

## EKSPERTYZA TECHNICZNA

### stanu technicznego stropów nad piwnicami

**OBIEKT:** Budynek mieszkalny

**ADRES :** ul. 11 Listopada 184, 58-301 Wałbrzych  
dz. nr 536 obręb Nowe Miasto nr 26

**INWESTOR:** Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. 11 Listopada nr 184  
w Wałbrzychu  
ul. 11 Listopada 184, 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 184, 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>
1.1. LOKALIZACJA .....	2
1.2. FUNKCJA.....	2
1.3. KONSTRUKCJA.....	3
<b>3 OPIS STWIERDZONYCH USZKODZEŃ I NIEPRAWIDŁOWOŚCI.....</b>	<b>3</b>
3.1 BELKI STROPOWE .....	3
3.2 SKLEPIENIA ODCINKOWE.....	3
<b>4 OBLICZENIA STATYCZNE DOT. STANÓW GRANICZNYCH NOŚNOŚCI I UŻYTKOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>5 WNIOSKI .....</b>	<b>6</b>
<b>6 PROPONOWANE SPOSOBY NAPRAWY I USUNIĘCIA NIEPRAWIDŁOWOŚCI .....</b>	<b>7</b>
<b>UPRAWNIENIA AUTORA OPRACOWANIA .....</b>	<b>9</b>

### **Załączniki**

Rys. Nr 1 Plan sytuacyjny

skala 1:500

## **1 DANE OGÓLNE**

**1.1 Obiekt, adres :** Budynek mieszkalny przy ul. 11 Listopada 184, 58-301 Wałbrzych

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

nazwa obiektu:	budynek mieszkalny
Rodzaj zabudowy:	wolnostojący
Powierzchnia użytkowa:	318,0 m <sup>2</sup>
Kubatura:	2101 m <sup>3</sup>
Liczba kondygnacji:	3
Podpiwniczenie:	pełne

### **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**

### **1.1. Lokalizacja**

Budynek usytuowany jest przy ulicy 11 Listopada. Teren wokół budynku nieutwardzony. W planie budynek przedstawia kształt prostokąta o wymiarach ~ 14,8 x 10,4 m z wysuniętym z tyłu ryzalitem.

### **1.2. Funkcja**

Wg uzyskanych informacji budynek został wzniesiony jako budynek użyteczności publicznej, w którym pierwotnie znajdowało się przedszkole. W okresie powojennym został adaptowany na budynek mieszkalny. Komunikację pionową zapewnia jednobiegowe schody drewniane. W piwnicach znajdują się komórki gospodarcze. Wejście do budynku od strony ulicy.

### 1.3. Konstrukcja

Budynek wzniesiono w technologii tradycyjnej. Budynek posiada pełne podpiwniczenie i 3 kondygnacje nadziemne. Pokrycie dachu z papy asfaltowej.

W piwnicach ściany nośne wykonano z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cem.-wap o gr. 2 ½ cegły (64cm razem z tynkiem). Układ ścian nośnych mieszany. Ścianki działowe z cegły ceramicznej gr. ½ i ¼ cegły, niektóre częściowo ażurowe.

Stropy nad piwnicą wykonano jako odcinkowe sklepienia ceglane na belkach stalowych. Na korytarzu stwierdzono, iż jako belkę stropową użyto szyny kolejowej. W pozostałych stropach zmierzone szerokości stopek wynoszą ok. 102 do 110mm. Fragment stropu w piwnicy mieszkania nr 1 wykonano jako płaski.

Stropy wyższych kondygnacji o konstrukcji drewnianej, belkowe ze ślepym pułapem i otynkowaną podsufitką. Schody do piwnicy drewniane.

Odprowadzenie wód opadowych do kanalizacji.

## 3 OPIS STWIERDZONYCH USZKODZEŃ I NIEPRAWIDŁOWOŚCI

### 3.1 Belki stropowe

W piwnicy, na korytarzu stwierdzono odsłoniętą belkę (szyna kolejowa) stropu odcinkowego. Belka wykazuje powierzchnią korozję, oraz zauważalny brak wypoziomowania. Nie stwierdza się zarysowań sklepień w tym rejonie, ani ścianki podpierającej belkę.

Pozostałe stalowe belki stropów odcinkowych w większości wykazują powierzchnią korozję odsłoniętych stopek. Belki pierwotnie były białkowane i miejscowo pozostały jeszcze resztki malatury. Jedynie w dwóch piwnicach ( w szczytach budynku ) stwierdzono korozję łuszczącą stopek stalowych, głównie w strefach przypodporowych, na ścianach zewnętrznych budynku.



### 3.2 Sklepienia odcinkowe



Na odcinkowych sklepieniach ceglanych stwierdzono lokalne ubytki tynku oraz miejscowe zarysowania sklepień, a także miejscową erozję i ubytki struktury w ceglach. Lokalnie wykwyty soli. Cegły nie wykazują poluzowania, nie zauważa się również deformacji stropu. Ubytki zaprawy w spoinach występują w niewielkim stopniu. Odsłonięte spoiny powierzchniowo zwietrzałe. W wielu miejscach występują odparzone tynki na stropach i ścianach. Malatura stropów i ścian w stanie lichym.

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

Sklepienia odcinkowe z cegły ceramicznej pełnej o gr.  $\frac{1}{2}$  cegły o nieregularnych rozpiętościach – od 1,30 – do 1,52 m – średnio ok. 1,40m. Stropowe belki stalowe o maksymalnych długościach 4,54m w świetle, część podparta ściankami działowymi na  $\frac{1}{2}$  cegły.

Na stopkach belek stalowych występuje w większości korozja powierzchniowa. Natomiast korozja łuszcząca powodująca jeszcze nieduże rozwarstwienie stopek występuje w miejscach oparć belek na ścianach szczytowych w dwóch piwnicach. Szacuje się, że utrata grubości stopek może wynosić ok. 2 do 3mm.

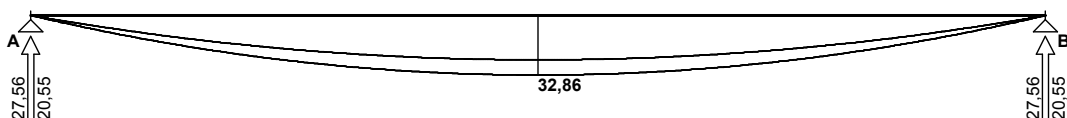
Zmierzona szerokość stopek belek wynosi  $\sim 102-110\text{mm}$  co wg tablic podstawowych kształtowników walcowanych na gorąco z XIX i pierwszej połowy XX wieku (wg opracowania [1]) odpowiada dwuteownikowi 220 ( $W_x=312\text{cm}^3$ ). Przeprowadzono obliczenia sprawdzające w oparciu o przytoczone normy.

### 1) Wymiarowanie belki $L=4,54$ ( $L_0=4,77\text{m}$ )

Zestawienie obciążeń

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 położenie, butaprenie) szer. 1,40 m [(0,070kN/m <sup>2</sup> )·1,40m]	0,10	1,30	--	0,13
2.	Płyty pilśniowa twarda grub. 1 cm, szer. 1,40 m [(8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m)·1,40m]	0,11	1,30	--	0,14
3.	Deski (przybijane do legarów) o grubości 30 mm szer. 1,40 m [(0,330kN/m <sup>2</sup> )·1,40m]	0,46	1,30	--	0,60
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 6 cm, szer. 1,40 m [(23,0kN/m <sup>3</sup> ·0,06m)·1,40m]	1,93	1,30	--	2,51
5.	Żużel paleniskowy suchy grub. 6 cm, szer. 1,40 m [(10,0kN/m <sup>3</sup> ·0,06m)·1,40m]	0,84	1,20	--	1,01
6.	Cegła budowlana wypalana z gliny, pełna grub. 12 cm, szer. 1,40 m [(18,0kN/m <sup>3</sup> ·0,12m)·1,40m]	3,02	1,10	--	3,32
7.	Tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm, szer. 1,40 m [(19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m)·1,40m]	0,41	1,30	--	0,53
8.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) szer. 1,40 m [(1,5kN/m <sup>2</sup> )·1,40m]	2,10	1,40	0,35	2,94
$\Sigma$ :		<b>8,97</b>	<b>1,25</b>	--	<b>11,18</b>

Obwiednia momentów zginających [kNm]:



### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

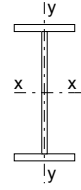
Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie dolnym belki;

- obciążenie działa w dół;
- pas górny swobodny, ciągłe stężenie pasa dolnego;

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

Przekrój: **I220 z końca XIX wieku**



$$A_v = 18,5 \text{ cm}^2, \quad m = 33,9 \text{ kg/m}$$
$$J_x = 3587 \text{ cm}^4, \quad J_y = 215 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 25403 \text{ cm}^6, \quad J_T = 17,0 \text{ cm}^4, \quad W_x = 312 \text{ cm}^3$$

Stal: **St0**

#### Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,084$ )  $M_R = 59,16 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 188,00 \text{ kN}$

#### Nośność na zginanie

Przekrój z = 2,38 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Współczynnik zwężenia  $\varphi_L = 0,716$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 32,86 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,776 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

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

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 27,56 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,147 < 1$$

#### Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 27,56 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 112,80 \text{ kN} \rightarrow$  warunek niemiarodajny

#### Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 2,38 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 8,53 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 4770 / 350 = 13,63 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 8,53 \text{ mm} < f_{gr} = 13,63 \text{ mm} \quad (62,6\%)$$

Z tak przeprowadzonych obliczeń wynika, iż belki stropowe spełniały warunki nośności i użytkowania w chwili wznoszenia budynku z zapasem wynoszącym – ok. 25% naprężeń dopuszczalnych.

Jednakże, 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: **220**

$$A_v = 18,9 \text{ cm}^2, \quad m = 31,0 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 3185 \text{ cm}^4, \quad J_y = 180 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 21595 \text{ cm}^6, \quad J_T = 12,1 \text{ cm}^4, \quad W_x = 277 \text{ cm}^3$$

Do obliczeń przyjęto utratę grubości o 2 mm dla obu stopek

Stal: **St0**

#### Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,088$ )  $M_R = 52,72 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 191,65 \text{ kN}$

#### Nośność na zginanie

Przekrój z = 2,38 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Współczynnik zwężenia  $\varphi_L = 0,650$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 32,77 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,956 < 1$$

#### Nośność na ścinanie

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

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 27,48 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,143 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 27,48 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 114,99 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

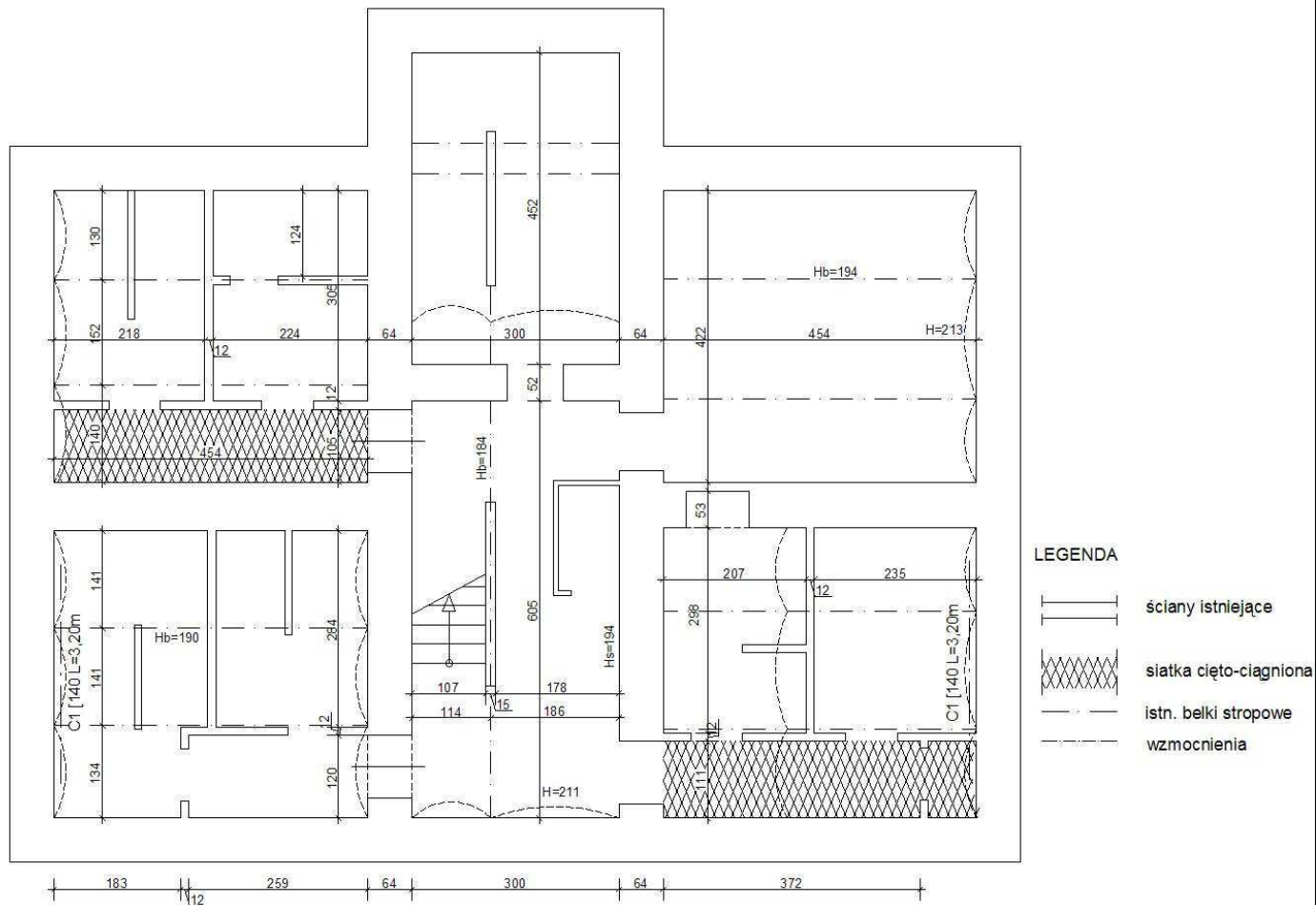
Przekrój z = 2,38 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2+1,0·P3)

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 9,58 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 4770 / 350 = 13,63 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 9,58 \text{ mm} < f_{gr} = 13,63 \text{ mm} \quad (70,3\%)$$

Z obliczeń wynika, iż w chwili obecnej w belkach o największej rozpiętości naprężenia wynoszą ok. 95% wytrzymałości normowej. Ponadto większość belek jest podparta ściankami działowymi na gr. ½ cegły.



## 5 WNIOSKI

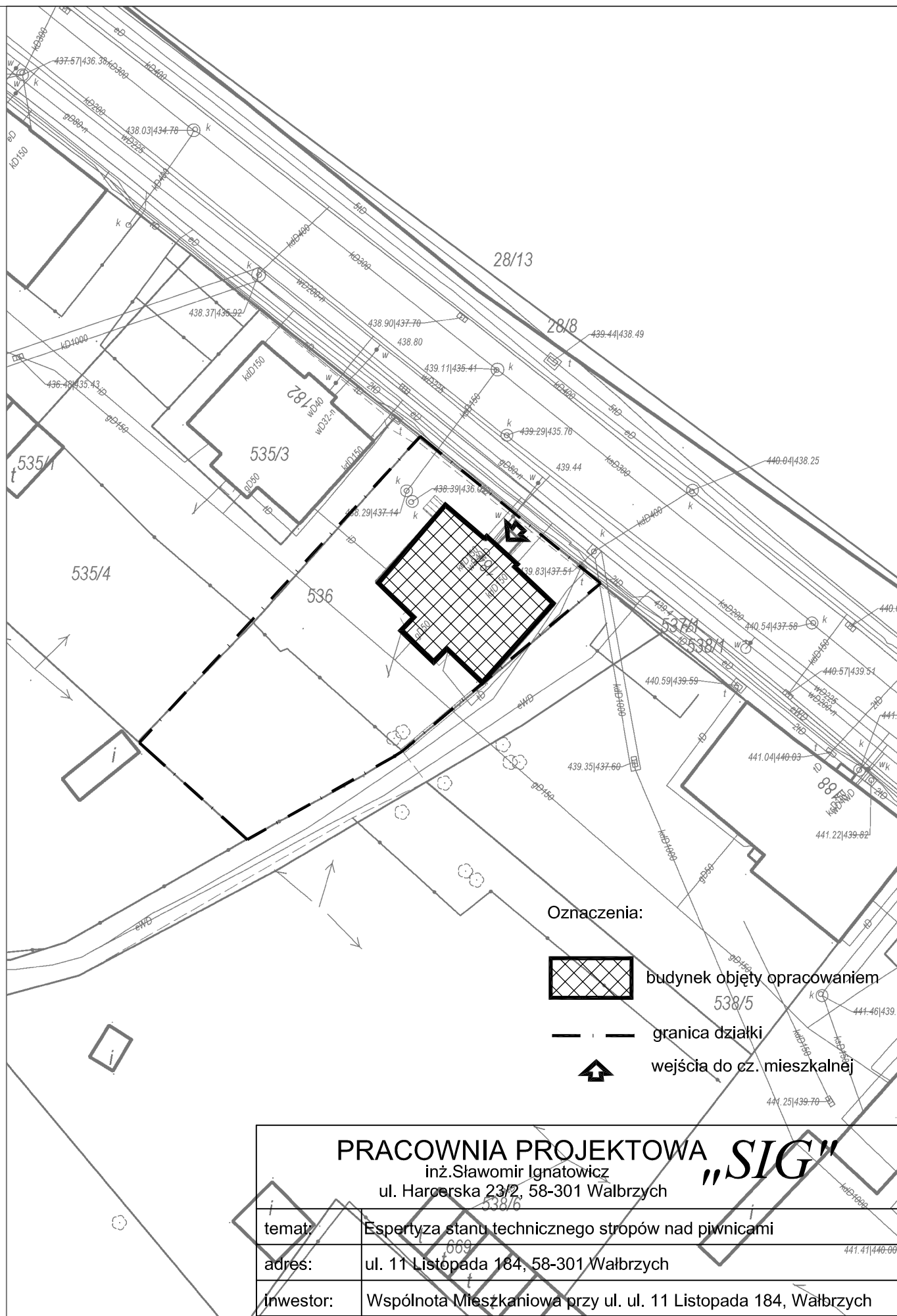
- 1) Na podstawie przeprowadzonych oględzin i obliczeń sprawdzających stwierdza się, że w budynku nie istnieje zagrożenie bezpieczeństwa konstrukcji.
- 2) Korozja belek, zawilgocenie oraz ubytki i odparzenia tynków są skutkiem dość znacznego zawilgocenia ścian, a także spowodowane brakiem wykonywania okresowych remontów w piwnicy.
- 3) Część stropów piwnic wymaga przeprowadzenia prac remontowych i zabezpieczających.

## **6 PROPONOWANE SPOSOBY NAPRAWY I USUNIĘCIA NIEPRAWIDŁOWOŚCI**

- 1) Istniejące stalowe belki stropowe dokładnie oczyścić z rdzy. Elementy stalowe należy zabezpieczyć przeciwko korozji poprzez naniesienie ręcznie powłok malarskich z farb antykorozyjnych. (farba antykorozyjna stalowa miniowa i nawierzchniowa).
- 2) W miejscu oparcia bardziej skorodowanych belek stalowych na murach zamontować ceowniki. Ceowniki montować „plecami” do ścian za pomocą kotew gwintowanych z prętów stalowych.
- 3) Wykonać wzmocnienie dwóch sklepień, na których wystąpiły zarysowania. Wzmocnienia wykonać poprzez zamontowanie od spodu do stropu stalowej siatki cięto-ciągnionej (wymiary oczek 62x20x5 mm gr. 0,75mm). Na tak umocowaną siatkę wykonać natrysk z mocnej zaprawy cementowej M-7 za pomocą torkretnicy.
- 4) W miejscach zarysowań, po oczyszczeniu i przemyciu wodą wykonać zastrzyki z zaprawy cementowej M-7 pod ciśnieniem.
- 5) Należy wykonać całkowite zbiecie odparzonych tynków sufitów piwnic. Dokładnie oczyścić cegły z resztek tynku, a w przypadku powierzchniowej erozji usunąć skorodowaną warstwę. Wykonać nowy tynk gładki cem.-wap. kat. II i białkować. Zaleca się wykonanie tynków maszynowych.

*opracował:*





# PRACOWNIA PROJEKTOWA "SIG"

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

temat: Ekspertyza stanu technicznego stropów nad piwnicami

adres: ul. 11 Listopada 184, 58-301 Wałbrzych

inwestor: Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. ul. 11 Listopada 184, Wałbrzych

projektant: inż. Sławomir Ignatowicz

NBGP.V-7342/3/99/98

PLAN SYTUACYJNY

skala 1:500

6.05.2019

NR RYS.

1