzeniem [1] i jednocześnie brak jest technicznych możliwości dostosowania klatek schodowych do wymagań.

Inne uszkodzenia stwierdzone w budynku są efektem braku okresowych prac remontowych oraz wynikiem zużycia technicznego i moralnego budynku na przestrzeni wielu lat istnienia budynku.

5. ANALIZA EKONOMICZNA OPŁACALNOŚCI REMONTU

Analiza opłacalności remontu została przeprowadzona specjalną metodą kwalifikowania obiektów (budynków) do remontu. Sprowadza się ona do określenia stopnia zużycia budynku i jego wartości użytkowej. Według tej metody, budynek może być remontowany lub modernizowany, gdy szacunkowy koszt potrzebnych nakładów na remont w relacji na 1 m² powierzchni użytkowej nie przekracza 70 % kosztów budowy nowego budynku, zaś stopień zniszczenia ścian nośnych nie przekracza 40 %.

5.1. STOPIEŃ ZUŻYCIA BUDYNKU

Lp.	Elementy budynku	Stan w przypadku podjęcia kapitalnego remontu		
		% udział w całkowitym koszcie bud.	% zużycia elementu	% zużycia budynku
1	2	3	4	5
1.	Roboty ziemne	1,9	50	0,95
2.	Fundamenty	0,9	40	0,36
3.	Izolacje	0,3	100	0,30
4.	Ściany konstrukcyjne	21,8	70	15,26
5.	Ściany działowe	3,7	100	3,70
6.	Stropy i balkony	10,2	100	10,20
7.	Schody i balustrady	2,2	100	2,20
8.	Więźba dachowa	1,8	70	1,26
9.	Krycie i obróbka dachu	1,9	50	0,95
10.	Tynki	6,5	100	6,50
11.	Stolarka z oszkleniem	10,7	50	5,35
12.	Podłogi	6,3	100	6,30
13.	Malowanie	2,4	100	2,40
14.	Kuchnie	1,5	100	1,50
15.	Centralne ogrzewanie	5,7	100	5,70
16.	Instalacja wodno-kanalizacyjna	8,9	50	4,45
17.	Instalacja gazowa	1,8	50	0,90
18.	Instalacja elektryczna	2,2	100	2,20
19.	Inne	9,3	50	4,15
				A = 74,63

5.2. WSKAŹNIK WARTOŚCI UŻYTKOWEJ BUDYNKU

Cechy kształtujące wartość użytkową	Punktacja normatywna	Stan % punkt.	Docelowy (2 x 3)
1.	2.	3.	4.
1. Cechy budynku			
1.1. Nasłonecznienie	100	50	50
1.2. Przewietrzenie	50	50	25
1.3. Akustyka	80	50	40
1.4. Termoizolacja	40	50	20
2. Rozwiązanie i wyposażenie mieszkań			
2.1. Układ pomieszczeń	120	50	60
2.2. Skład powierzchni pomocniczej			
2.2.1. Kuchnia	100	100	100
2.2.2. Ustęp	100	100	100
2.2.3. Łazienka	70	100	70
2.3. Instalacje			
2.3.1. Woda	100	100	100
2.3.2. Gaz	60	100	60
2.3.3. Ogrzewanie	70	100	70
2.4. Szafy wbudowane	30	0	0
2.5. Loggie i balkony	20	0	0
3. Urządzenia uzupełniające			
3.1. Piwnice i schowki	30	0	0
3.2. Pralnie i suszarnie	20	0	0
3.3. Pomieszczenia na wózki dziecięce	10	0	0
Razem punktów	1000		695

Wskaźnik wartości użytkowej budynku wynosi :

$$W = 695 / 1000 = 0,695$$

5.3. SPRAWDZENIE OPŁACALNOŚCI REMONTU

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

gdzie: R – szacunkowy koszt potrzebnych nakładów na remont w relacji na 1 m²;

J – koszt budowy 1 m² powierzchni użytkowej nowego budynku netto;

T_r – pozostały okres użytkowania budynku po remoncie;

E_{tr} – czynnik dyskontujący;

Przyjęto: J = 3 800 zł/m² p.u.

$$T_r = 29 \text{ lat}; \quad \rightarrow \quad E_{tr} = 0,1840 \quad S_{tr} = 0,0326$$

Procentowy szacunkowy

koszt nakładów na remont

$$0,7463$$

<

Procentowe szacunkowe koszty

odtworzeniowe nowego budynku

$$1,1 \times 0,695 - 0,1840 - 0,0326 = 0,5479$$

$$0,7463 / 0,5479 = 1,36 > 0,70$$

Z zestawienia powyższych wyliczeń wynika, że **remont kapitalny jest nieopłacalny**.

6. WNIOSKI

- 1) Stan techniczny budynku, określa się jako „zły” tzn. cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę, ale ich stan może zagrażać bezpieczeństwu użytkowania.
- 2) Budynek nie jest samodzielnie wygrodzony ścianami zewnętrznymi od strony posesji Zgierska 40 i jako taki stanowi zagrożenie bezpieczeństwa pożarowego z uwagi brak ściany oddzielenia pożarowego.
- 3) Stropy w budynku nie spełniają wymaganej klasy odporności ogniowej elementu (REI60). Stwierdzono brak ekonomicznej opłacalności ewentualnego dostosowania stropów do wymaganej klasy. W związku z tym stwierdza się że stan techniczny stropów międzypiętrowych narusza wymogi bezpieczeństwa określone w § 208 rozporządzenia [1].
- 4) Klatki schodowe stanowiące jedną drogę ewakuacyjną w budynku mają zbyt wąskie biegi i spoczniki międzypiętrowe. Stwierdzono brak możliwości technicznych dostosowania klatek schodowych do wymaganych parametrów. W związku z tym stan techniczny klatek schodowych narusza wymogi bezpieczeństwa określone w § 208 rozporządzenia [1].
- 5) Przeprowadzona analiza opłacalności remontu wskazuje na brak opłacalności prac remontowych.

6. ZALECENIA

- 1) Wyłączyć cały budynek z użytku i przeznaczyć do rozbiórki.
- 2) Opracować projekt rozbiórki budynku lewej oficyny, uwzględniający zabezpieczenie budynku prawej oficyny z posesji Zgierska 40. Dla dokumentacji uzyskać pozwolenie na rozbiórkę.
- 3) Dokonać rozbiórki budynku lewej oficyny.
Poza tym do czasu dokonania rozbiórki budynku:
- 4) Zabezpieczyć stropy wszystkich kondygnacji znajdujące się w pionie spalonego lokalu poprzez podstemplowanie.
- 5) W trybie pilnym wyłączyć z użytku wszystkie użytkowane nadal lokale zachodniej klatki schodowej, znajdujące się w pionie spalonego lokalu.
- 6) Zabezpieczyć lokale wyłączone z użytku przed dostępem osób trzecich oraz odpowiednio oznakować tablicami ostrzegawczymi.
- 7) Zabezpieczyć ścianę szczytową wschodniej klatki schodowej w sposób zapewniający jej sztywność na wszystkich kondygnacjach.
- 8) Prowadzić okresowe prace remontowe i zabezpieczające pozwalające utrzymać budynek w bezpiecznym użytkowaniu do czasu całkowitego wyłączenia z użytku i rozbiórki.
- 9) Wyłączyć z użytku przejście piesze pomiędzy przedmiotowym budynkiem a budynkiem z posesji Zgierska 42A.
- 10) Prowadzić okresowe kontrole stanu technicznego budynku do czasu całkowitego wyłączenia z użytku i rozbiórki.

7. LITERATURA

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie. (Dz. U. z dnia 15.06.2002 r. z późn. zm.).
- [2] Książka Obiektu Budowlanego
- [3] Protokół z okresowej rocznej kontroli stanu technicznego budynku autor: Jarosław Drymer
- [4] PN-EN 1991-1-1 2004 Eurokod 1 Oddziaływanie na konstrukcję. Część 1-1 Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- [5] PN-82-B-02001 Obciążenia budowli - Obciążenia stałe.
- [6] PN-B-03150-2000 Konstrukcje drewniane - Obliczenia statyczne i projektowanie.

ZAŁĄCZNIK nr 1

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe stropu

1. Obliczenia drewnianych belek stropowych na kondygnacji mieszkalnej w stanie istniejącym:

1.1 Obciążenia na 1mb belki stropowej (rozstaw belek 0,9m):

Warstwa	qk [kN/m]
Deski 2,5 cm	0,135
Polepa 9cm	0,890
Ślepy pułap 2,5 cm	0,120
Podsufitka 2,5cm	0,135
Belka	0,240
Tynk wapienny	0,2
Użytkowe	1,800

Suma obc. stałych	1,720
Suma obc. zmiennych	1,800
Suma obc. charakter.	3,520
Kombinacja 6.10.a	4,212
Kombinacja 6.10.b	4,674

1.2 Współczynniki normowe i parametry materiałowe przyjęte do obliczeń:

f _{mk} [Mpa]	24,00
k _{mod}	0,80
γ _m	1,30
f _{md} [Mpa]	14,77
h [m]	0,30
b [m]	0,13
E 0,05 [Gpa]	7,40
W [cm ³]	1829
k _{def}	0,6
W _{netto} [cm ³]	1280
ψ _{2,1}	0,3
J [cm ⁴]	25611
J _{netto} [cm ⁴]	20488
E _{o,mean} [GPa]	10

1.3 Obliczenia stanu granicznego nośności:

Belka	l [m]	l _o =1,05*l [m]	Moment M _{max} [kNm]	δ _{m,crit} [MPa]	λ _{rel,m}		k _{crit,m}	δ _m [kN/m ²]	δM [MPa]	SGN
B1	5,72	6,00	21,01	16,41	0,63	<0,75	1	8899	14,77	1,11

Warunek stanu graniczny nośności nie jest spełniony.

1.4 Obliczenia stanu granicznego użytkowości:

Belka	l ₀ =1,05*l [m]	u _{net,fin} [cm]	U _{fin} [cm]	u _{net,fin} +50% [cm]	SGU2
B1	6,00	3,00	3,85	4,50	0,85

Zgodnie z załącznikiem krajowym normy PN-EN1995-1-1 dopuszczalne ugięcie zwiększono o 50%.
Warunek stanu graniczny użytkowości jest spełniony.

2. Obliczenia drewnianych belek stropowych na poddaszu w stanie istniejącym.

2.1 Obciążenie z dachu na belkę stropową

Warstwa	q _k [kN/m ²]
3xpapa	0,2
deskowanie pełne	0,15
krokwie	0,07
śnieg	1,08

Suma obc. stałych	1,420
Suma obc. zmiennych	3,640
Suma obc. charakter.	5,060
Kombinacja 6.10.a	5,739
Kombinacja 6.10.b	7,089

2.2. Obciążenia na 1mb belki stropowej (rozstaw belek 0,9m):

Warstwa	q _k [kN/m]
Suprema	0,135
Wylewka bet. 7 cm	0,980
Ślepy pułap 2,5 cm	0,120
Podsufitka 2,5cm	0,135
Belka	0,240
Tynk wapienny	0,2
Użytkowe	3,00

Suma stałych	1,810
Suma zmiennych	1,350
Suma charakter.	3,160
6.10.a	4,861
6.10.b	5,102

2.3. Współczynniki normowe i parametry materiałowe przyjęte do obliczeń:

f_{mk} [Mpa]	24,00
k_{mod}	0,80
gamma_m	1,30
f_{md} [Mpa]	14,77
h [m]	0,28
b [m]	0,12
E_{0,05} [Gpa]	7,40
W [cm³]	1829
k_{def}	0,6
W_{netto} [cm³]	1280
ψ_{2,1}	0,3
J [cm⁴]	25611
J_{netto} [cm⁴]	20488
E_{o,mean} [GPa]	10

2.4. Stan graniczny nośności:

Belka	l [m]	l _o =1,05*l [m]	Moment M _{max} [kNm]	δ _{m,crit} [Mpa]	λ _{rel,m}		k _{crit,m}	δ _{dop} [kN/m ²]	SGN
B1	6,00	6,30	25,30	19,76	0,66	<0,75	1	14,77	1,33

Belki stropowe na poddaszu nie spełniają warunku stanu granicznego nośności.

2.5. Stan graniczny użytkowalności:

Belka	l _o =1,05*l [m]	u _{net,fin} [cm]	U _{fin} [cm]	u _{net,fin} +50% [cm]	SGU2
B1	6,30	3,15	5,11	4,72	1,08

Zgodnie z załącznikiem krajowym normy PN-EN1995-1-1 dopuszczalne ugięcie zwiększono o 50%.

Belki stropowe na poddaszu nie spełniają warunku stanu granicznego użytkowalności.