

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Ocena stanu technicznego stropów nad piwnicami

OBIEKT : Budynek mieszkalny

ADRES : ul. Niepodległości 293B, 58-303 Wałbrzych
dz. nr 229/5 obręb Podgórze nr 39

INWESTROR: Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Niepodległości 293B w
Wałbrzychu
ul. Niepodległości 293B
58-303 Wałbrzych

AUTOR: inż. Sławomir Ignatowicz

SPIS TREŚCI

I. Tekst ekspertyzy

1 DANE EWIDENCYJNE	2
1.1 OKREŚLENIE ZAMIERZENIA	2
1.2 OBIEKT, ADRES :.....	2
1.3 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU:	2
2 PODSTAWA OPRACOWANIA	2
3 DANE OGÓLNE.....	3
3.1 LOKALIZACJA.....	3
3.2 KONSTRUKCJA BUDYNKU.....	3
4 OPIS STWIERDZONYCH USZKODZEŃ I NIEPRAWIDŁOWOŚCI.....	3
5 OBLICZENIA STATYCZNE DOT. STANÓW GRANICZNYCH NOŚNOŚCI I UŻYTKOWANIA.....	5
6 WNIOSKI	8
7 PROPONOWANE SPOSOBY NAPRAWY I USUNIĘCIA NIEPRAWIDŁOWOŚCI	8
UPRAWNIENIA AUTORA OPRACOWANIA	9

Załączniki

Rys. Nr 1 Plan sytuacyjny

skala 1:500

1 DANE EWIDENCYJNE

1.1 Określenie zamierzenia

Ocena stanu technicznego konstrukcji stropów nad piwnicami ze wskazaniem sposobów naprawy

1.2 Obiekt, adres :

Budynek mieszkalny przy ul. Niepodległości 293B, 58-303 Wałbrzych

1.3 Ogólna charakterystyka budynku:

Rodzaj zabudowy:	półzwarta
Powierzchnia użytkowa:	500,0 m ²
Kubatura:	2677,0m ³
Liczba kondygnacji:	4
Podpiwniczenie:	pełne
Rok budowy:	1909 r.



2 PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem, a tut. Pracownią.
2. Wizja na obiekcie – grudzień 2017 r.
3. Pięcioletni przegląd techniczny budynku z maja 2017.
4. Książka obiektu budowlanego
5. PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
6. PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
7. PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
8. Wytyczne w sprawie opracowania ekspertyz techniczno-ekonomicznych i przeglądów sprawności technicznej” – opracowane przez CUTOB – PZITB – Wrocław 1985r

3 DANE OGÓLNE

3.1 Lokalizacja

Budynek mieszkalny usytuowany jest w podwórzu. Teren wokół budynku nieutwardzony ze spadkiem w kierunku szczytu budynku.

3.3. Przeznaczenie i funkcja budynku

Budynek został wzniesiony jako budynek mieszkalny. Komunikację pionową zapewnia dwubiegowa klatka schodowa. W piwnicach zlokalizowano komórki gospodarcze. Budynek posiada dwa wejścia.

3.2 Konstrukcja budynku.

Budynek wzniesiono na początku XX wieku w technologii tradycyjnej. Budynek posiada pełne podpiwniczenie, 4 kondygnacje (ostatnia na poddaszu) i kryty jest dachówką ceramiczną. Dach w układzie mansardowym. W planie budynek przedstawia kształt zbliżony do prostokąta o wymiarach ~ 18,80 x 12,40m, z nieco wysuniętym ryzalitem z prawej strony elewacji frontowej.

Ściany nośne wykonano z cegły ceramicznej pełnej gr. 1½ i 2 cegieł na zaprawie cem.-wap. Układ ścian nośnych mieszany.

Nad piwnicą stropy wykonano jako:

- odcinkowe sklepienia na belkach stalowych (w środkowej części),
- sklepienia ceglane (w pozostałej części).

Powyżej stropy o konstrukcji drewnianej, belkowe ze ślepym pułapem i otynkowaną podsufitką.

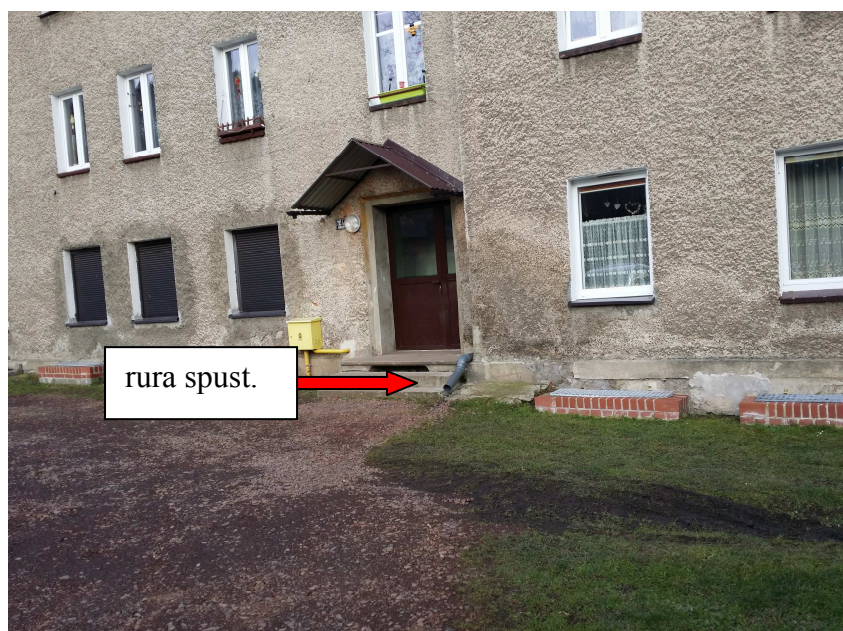
Schody do piwnicy wykonane jako masywne bezpośrednio na gruncie.

4 OPIS STWIERDZONYCH USZKODZEŃ I NIEPRAWIDŁOWOŚCI

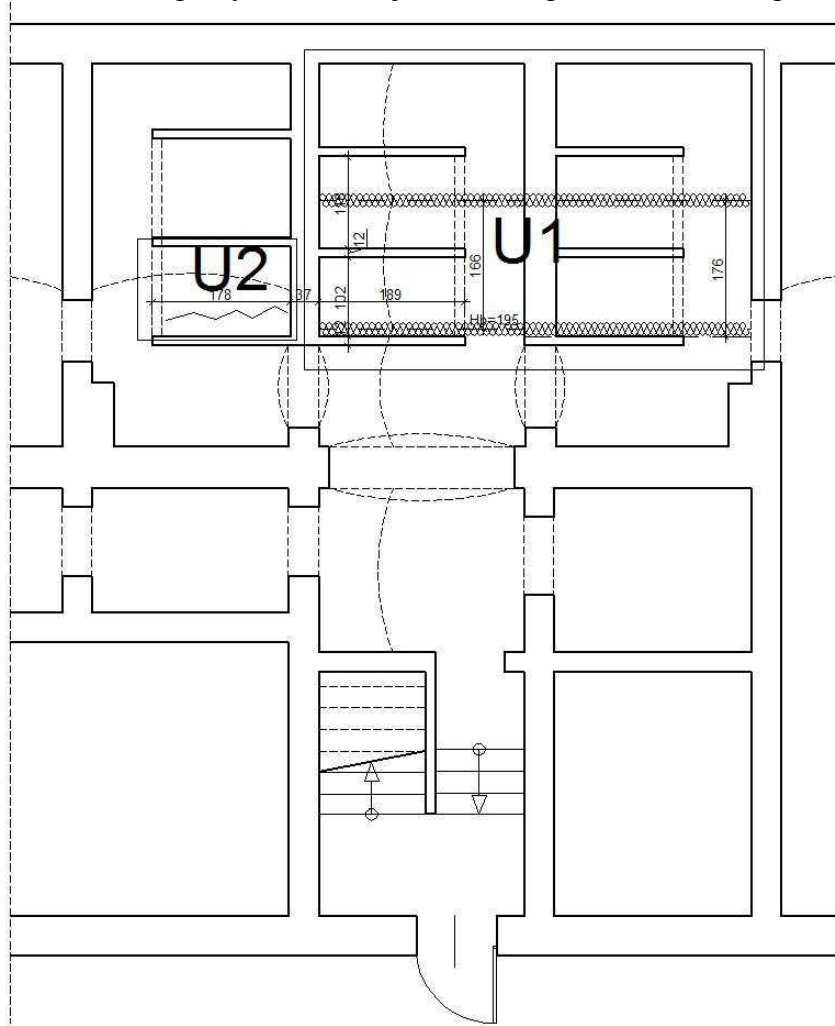
Piwnice budynku w częściach wspólnych jak i w indywidualnych komórkach zostały odnowione. Ściany i stropy zostały pobiałkowane. Część pomieszczeń np. pomieszczenie wodomierza nie zostało wyremontowane. W piwnicach posadzki cementowe. Zawilgocenie występuje na styku posadzek ze ścianami. Zauważa się zawilgocenie ścian zarówno zewnętrznych jak i wewnętrznych. Występują liczne odparzenia tynków i ubytki malatury. Zjawisku temu sprzyja brak izolacji przeciwwilgociowej ścian, brak utwardzenia przy budynku oraz usytuowanie budynku głęboko w podwórzu na końcu spadku terenu.

Niekorzystnym czynnikiem sprzyjającym zawilgoceniu ścian jest odprowadzenie wód opadowych z dachu bezpośrednio na teren.

Wilgoć infiltruje w mury



od zewnątrz poprzez ściany zewnętrzne, a także wewnętrzne. Postępujące zawilgocenia ścian i sklepień doprowadziło do lokalnych ubytków tynków na ścianach i sufitach. Mimo niekorzystnych warunków pracy nie doszło jeszcze do spękań ścian i sklepień odcinkowych.



Natomiast wskutek wilgoci nastąpiły uszkodzenia stropów odcinkowych. Stropy te wykonano w postaci łukowych sklepień ceglanych opartych na stalowych belkach z dwuteownika rozmieszczonych co 166-176 cm. Miejsca tych uszkodzeń zaznaczono na rysunku symbolem „U1”. W pomieszczeniu wodomierza stwierdzono lokalnie zagrzybienie.



Znaczne ubytki tynków, przy znacznym zawilgoceniu ścian i sklepień doprowadziły do groźnej korozji belek stropowych. Stopki belek stalowych w większości są silnie skorodowane. Na znacznych odcinkach jest to już korozja łuszcząca (rozwarstwienie stali). Od spodu odsłoniły się łuski o gr. 2-3mm. Oparcie belek na stopkach jest jeszcze zapewnione. Znacznie większe niebezpieczeństwo stwarza uszkodzenie samych stopek dwuteowników, na których wspierają odcinkowe sklepienia ceglane. Miejsca tych uszkodzeń zaznaczono na rysunku symbolem „U1”. Czynnikiem poprawiającym niekorzystną sytuację jest częściowe podparcie i odciążenie sklepienia poprzez podparcie ich w



środku ściankami działowymi



Stwierdzono również zarysowanie sklepienia ceglanego nad piwnicą mieszkania nr 6. Powstało zarysowanie na długości ok. połowy rozpiętości sklepienia. Nie zauważono pęknięcia cegieł.

5 OBLICZENIA STATYCZNE DOT. STANÓW GRANICZNYCH NOŚNOŚCI I UŻYTKOWANIA

W przypadku zarysowanego sklepienia o rozpiętości 2,50m (pole „U2”) i grubości $\frac{1}{2}$ cegły (wg oględzin) rozpartego na ścianach nośnych gr. $1\frac{1}{2}$ cegły nie ma obaw co do nośności i ugięcia.

Natomiast w przypadku sklepień odcinkowych nastąpiło wyraźne osłabienie elementów nośnych – belek stalowych. Łukowe sklepienia odcinkowe z cegły ceramicznej pełnej o gr. $\frac{1}{2}$ cegły o rozpiętości 1,66-1,76 m i strzałce łuku $\sim 15\text{cm}$ (mieszczące się w zakresie 1/10 do

1/12 rozpiętości), oparte są na dwuteownikach stalowych I 160 (zmierzona szerokość stopki 73-74mm). Belki stalowe o długości 2,53-2,66 m w świetle rozpiętości.

Na podstawie przeprowadzonych oględzin stwierdzono, iż sklepienia ceramiczne, pomimo lokalnych ubytków tynków i narażeniu na zawilgocenie nie uległy poważniejszym uszkodzeniom. Nie zauważa się ubytków cegły, materiał ceramiczny nie kruszy się, nie ma zauważalnych spękań czy rozwarstwień (poza opisanym powyżej na sklepieniu łukowym). Natomiast belki stalowe przejmujące obciążenie od odcinkowych sklepień ceramicznych stanowią problem. Belki stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją poprzez otynkowanie stopek na stalowej siatce. W objętej opracowaniem piwnicy brak jakiegokolwiek zabezpieczenia, a korozja poczyniła już znaczne uszkodzenia materiału, zmniejszając użyteczny przekrój profilu stalowego. O nośności stropów w polu oznaczonym symbolem U1 decyduje nośność stalowych belek z dwuteownika.



Przeprowadzono obliczenia sprawdzające w oparciu o normy [5], [6] i [7].

Zestawienie obciążeń

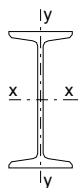
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm szer. 1,76 m [(0,440kN/m ² ·1,76m]	0,77	1,30	--	1,00
2.	Warstwa cementowa grub. 4 cm, szer. 1,76 m [(21,0kN/m ³ ·0,04m)·1,76m]	1,48	1,30	--	1,92
3.	Warstwa cementowa grub. 5 cm, szer. 1,76 m [(21,0kN/m ³ ·0,05m)·1,76m]	1,85	1,30	--	2,41
4.	Żużel wielopieczowy granulowany grub. 8 cm, szer. 1,76 m [(11,0kN/m ³ ·0,08m)·1,76m]	1,55	1,20	--	1,86
5.	Cegła budowlana wypalana z gliny, pełna grub. 12 cm, szer. 1,76 m [(18,0kN/m ³ ·0,12m)·1,76m]	3,80	1,10	--	4,18
6.	Tynk cementowo-wapienny grub. 2 cm, szer. 1,76 m [(19,0kN/m ³ ·0,02m)·1,76m]	0,67	1,30	--	0,87
7.	Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) szer. 1,76 m [(2,0kN/m ² ·1,76m]	3,52	1,40	0,50	4,93
Σ :		13,64	1,26	--	17,17

Wymiarowanie belki stalowej w teoretycznym stanie bez uszkodzeń:

Przekrój: **I 160**

$A_v = 10,1 \text{ cm}^2$, $m = 17,9 \text{ kg/m}$

$J_x = 935 \text{ cm}^4$, $W_x = 117 \text{ cm}^3$

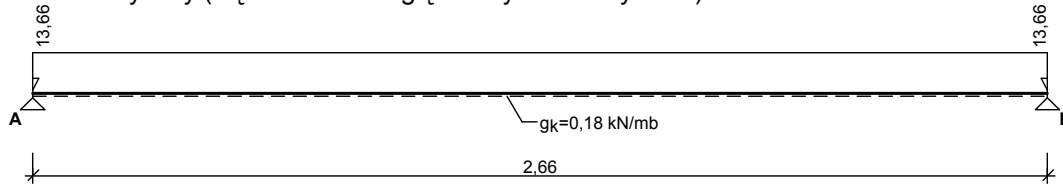


Stal: **St0, R = 195 MPa** (przyjęto niższą wytrzymałość stali z uwagi na rok budowy)

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

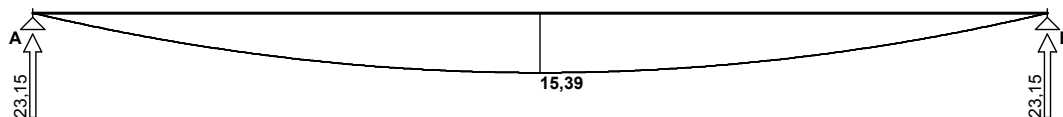
Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,26$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Parametry analizy zwichrzenia:

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

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,080$) $M_R = 22,12 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 102,31 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 15,39 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,696 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 23,15 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,226 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 23,15 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 61,39 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 1,33 m

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 4,71 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 2660 / 350 = 7,60 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 4,71 \text{ mm} < f_{gr} = 7,60 \text{ mm} \quad (61,9\%)$$

Z tak przeprowadzonych obliczeń wynika, iż belka stropowa spełniała warunki nośności i użytkowania w chwili wznoszenia budynku. Poprzez postępującą korozję nastąpiło zmniejszenie przekroju belki (co najmniej dolnej stopki) co z kolei spowodowało istotną zmianę jej parametrów I_x i W_x oraz wytrzymałości obliczeniowej R. W założeniu, do obliczeń osłabionego przekroju, można przyjąć w uproszczeniu, że korozja objęła tylko dolną stopkę dwuteownika, której grubość pierwotnie wynosi 9,5mm, a w chwili obecnej może to być już 2/3 grubości tj. 6,3 mm. Wobec tego faktu zmianie ulegną odpowiednio wskaźniki I_x i W_x :

Obliczenie momentu bezwładności dla obecnego przekroju belki:

$$I_x = [I_{x1} + a_1^2 F_1] + I_{x2} + [I_{x3} + a_3^2 F_3]$$

$$I_x = [(7,4 \cdot 0,95^3)/12 + (7,53^2 \cdot 7,4 \cdot 0,95)] + [(0,63 \cdot 14,1^3)/12] + [(7,4 \cdot 0,63^3)/12 + (7,37^2 \cdot 7,4 \cdot 0,63)]$$
$$I_x = 399,4 + 147,17 + 253,38$$

$$I_x = 506,60 \text{ cm}^4$$

Wobec powyższego wskaźnik zginania wyniesie $W_x = 506,60 / (15,37/2) = 65,92 \text{ cm}^3$ (ok. 56%)

Moment maksymalny $M_{\max} = 15,39 \text{ kNm}$

Obliczenie wytrzymałości przekroju

$$R = M/W_x = 15,39/65,92 = 233\,465 \text{ kPa} > R = 195\,000 \text{ kPa}$$
$$1,2 > 1$$

Z obliczeń wynika, iż w chwili obecnej naprężenia w belce przekroczone są o ok. 20 %

6 WNIOSKI

- 1) Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdza się, że w budynku istnieje potencjalne zagrożenie bezpieczeństwa konstrukcji, a w konsekwencji bezpieczeństwa lokatorów i użytkowników (korytarz).
- 2) Uszkodzenia występują głównie w środkowej części budynku, po korytarzem i częściowo dwoma mieszkaniami na parterze.
- 3) Stropy piwnic w obszarach U1 i U2 należy wymagać przeprowadzenia prac zabezpieczających.
- 4) Zaleca się również wykonanie w okresie późniejszym izolacji przeciwwilgociowej ścian zewnętrznych wraz z odprowadzeniem wód powierzchniowych.

7 PROPONOWANE SPOSOBY NAPRAWY I USUNIĘCIA NIEPRAWIDŁOŚCI

- 1) Należy wzmocnić zagrożone fragmenty stropów piwnic poprzez podparcie istniejących belek stalowych dodatkowymi podciągami stalowymi z ceowników (założonymi przy ścianach) oraz podparciem belek stropowych dodatkowymi podciągami zamontowanymi w środku rozpiętości stropu, w kierunku poprzecznym do kierunku ułożenia belek istniejących.
- 2) Dla podparcia belek podpierających zagrożone istniejące belki stropów odcinkowych należy wykonać filary z cegły ceramicznej pełnej.
- 3) Istniejące stalowe belki stropowe dokładnie oczyścić z rdzy. Elementy istniejącej oraz wzmacniającej konstrukcji stalowej należy zabezpieczyć przeciwko korozji poprzez naniesienie ręcznie powłok malarskich z farb antykorozyjnych. (farba antykorozyjna ftalowa miniowa).
- 4) Dla belek w piwnicy mieszkania nr 6 i 8 zrealizować podparcie poprzez podmurowanie, pełnej ściany gr. 25cm usytuowanej pod istniejącą belką stropu (w miejscu istn. ścianki działowej).
- 5) Na całej powierzchni sklepienia w piwnicy – rejon „U2” – zamontować stalową siatkę cięto-ciagnioną, jednolitą do tynków (wymiary oczek 62x20x5 mm gr. 0,75mm). Na tak umocowaną siatkę wykonać natrysk z mocnej zaprawy cementowej M-7 za pomocą torkretnicy.
- 6) Należy również uzupełnić ubytki tynku na stropach odcinkowych i wykonać białkowanie.

opracował:

