

## EKSPERTYZA TECHNICZNA

### stanu technicznego stropów nad piwnicami

**OBIEKT:** Budynek mieszkalny

**ADRES :** ul. 11 Listopada 192, 58-301 Wałbrzych  
dz. nr 540/2 obręb Nowe Miasto nr 26

**INWESTOR:** Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. 11 Listopada nr 192  
w Wałbrzychu  
ul. 11 Listopada 192, 58-301 Wałbrzych

**AUTOR:** inż. Sławomir Ignatowicz

## SPIS TREŚCI

### **I. Tekst ekspertyzy**

<b>1 DANE OGÓLNE .....</b>	<b>2</b>
1.1 OBIEKT, ADRES : BUDYNEK MIESZKALNY PRZY UL. 11 LISTOPADA 192 58-301 WAŁBRZYCH .....	2
1.2 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU: .....	2
1.3 CEL OPRACOWANIA .....	2
1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	2
1.5 AKTY NORMATYWNE .....	2
1.6 LITERATURA TECHNICZNA .....	2
<b>2 OPIS TECHNICZNY BUDYNKU .....</b>	<b>2</b>
2.1 LOKALIZACJA .....	2
2.2 FUNKCJA .....	2
2.3 KONSTRUKCJA .....	3
<b>3 OPIS STWIERDZONYCH USZKODZEŃ I NIEPRAWIDŁOWOŚCI.....</b>	<b>3</b>
3.1 BELKI STROPOWE SKLEPIEŃ ODCINKOWYCH .....	3
3.2 SKLEPIENIA ODCINKOWE .....	4
3.3 SKLEPIENIA KOLEBKOWE .....	4
3.4 POSADZKI .....	4
<b>4 OBLICZENIA STATYCZNE DOT. STANÓW GRANICZNYCH NOŚNOŚCI I UŻYTKOWANIA.....</b>	<b>5</b>
4.1 <u>OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE DLA BELKI O ROZPIĘTOŚCI 5,26M (LO=5,52M)</u> .....	5
4.2 <u>OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE DLA BELKI O ROZPIĘTOŚCI 3,70M (LO=3,89M)</u> .....	7
<b>5 WNIOSKI .....</b>	<b>8</b>
<b>6 PROPONOWANE SPOSOBY NAPRAWY I USUNIĘCIA NIEPRAWIDŁOWOŚCI .....</b>	<b>8</b>
<b>UPRAWNIENIA AUTORA OPRACOWANIA .....</b>	<b>9</b>

### **Załączniki**

Rys. Nr 1 Plan sytuacyjny

skala 1:500

Upewnienia autora opracowania

## **1 DANE OGÓLNE**

**1.1 Obiekt, adres :** Budynek mieszkalny przy ul. 11 Listopada 192 58-301 Wałbrzych

### **1.2 Ogólna charakterystyka budynku:**

rodzaj zabudowy:	półzwarta
pow. użytkowa:	657,00 m <sup>2</sup>
kubatura:	3727,00 m <sup>3</sup>
liczba kondygnacji:	4
podpiwniczenie:	częściowe
rodzaj dachu:	płaski
pokrycie:	papa

### **1.3 Cel opracowania**

Ocena stanu technicznego stropów nad piwnicą ze wskazaniem sposobów naprawy.

### **1.4 Podstawa opracowania**

1. Umowa zawarta pomiędzy Zleceniodawcą, a tut. Pracownią.
2. Oględziny na obiekcie.
3. Protokół z pięcioletniej i rocznej kontroli stanu technicznego budynku z czerwca 2017r.
4. Książka obiektu budowlanego

### **1.5 Akty normatywne**

1. PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
2. PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
3. PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
4. PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### **1.6 Literatura techniczna**

1. Informacje techniczne dla rzeczoznawców w zakresie spraw ogólnych oraz wybranych problemów wytrzymałości, stateczności i sztywności elementów konstrukcyjnych, wykonanych z dawnych gatunków stali a także z dawnych asortymentów drewna, wyd. CUTOB PZITB, Wrocław 1986 r [1]
2. Wytyczne w sprawie opracowania ekspertyz techniczno-ekonomicznych i przeglądów sprawności technicznej” – opracowane przez CUTOB – PZITB – Wrocław 1985r [2]
3. E. Masłowski D. Spiżewska „Wzmacnianie konstrukcji budowlanych” W-wa Arkady 2000. [3]

## **2 OPIS TECHNICZNY BUDYNKU**

### **2.1 Lokalizacja**

Budynek jest zlokalizowany przy ul. 11 Listopada w Wałbrzychu, usytuowany równolegle do ulicy. Teren z niewielkim spadkiem w kierunku podwórza .

### **2.2 Funkcja**

Obiekt został wzniesiony jako budynek mieszkalny. Wejście do budynku od strony frontowej. Dodatkowe wyjście od strony podwórza. Komunikację pionową zapewnia dwubiegowa, masywna klatka schodowa. W piwnicach zlokalizowano komórki gospodarcze. Z uwagi na bardzo małą wysokość stropów piwnic – od 1,37 do 1,61m (do spodu belek stropowych) –

użytkowanie piwnic jest znacznie utrudnione i nie są one wykorzystywane przez mieszkańców. Wg uzyskanych informacji posadzka piwnic została znacznie podwyższona poprzez wykonanie wylewki betonowej w celu zapobieżenia napływu wód gruntowych.

### 2.3 Konstrukcja

Budynek wzniesiono na początku XX w technologii tradycyjnej. Posiada on częściowe podpiwniczenie i 4 mieszkalne kondygnacje nadziemne.

W piwnicach ściany nośne wykonano z cegły ceramicznej o grubościach od 45 do 77 cm. Układ ścian nośnych mieszany.

Stropy nad piwnicą wykonano głównie jako odcinkowe sklepienia ceglane na belkach stalowych w rozstawie co ok. 106 – 120 cm. Największa rozpiętość sklepienia odcinkowego znajduje się w pom. nr 1 i wynosi 1,97. Nad korytarzem piwnicy wykonano kolebkowe sklepienie ceglane o rozpiętości 1,87m.

Stropy wyższych kondygnacji o konstrukcji drewnianej, belkowe ze ślepym pułapem i otynkowaną podsufitką. Dach płaski kryty papą.

## 3 OPIS STWIERDZONYCH USZKODZEŃ I NIEPRAWIDŁOWOŚCI

### 3.1 Belki stropowe sklepień odcinkowych

W piwnicach budynku od wielu lat nie przeprowadzono żadnych poważniejszych prac remontowych dotyczących stropów. W wyniku wieloletniej eksploatacji, bez bieżących napraw, stopniowej degradacji uległy tynki sufitów na ceramicznych sklepieniach i stopkach belek. W chwili obecnej w piwnicach panuje duża wilgotność powietrza co objawia się widocznymi skroplinami nawet na elementach plastikowych.

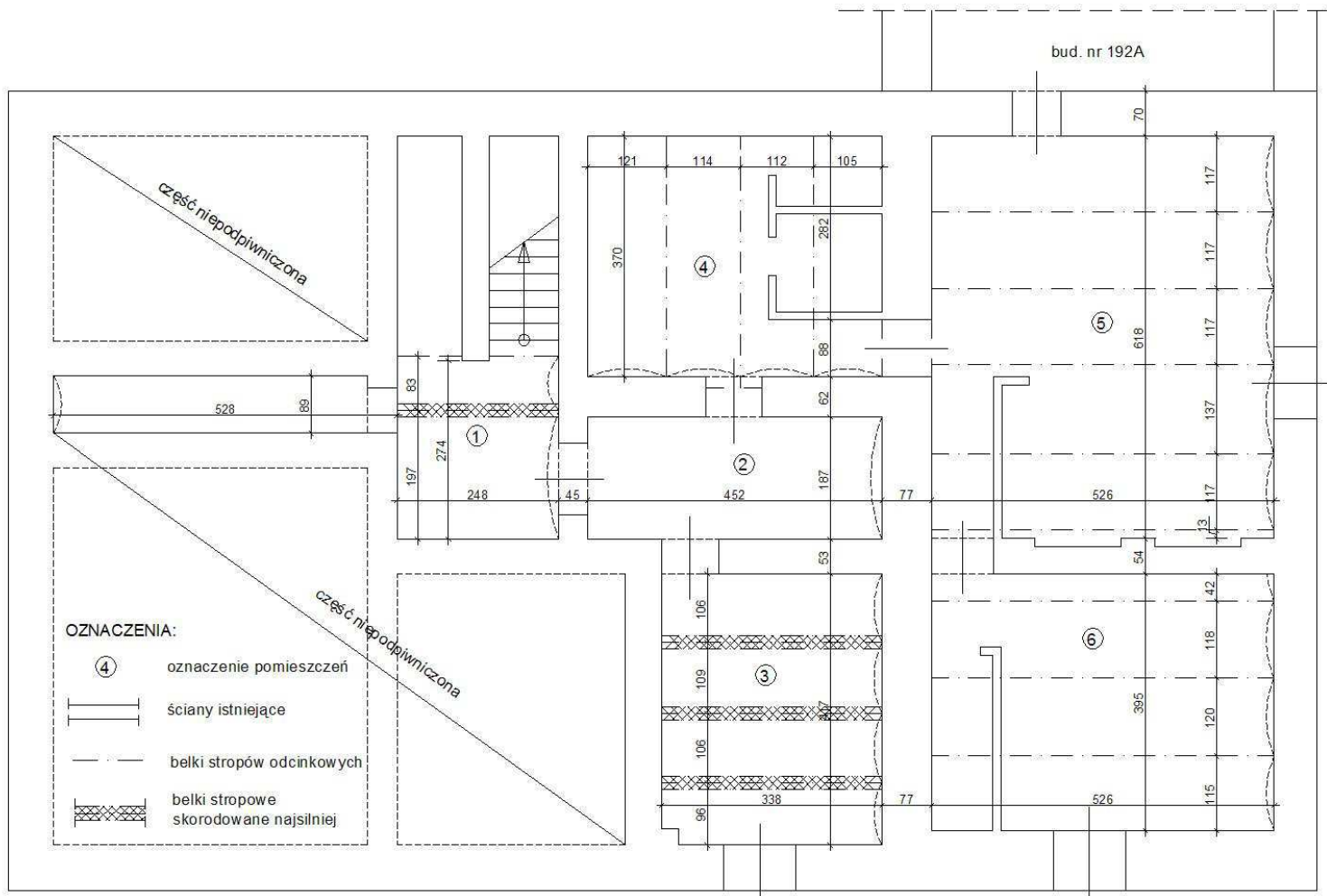
Liczne ubytki tynków, przy znacznym zawilgoceniu ścian i sklepień doprowadziły do zaawansowanej korozji części belek stropowych. W pomieszczeniach o nr 1 i 3 stwierdzono silną korozję łuszczącą stalowych belek stropów odcinkowych. Doszło tu do znacznego rozwarstwienia stopek, na których wsparte są ceglane sklepienia, co stanowi niebezpieczeństwo. Sytuacja jest groźna, ponieważ na skutek bardzo mocnej korozji stalowych belek konstrukcja jest bardzo osłabiona.



W dwóch w/w pomieszczeniach belki stropowe są podstemplowane na całych ich długościach.

Belki stalowe na pozostałych stropach odcinkowych w większości wykazują powierzchną korozję odsłoniętych stopek. Jedynie w strefach przypodporowych, w ścianach zewnętrznych występuje korozja odsłoniętych stopek o większym stopniu zaawansowania. Pojawia się tu miejscowo korozja łuszcząca powodująca utratę grubości stopek o ok. 2 do 3mm.

Stwierdzono również powierzchniową korozję odsłoniętych nadproży z profili stalowych.



### 3.2 Sklepienia odcinkowe

Na odcinkowych sklepieniach ceglanych stwierdzono lokalne ubytki tynku oraz miejscową powierzchnię erozję. Lokalnie wykwit soli. Cegły nie wykazują poluzowania, nie zauważa się również deformacji sklepień. Ubytki zaprawy w spoinach występują w niewielkim stopniu. Malatura stropów i ścian w stanie lichym.

### 3.3 Sklepienia kolebkowe

Na kolebkowym sklepieniu ceglany (pomieszczenie nr 2) również występują ubytki tynków. Nie doszło jeszcze do spękań sklepień. Cegły bez pęknięć, ubytki zaprawy w spoinach nie występują.

### 3.4 Posadzki

Cementowe w stanie zadowalającym. Lokalnie zawilgocone.

## 4 OBLICZENIA STATYCZNE DOT. STANÓW GRANICZNYCH NOŚNOŚCI I UŻYTKOWANIA

Sklepienia odcinkowe z cegły ceramicznej pełnej o gr. ½ cegły o nieregularnych rozpiętościach – od 106 – 120 cm. Stropowe belki stalowe o rozpiętościach w świetle od 2,48 do 5,26m, część podparta ściankami działowymi na gr. ½ cegły.

Na stopkach belek stalowych występuje w większości korozja powierzchniowa. Szacuje się, że utrata grubości stopek może wynosić ok. 2 do 3mm.

Zmierzona szerokość stopek belek wynosi odpowiednio:

- ~ 78mm - dla rozpiętości 2,48, 3,38 i 3,70m co wg tablic podstawowych kształtowników walcowanych na gorąco z XIX i pierwszej połowy XX wieku (wg opracowania [1] ) odpowiada dwuteownikowi 170 ( $W_x=137\text{cm}^3$ ).
- ~ 102mm - dla rozpiętości 5,26m co odpowiada dwuteownikowi 230 ( $W_x=314\text{cm}^3$ ).

### 4.1 Obliczenia sprawdzające dla belki o rozpiętości 5,26m ( $l_0=5,52\text{m}$ )

#### 1) Wymiarowanie belki w stanie istniejącym

Zestawienie obciążeń

Tablica 1.

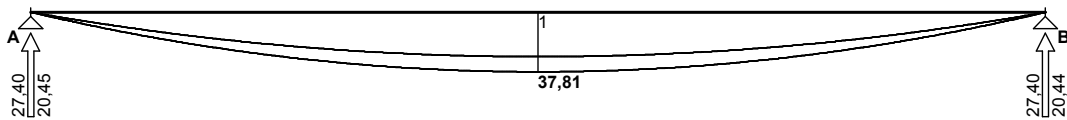
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Wykładzina wielowarstwowa z PCW o grubości 1,9 mm (na polocecie, butaprenie) szer. 1,20 m [(0,070kN/m <sup>2</sup> )·1,20m]	0,08	1,30	--	0,10
2.	Płyty pilśniowa twarda grub. 1 cm szer. 1,20 m [(8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m)·1,20m]	0,10	1,30	--	0,13
3.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm szer. 1,20 m [(0,330kN/m <sup>2</sup> )·1,20m]	0,40	1,30	--	0,52
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 6 cm szer. 1,20 m [(23,0kN/m <sup>3</sup> ·0,06m)·1,20m]	1,66	1,30	--	2,16
5.	Żużel paleniskowy suchy grub. 6 cm szer. 1,20 m [(10,0kN/m <sup>3</sup> ·0,06m)·1,20m]	0,72	1,20	--	0,86
6.	Cegła budowlana wypalana z gliny, pełna grub. 12 cm szer. 1,20 m [(18,0kN/m <sup>3</sup> ·0,12m)·1,20m]	2,59	1,10	--	2,85
7.	Tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm szer. 1,20 m [(19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m)·1,20m]	0,35	1,30	--	0,45
8.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) szer. 1,20 m [(1,5kN/m <sup>2</sup> )·1,20m]	1,80	1,40	0,35	2,52
Σ:		<b>7,70</b>	1,25	--	<b>9,60</b>

Poprzez postępującą korozję nastąpiło zmniejszenie przekroju belek (co najmniej dolnej stopki), co z kolei spowodowało zmianę jej parametrów  $I_x$  i  $W_x$  oraz wytrzymałości obliczeniowej  $R$ .

Przekrój: dwuteownik niemiecki 230  $W_x = 314 \text{ cm}^3$  wg. [1]

Do obliczeń przyjęto utratę grubości o 2 mm dla obu stopek wobec czego  $W_x$  wyniesie  $282 \text{ cm}^3$

Obwiednia momentów zginających [kNm]:

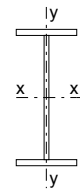


### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie dolnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- pas górny swobodny, ciągłe stężenie pasa dolnego;



### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200

Przekrój: **I 230 - 2mm**

$$A_v = 17,5 \text{ cm}^2, \quad m = 30,7 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 3241 \text{ cm}^4, \quad J_y = 189 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 22562 \text{ cm}^6, \quad J_T = 12,2 \text{ cm}^4, \quad W_x = 282 \text{ cm}^3$$

Stal: **St0**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,083$ )  $M_R = 53,43 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 178,02 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 2,76 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 0,623$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 37,81 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 1,136 > 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 27,40 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,154 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 27,40 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 106,81 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 2,76 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 14,55 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 5520 / 350 = 15,77 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 14,55 \text{ mm} < f_{gr} = 15,77 \text{ mm} \quad (92,3\%)$$

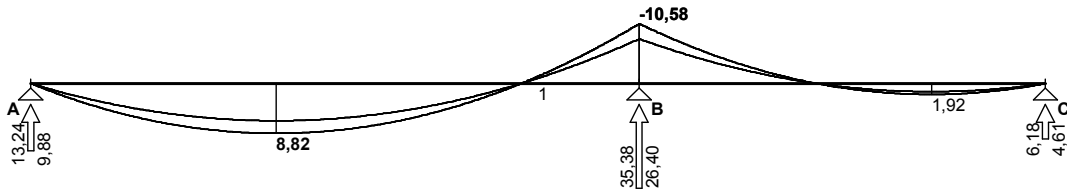
**Z obliczeń wynika, iż w chwili obecnej w belkach tych mogą wystąpić naprężenia przekraczające stany graniczne nośności o ok. 14%.**

Obecnie sytuację poprawia nieco podparcie belek ściankami działowymi na gr. 1/2 cegły.

Wobec powyższego należy wykonać podparcia pośrednie belek stropowych.

### 2) Wymiarowanie belki istniejącej z podporą pośrednią

Obwiednia momentów zginających [kNm]:



Nośność na zginanie

Przekrój z = 1,34 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Współczynnik zwężenia  $\varphi_L = 0,753$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 8,82$  kNm

(52)  $M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,219 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 3,31 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -19,62$  kN

(53)  $V_{\max} / V_R = 0,110 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = (-)19,62$  kN <  $V_o = 0,6 \cdot V_R = 106,81$  kN → warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 1,48 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 1,02$  mm

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3310 / 350 = 9,46$  mm

$f_{k,\max} = 1,02$  mm <  $f_{gr} = 9,46$  mm (10,8%)

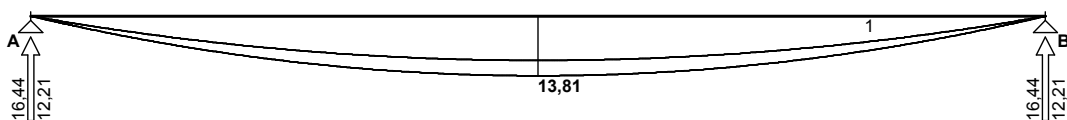
**Z obliczeń wynika, iż w przypadku podparcia belki stropowej spełnione zostaną stany graniczne nośności i użytkowania.**

4.2 Obliczenia sprawdzające dla belki o rozpiętości 3,70m ( $l_o=3,89$ m)

Po wykonaniu obustronnych podpór rozpiętość belki zmniejszy się do 3,20m =>  $l_o = 3,36$ m

**Obwiednia sił wewnętrznych**

Momenty zginające [kNm]:

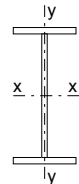


**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA**

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwężenia:

- obciążenie przyłożone na pasie dolnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- pas górny swobodny, ciągłe stężenie pasa dolnego;



**WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200**

Przekrój: **I 170 -2mm** (korozja) Stal: **St0**

$A_v = 10,2$  cm<sup>2</sup>,  $m = 17,7$  kg/m

$J_x = 1012$  cm<sup>4</sup>,  $J_y = 62,9$  cm<sup>4</sup>,  $J_o = 4105$  cm<sup>6</sup>,  $J_T = 4,04$  cm<sup>4</sup>,  $W_x = 119$  cm<sup>3</sup>

Nośność na zginanie

Przekrój z = 1,68 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Współczynnik zwężenia  $\varphi_L = 0,686$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 13,81$  kNm



$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,891 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 16,44$  kN

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,159 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 16,44$  kN <  $V_o = 0,6 \cdot V_R = 61,98$  kN → warunek niemiernodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 1,68 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 6,30$  mm

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3360 / 350 = 9,60$  mm

$$f_{k,\max} = 6,30 \text{ mm} < f_{gr} = 9,60 \text{ mm} \quad (65,6\%)$$

**Z obliczeń wynika, iż w przypadku podparcia belki stropowej w strefie przypodporowej spełnione zostaną stany graniczne nośności i użytkowania z zapasem ok. 10%**

## 5 WNIOSKI

- 1) Na podstawie przeprowadzonych oględzin i obliczeń stwierdza się, że w budynku istnieje potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa konstrukcji, a w konsekwencji bezpieczeństwa lokatorów i użytkowników. Zagrożone stropy występują w pomieszczeniach oznaczonych nr 1 i 3.
- 2) Część stropów piwnic (pomieszczenia 4, 5 i 6) wymaga przeprowadzenia prac zabezpieczających.

## 6 PROPONOWANE SPOSOBY NAPRAWY I USUNIĘCIA NIEPRAWIDŁOWOŚCI

- 1) Dla podparcia zagrożonych belek stropowych w pomieszczeniach nr 1 i 3 należy wykonać bezpośrednie ich podparcie na całej długości podciągami z profili stalowych, o min. szerokości stopki jak belka istniejąca. Belki opierać na filarach murowanych z cegły posadowionych na stopach betonowych.
- 2) Wszystkie stalowe belki stropowe i nadproża dokładnie oczyścić z rdzy. Elementy istniejącej oraz wzmacniającej konstrukcji stalowej należy zabezpieczyć przeciw korozji poprzez naniesienie ręcznie powłok malarskich z farb antykorozyjnych. (farba antykorozyjna fталowa miniowa i nawierzchniowa).
- 3) Należy również wykonać całkowitą wymianę tynków na stropach i wykonać białkowanie.

*opracował:*



# PRACOWNIA PROJEKTOWA „SIG”

inż. Sławomir Ignatowicz  
ul. Hargerska 23/2, 58-301 Wałbrzych

temat:	Ekspertyz stanu technicznego stropów nad piwnicami		
adres:	ul. 11 Listopada 192, 58-301 Wałbrzych		
inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. 11 Listopada 192 Wałbrzych		
projektant:	inż. Sławomir Ignatowicz	NBGP.V-7342/3/99/98	NR RYS. <b>1</b>
PLAN SYTUACYJNY		skala 1:500	
		3.06.2019	