

# **Firma Projektowa " K O N S T R U K C J A "**

---

**mgr inż. J.Markucki**  
**33-100 Tarnów ul. Bitwy pod Studziankami 10/180**  
**tel. 609 198 104**

**Temat : Ekspertyza techniczna w sprawie możliwości  
nadbudowy, przebudowy oraz zmiany sposobu  
użytkowania istniejącego budynku technicznego  
(kotłowni ) na serwerownię szpitalną.**

**Adres : Tarnów ul. Szpitalna 13.**

**Inwestor : Specjalistyczny Szpital im. E.Szczeklika w Tarnowie**

**Stadium : Ekspertyza konstrukcyjna**

**opracował : mgr inż Janusz Markucki**

**mgr inż. JANUSZ MARKUCKI**  
Uprawniony projektant i kierownik budowy  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
Nr upr. DAN-8346/110/84

## Spis treści

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>                                 | <b>3</b>  |
| <b>2.0 ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>                                  | <b>3</b>  |
| <b>3.0 WYKONANE ODKRYWKI .....</b>                                   | <b>4</b>  |
| <b>4.0 OPIS KONSTRUKCJI W STANIE OBECNYM. ....</b>                   | <b>4</b>  |
| <b>5.0 OPIS STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU ISTNIEJĄCEGO. ....</b>        | <b>5</b>  |
| <b>6.0 KONSEPCJA KONSTRUKCYJNA NADBUDOWY OBIEKTU .....</b>           | <b>5</b>  |
| <b>7.0 WNIOSKI I ZALECENIA.....</b>                                  | <b>6</b>  |
| <b>8.0 OBLICZENIA STATYCZNE .....</b>                                | <b>7</b>  |
| 8.1 OBLICZENIE NOŚNOŚCI STROPU NAD PIWNICĄ.....                      | 7         |
| <i>Obciążenia stałe na strop nad piwnicą – pod serwerownią. ....</i> | <i>7</i>  |
| 8.2 OBLICZENIE STROPU NAD PARTEREM .....                             | 7         |
| 8.3 SPRAWDZENIE ŁAW FUNDAMENTOWYCH.....                              | 9         |
| 8.3.1 <i>Nośność podłoża gruntowego .....</i>                        | <i>9</i>  |
| 8.3.2 <i>Ława środkowa obciążona dodatkowym stropem.....</i>         | <i>9</i>  |
| 8.3.3 <i>Ława skrajna obciążona stropem.....</i>                     | <i>10</i> |

## Spis rysunków

1. Fundamenty istniejące
2. Rozmieszczenie obciążeń zmiennych na stropie nad piwnicą
4. Koncepcja stropu nad parterem

## 1.0 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Projekt koncepcyjny serwerowni szpitalnej opracowany przez AKKA Pracownia Architektoniczna , Kraków ul. Szlak 65, marzec 2017.
- Ekspertyza stropu z rozwiązaniem konstrukcyjnym jego wzmocnienia dla kotłowni parowej pod budynkiem Pralni Szpitala Specjalistycznego w Tarnowie ul. Szpitalna 3.
- Odkrywki konstrukcji .
- Opinia geotechniczna , dokumentacja badań podłoża gruntowego, projekt geotechniczny , Rozbudowa i przebudowa Szpitala im. E. Szczeklika , wykonała : mgr inż. Zbigniew Dudek , Tarnów luty 2017
- Rysunek – rzut ław fundamentowych – Wojewódzkie Biuro Projektów , wrzesień 1980.
- Rysunek – rzut piwnic – Wojewódzkie Biuro Projektów – czerwiec 1979
- Rysunek – rzut parteru – Wojewódzkie Biuro Projektów – czerwiec 1979
- Tablice liczbowe , nomogramy do wymiarowania przekrojów żelbetowych , Arkady 1978

|    |                                                         |                                                                                        |
|----|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-82/B-02000                                           | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości                                          |
| 2. | PN-B-03002:1999 oraz<br>Ap1:2001<br>Az1:2001 i Az2:2002 | Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenie                             |
| 3. | PN-81/B-03020                                           | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe |
| 4. | PN-B-03264:2002                                         | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie       |

## 2.0 Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze stanowi ekspertyzę techniczną w sprawie możliwości nadbudowy, przebudowy oraz zmiany sposobu użytkowania istniejącego budynku technicznego (kotłowni) na serwerownię szpitalną i zawiera :

- Analizę dokumentacji archiwalnej
- Ocenę nośności stropu
- Wykonanie koncepcji konstrukcyjnej nadbudowy
- Ocenę posadowienia budynku oraz wykonania nadbudowy
- Analizę posiadanych danych geotechnicznych
- Opracowania wniosków i zaleceń.

Obiekt powstał w latach 79 – 81 w związku z tym wszelkie obliczenia są wykonane w oparciu o wtedy obowiązujące normy PN.

### 3.0 Wykonane odkrywki

W celu ustalenia nośności stropu dokonano odkrywek :

Przy podporze – ścianie wewnętrznej . Stwierdzono 2 fi 20 co 65 cm ( stal gładka ) , wysokość stropu 27 cm. Wymiar w świetle murów 5.3 m.

W środku rozpiętości : stwierdzono 2 Fi 20 co 65 ( stal gładka ) , wysokość stropu 27 cm  
Pręty pokazano na zdjęciu.



### 4.0 Opis konstrukcji w stanie obecnym.

Na podstawie przeprowadzonych oględzin, analizy przekazanych materiałów oraz wykonanych odkrywek stwierdzam.

Istniejący budynek kotłowni jest budynkiem jednokondygnacyjnym ( piwnica ) . Dach płaski kryty blachą trapezową. Budynek ma wymiary zewnętrzne ok. 15x13 m, jest wysokości zmiennej 1.9 – 3.2 m.

Konstrukcja budynku składa się z : żelbetowych ław wylewanych na mokro o wymiarach : ławy zewnętrzne  $b=65$  cm , ławy wewnętrzne  $b=90$  cm. Rzędna poziomu posadzki piwnic w kotłowni wynosi 216.43 . Przyjmuje się orientacyjną rzędną poziomu posadowienia 215.43 m.

Materiał fundamentów beton B15 , stal A-III – na podstawie dokumentacji

Ściany piwnic budynku wykonane :

Ściany zewnętrzne wykonane są z betonu grubości 50 cm. Ściany posiadają otwory montażowe zabudowane cegłą pełną.

Ściana wewnętrzna nośna grubości 42 cm wykonana z cegły pełnej.

Strop nad piwnicą :

Strop nad piwnicą DMS grubości 27 cm Zbrojenie w 2 fi 20 co 65 cm . Nośność użytkowa stropu 4.0 kN/m<sup>2</sup> .

Beton B15 , stal St3SX – na podstawie odkrywek i oceny makroskopowej betonu.

## 5.0 Opis stanu technicznego obiektu istniejącego.

Na podstawie przeprowadzonego przeglądu elementów konstrukcji oraz kucia elementów w czasie odkrywek stwierdzam :

| Lp | Element                     | Opis stanu                       | Ocena |
|----|-----------------------------|----------------------------------|-------|
| 1  | Fundamenty                  | Brak zarysowań i pęknięć         | dobry |
| 2  | Ściany żelbetowe i murowane | Brak zarysowań , pęknięć i ugięć | dobry |
| 3  | Strop nad piwnicą           | Brak zarysowań , pęknięć i ugięć | dobry |

Stan techniczny obiektu jest dobry.

## 6.0 Koncepcja konstrukcyjna nadbudowy obiektu

W celu wykonania obliczeń sprawdzających przyjęto następujące założenia :

Ściany :

Ściany zewnętrzne pustak ceramiczny 30 cm , klasa 15 na zaprawie M5

Ściana wewnętrzna nośna pustak ceramiczny 25 cm

Strop nad parterem : żelbetowy płaski 20 cm

Stropy :

Nad piwnicą

Płytko ceramiczne

Wylewka 6 cm

Styropian twardy

Strop DMS 27 cm

Tynk 1.5 cm

Nad parterem

Papa termozgrzewalna lub membrana

Wełna mineralna z klinami spadkowymi

Strop 20 cm

Tynk 1.5 cm

Obciążenie użytkowe :

Dach – obciążenie śniegiem 0.72 kN/m<sup>2</sup>

Strop nad piwnicą – część biurowa 2 kN/m<sup>2</sup>

Strop nad piwnicą – serwerownia : p=4.5 kN/m<sup>2</sup>

## 7.0 Wnioski i zalecenia

W wyniku przeprowadzonych obliczeń załączonych niżej , analizy materiałów archiwalnych oraz wykonanych odkrywek stwierdzam :

1. Fundamenty istniejące przeniosą nadbudowę ciężką ( strop nad parterem żelbetowy ) z obciążeniem  $4.5 \text{ kN/m}^2$  stropu pod serwerownią.
2. Ściany piwnic przeniosą nadbudowę ciężką .
3. Strop nad piwnicą w części biurowej przeniesie obciążenia użytkowe projektowanych pomieszczeń w wysokości  $2 \text{ kN/m}^2$  ponad warstwy podłogowe i ciężar stropu. Ścianki działowe lekkie.
4. Dopuszczalne obciążenie użytkowe dla stropu nad serwerownią wynosi  $4.5 \text{ kN/m}^2$  ponad warstwy wskazane w obliczeniach.

Wykonanie nadbudowy, przebudowy oraz zmiany sposobu użytkowania istniejącego budynku technicznego (kotłowni ) na serwerownię szpitalną jest całkowicie bezpieczne dla konstrukcji istniejącej przy zachowaniu w/w założeń.

## 8.0 Obliczenia statyczne

### 8.1 Obliczenie nośności stropu nad piwnicą

**Obciążenia stałe na strop nad piwnicą – pod serwerownią.**

| Obciążenie         |          | obc.<br>charakterystyczne | wsp.<br>przec. | obc.<br>obliczeniowe<br>kN/m <sup>2</sup> |
|--------------------|----------|---------------------------|----------------|-------------------------------------------|
| Podłoga techniczna |          | 1                         | 1,1            | 1,1                                       |
| Warstwy            |          | 0,1                       | 1,1            | 0,11                                      |
| Strop DMS          |          | 2,7                       | 1,1            | 2,97                                      |
| tynk               | 0,015*21 | 0,2                       | 1,3            | 0,27                                      |
|                    |          | 4                         | 1,11           | 4,45                                      |

Nosność 1 żebra

Długość obliczeniowa stropu  $l_0 = 5,3 * 1,05 = 5,56$

Strop  $h = 27$  cm  $d_0 = 23$  cm

Zbrojenie 2fi 20  $F_a = 6,28$  cm/1mb

Stal St3S Beton B15

$\mu = 0,42$   $A = 800$

$M = A * b * h_0^2 = 800 * 0,65 * 0,23^2 = 27,5$  kNm

Dla belki wolnopodpartej

$$q = \frac{8M}{l^2} = \frac{8 * 27,5}{5,56^2} = 7,11 \text{ kN/m}^2$$

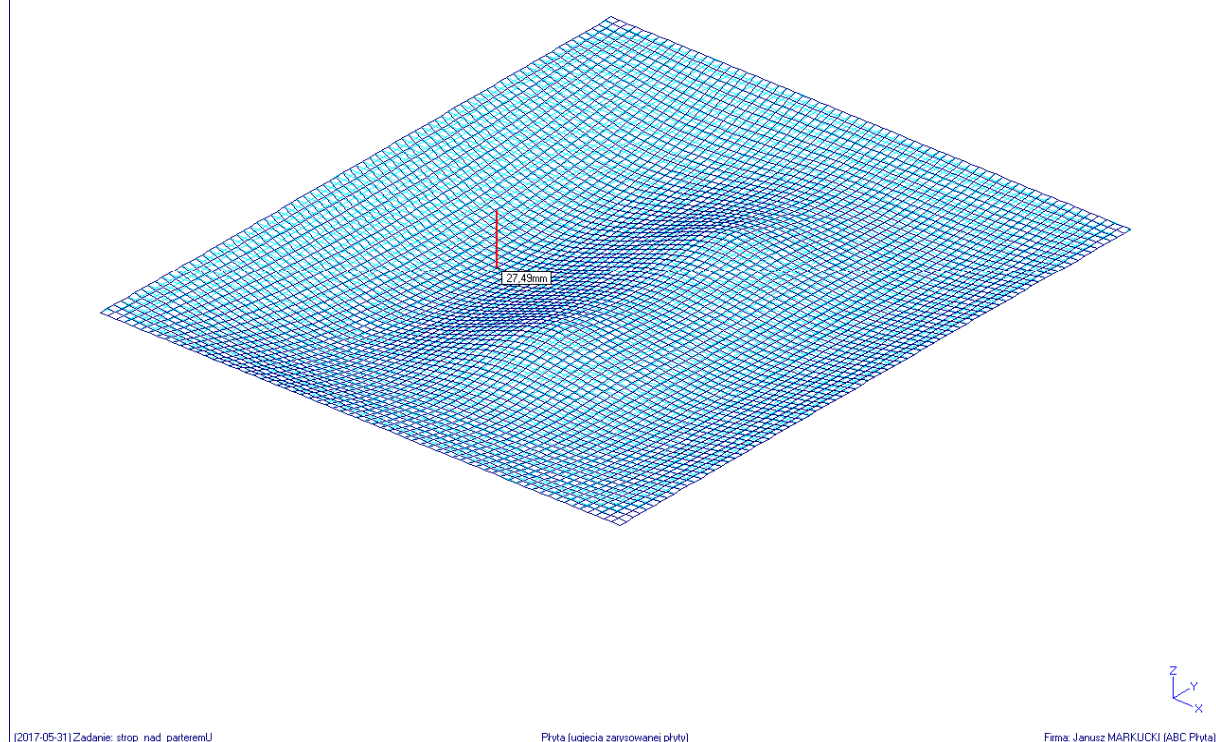
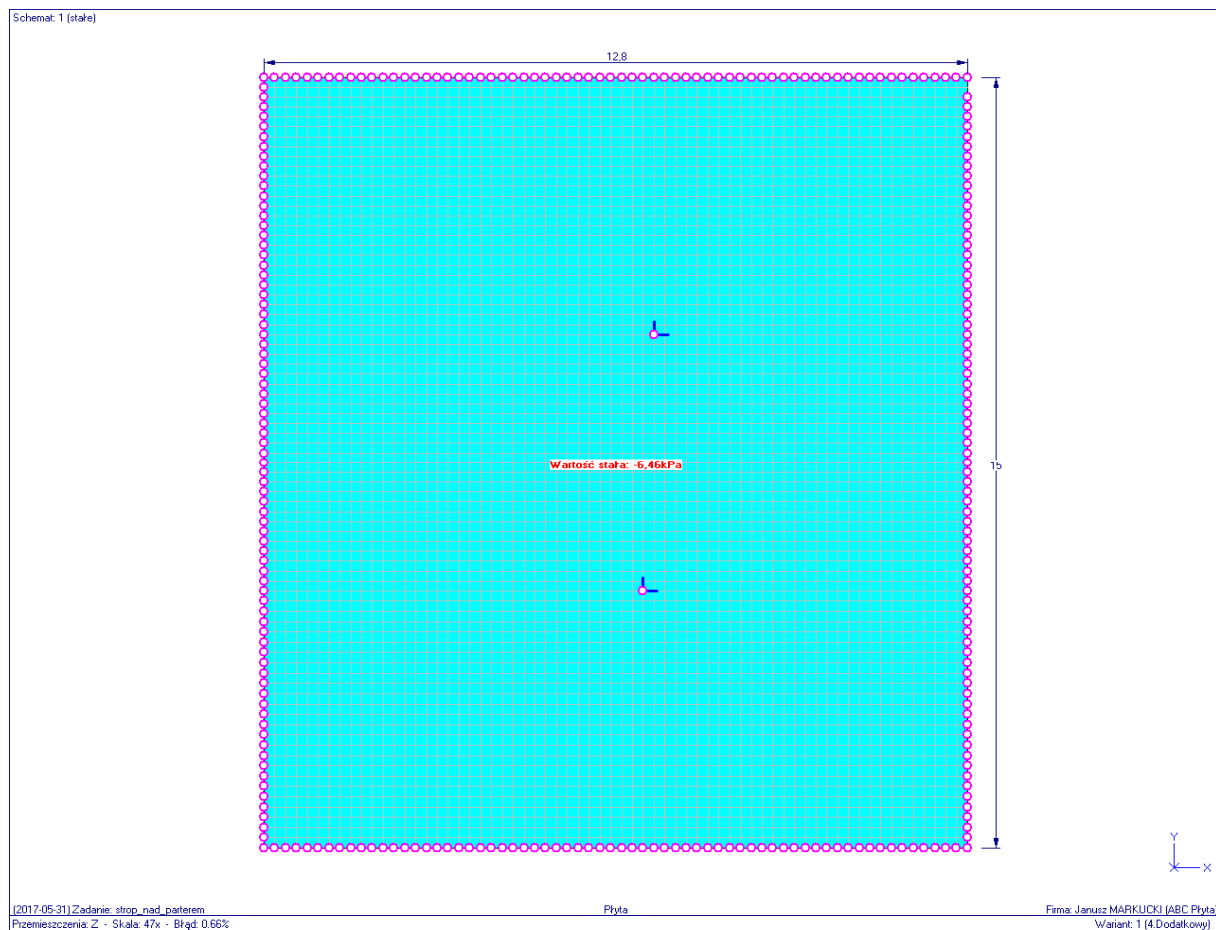
**dopuszczalne obciążenie zmienne na strop poza ciężarem własnym wymienionym w tabelce wyżej.**

$$p = (7,11 / 0,65 - 4,0) / 1,5 = 4,6 \text{ kN/m}^2$$

przyjęto 4,5 kN/m<sup>2</sup>

### 8.2 Obliczenie stropu nad parterem

| Obciążenie          |          | obc.<br>charakterystyczne | wsp.<br>przec. | obc.<br>obliczeniowe<br>kN/m <sup>2</sup> |
|---------------------|----------|---------------------------|----------------|-------------------------------------------|
| papa                |          | 0,1                       | 1,3            | 0,13                                      |
| Wylewka 6 cm        | 0,06*21  | 1,26                      | 1,3            | 1,64                                      |
| Styropian 20 cm     |          | 0,1                       | 1,1            | 0,11                                      |
| Strop               | 0,20 *24 | 4,8                       | 1,1            | 5,28                                      |
| tynk                | 0,015*21 | 0,2                       | 1,3            | 0,27                                      |
|                     |          | 6,46                      | 1,15           | 7,43                                      |
| Obciążenie śniegiem | 0,8*0,9  | 0,72                      | 1,5            | 1,05                                      |



## 8.3 Sprawdzenie łąw fundamentowych

### 8.3.1 Nośność podłoża gruntowego

Warunki gruntowe oceniono na podstawie posiadanej przez Inwestora dokumentacji wykonanej dla inwestycji przebiegającej obok przedmiotowego budynku.

Dane podano w tabeli. Grunt spoisty w stanie półzwałym.

|                                                                                                                                                        |                                                                               |          |                                           |              |           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------|--------------|-----------|--------------|
| zakładam wstępnie                                                                                                                                      | $i_c, I_d, i_B = 0$                                                           |          | symbol konsolidacji geologicznej <b>B</b> |              |           |              |
| parametry z badań                                                                                                                                      | IL=0.0                                                                        | Wn=10%   | $\rho=2.2$<br>t/m3                        | Cu=30<br>kpa | $\phi=18$ | Mo=48<br>Mpa |
| wartości $\gamma$                                                                                                                                      | 1                                                                             | 1,1      | 0,9                                       | 0.9          | 0.9       | 0.9          |
| wartości obliczeniowe                                                                                                                                  |                                                                               |          | 1,98                                      | 27.0         | 16.2      | 43.2         |
| wartości współczynników                                                                                                                                | ND=4,34                                                                       | NC=11,63 | NB=0,72                                   | Dmin=1,0     |           |              |
| $q_f = (1 + 0.3 \frac{B}{L}) N_c * C_u^{(r)} + (1 + 1.5 \frac{B}{L}) N_D * D_{min} * \gamma_D^{(r)} + (1 - 0.25 \frac{B}{L}) N_B * B * \gamma_B^{(r)}$ |                                                                               |          |                                           |              |           |              |
| dla b/l=0                                                                                                                                              | $q_f = N_c * C_u + N_D * D_{min} * \gamma_D^{(r)} + N_B * B * \gamma_B^{(r)}$ |          |                                           |              |           |              |
| $q_f = 11,63 * 27 + 4,34 * 1,0 * 19,8 + 0,72 * 0,6 * 19,8 = 314 + 85 + 8,6 = 407$                                                                      |                                                                               |          |                                           |              |           |              |
| $m = 0.8 * 0.9 = 0.72$                                                                                                                                 |                                                                               |          |                                           |              |           |              |
| $q_r = 0.72 * 407 = 293 \text{ kN/m}^2$                                                                                                                |                                                                               |          |                                           |              |           |              |

### 8.3.2 Ława środkowa obciążona dodatkowym stropem

W celu zapewnienie uniwersalnego sprawdzenie do obciążeń uwzględniam mur 25 cm

Zbiera z 0,5\*(5.9+6.9)=6,4 m.

| Obciążenie                           |              | obc. charakterystyczne | wsp. przec. | obc. obliczeniowe kN/m |
|--------------------------------------|--------------|------------------------|-------------|------------------------|
| Śnieg                                | 6,4*0,72     | 4,6                    | 1,5         | 6,9                    |
| Stałe ze stropu nad parterem         | 6,4*6,46     | 41,3                   | 1,15        | 47,5                   |
| Zmienne ze stropu serwerowni         | 0,5*5,9*4,5  | 13,3                   | 1,5         | 19,9                   |
| Zmienne ze stropu pomieszczeń        | 0,5*6,9*2    | 6,9                    | 1,5         | 10,35                  |
| Stałe od stropu istniejącego biur    | 0,5*6,9*4,2  | 14,5                   | 1,15        | 16,6                   |
| Istniejący strop DMS pod serwerownią | 0,5*5,9*2,75 | 8,11                   | 1,1         | 8,9                    |
| Sciana piwnic                        | 3,5*0,38*18  | 23,9                   | 1,1         | 26,3                   |
| Sciana parteru                       | 3,5*0,25*12  | 10,5                   | 1,1         | 11,6                   |
|                                      |              |                        |             | 148,05                 |

$$\text{Napężenie pod ławą } \sigma = \frac{0,14}{0,9} = 0,15 \text{ Mpa} < 0,29 \text{ MPa}$$

### 8.3.3 Ława skrajna obciążona stropem

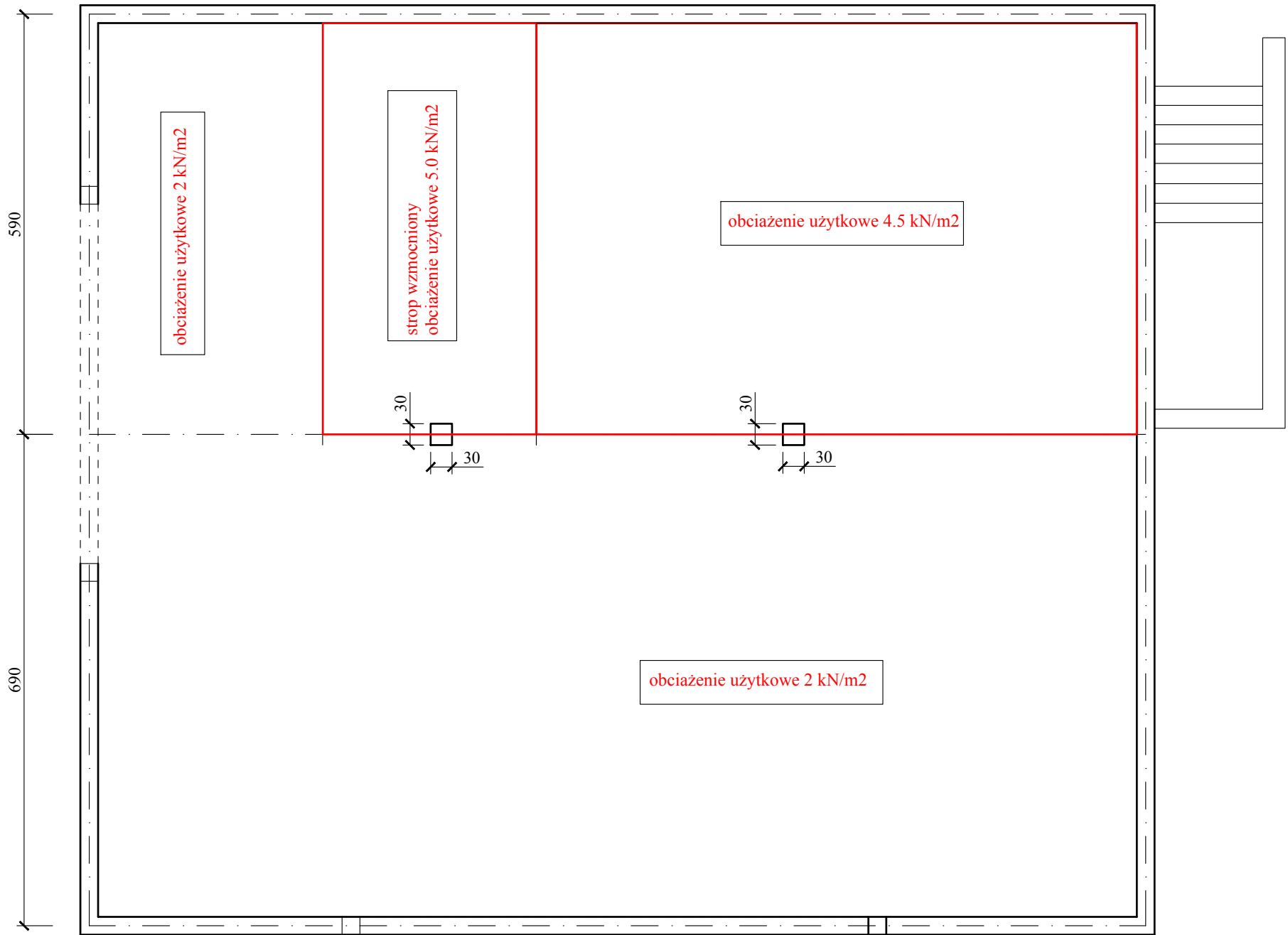
W celu zapewnienie uniwersalnego sprawdzenie do obciążeń uwzględniam mur 25 cm  
Zbiera z  $0,5 \cdot 5,9 = 2,95 \text{ m}$

| Obciążenie                           |              | obc.<br>charakterystyczne | wsp.<br>przec. | obc.<br>obliczeniowe<br>kN/m |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------|----------------|------------------------------|
| Śnieg                                | 2,95*0,72    | 2,1                       | 1,5            | 3,2                          |
| Stałe ze stropu nad parterem         | 2,95*6,46    | 19,0                      | 1,15           | 21,9                         |
| Zmienne ze stropu serwerowni         | 0,5*5,9*4,5  | 13,27                     | 1,5            | 19,9                         |
| Istniejący strop DMS pod serwerownią | 0,5*5,9*2,75 | 8,11                      | 1,1            | 8,9                          |
| Ściana piwnic                        | 3,5*0,5*24   | 42,0                      | 1,1            | 46,2                         |
| Ściana parteru                       | 3,5*0,25*12  | 10,5                      | 1,1            | 11,6                         |
|                                      |              |                           |                | 111,7                        |

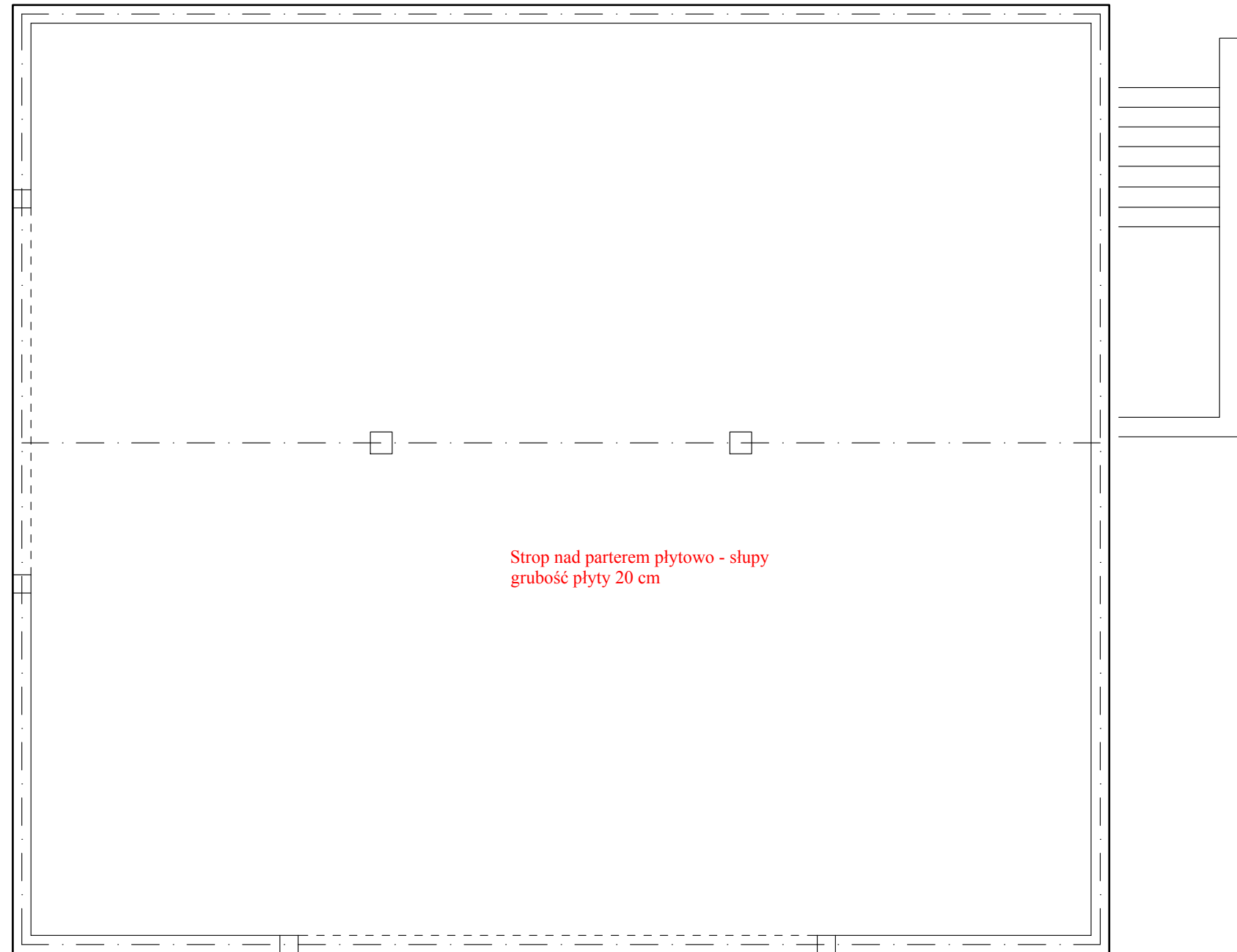
$$\text{Napężenie pod ławą } \sigma = \frac{0,11}{0,63} = 0,17 \text{ Mpa} < 0,29 \text{ MPa}$$



Dopuszczalne obciążenia użytkowe na strop nad piwnicą



## Szkic - strop nad parterem



mgr. Arkadiusz

**Ekspertyza stropu**  
**z rozwiązaniem konstrukcyjnym**  
**jego wzmocnienia dla kotłowni parowej**  
**pod budynkiem Pralni Szpitala Specjalistycznego**  
**w Tarnowie ul. Szpitalna 13**

**Opracował:**

**Inż. Ludwik Wojtyga**

**33-113 Zgłobice**

**ul. Zbylitowskich 182**

**inż. LUDWIK WOJTYGA**  
rzecznik d/s budownictwa  
z listy Wojewody Tarnobrzegskiego  
Nr upr. N/z-GT-IV-63/2/11/77

**maj 2000r.**

### **Opracowanie zawiera:**

1. Podstawa opracowania.
2. Cel ekspertyzy.
3. Opis stanu istniejącego.
4. Opis stanu technicznego.
5. Analiza statyczno-wytrzymałościowa.
6. Wnioski i zalecenia.
7. Rysunek wzmocnienia stropu.

### **1. Podstawa opracowania.**

- Umowa o dzieło z dnia 26.04.2000r. ze Specjalistycznym Szpitalem im. E. Szczeklika w Tarnowie ul. Szpitalna 13.
- Wizja lokalna, pomiary i odkrywki stropu przeprowadzone w dniu 26.04.2000r.
- Projekt modernizacji kotłowni.
- Obowiązujące normy i przepisy.

### **2. Cel ekspertyzy.**

Celem niniejszego opracowania, jest zbadanie stanu technicznego stropu nad kotłownią i podanie rozwiązania konstrukcyjnego jego wzmocnienia.

### **3. Opis stanu istniejącego.**

Przedmiotowa kotłownia zlokalizowana jest w budynku pralni. Jest to budynek parterowy, częściowo podpiwniczony ze stropodachem płaskim. Pomieszczenia kotłowni zlokalizowane są w piwnicy. W parterze nad kotłownią są pomieszczenia pralni wraz z niezbędnymi urządzeniami. Obiekt konstrukcji murowej, dwutraktowy. Szerokość traktów w świetle murów 5,36 m i 6,50 m. Ściany zewnętrzne piwnic grubości 53 cm a wewnętrzna nośna 42 cm.

Pomieszczenie kotłowni w trakcie szerokości 5,36 m przykryte jest stropem prefabrykowanym DMS.

W pralni na stropie kotłowni przy ścianie północnej zamontowane są na stałe dwa urządzenia pralnicze o znacznym ciężarze.

Autoklaw o ciężarze 11,0 KN i wytwornica pary o ciężarze 3,25 KN.

Wymiary powierzchni nacisku na strop przy autoklawie wynoszą 0,9 x 1,1 m a przy wytwornicy 0,7 x 0,8 m.

Podłączenia do mediów są w dnach tych urządzeń i przechodzą przez strop do kotłowni.

Pod stropem znajduje się kilka rur z zaworami, z których bez przerwy cieknie lub kapie woda.

Pod urządzenia strop ten został wzmocniony.

Wykonano żebra na mokro z wypełnieniem pustakami żużłowymi DMS.

Drugie pole licząc od ściany całe wylane jest betonem. Beton kamienisty, bardzo silny, trudno było dostać się do zbrojenia.

Zbrojenie zeber wykonanych na mokro jest częściowo odkryte i skorodowane. Każde żebro zbrojone jest dwoma prętami stali okrągłej  $\varnothing$  25 mm.

Zbrojenie częściowo jest skorodowane.

W miejscu przechodzenia rur między żebrami zniszczone są dna pustaków żużlowych, występują znaczne dziury, które nie zostały zasklepione po wykonanym remoncie podłączeń.

#### **4. Opis stanu technicznego.**

Stan techniczny stropu nad kotłownią jest zróżnicowany.

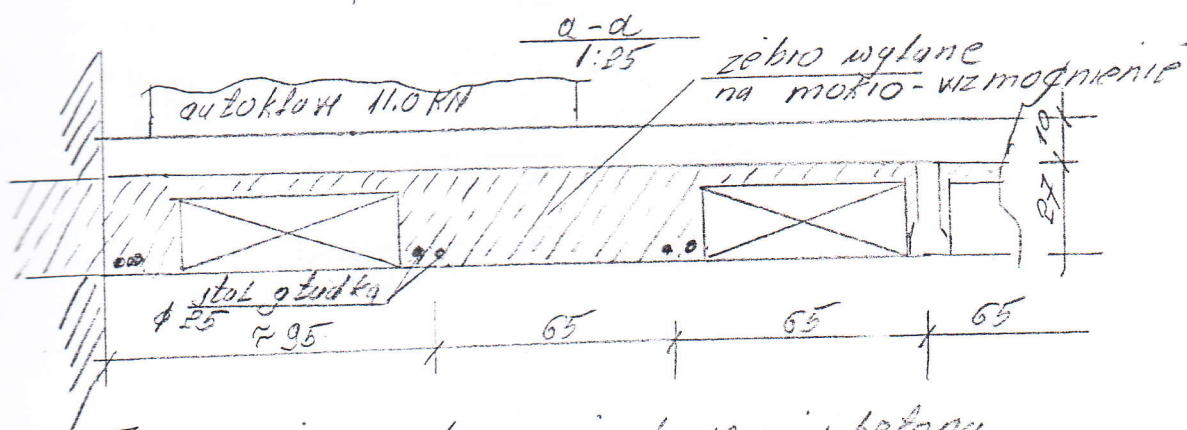
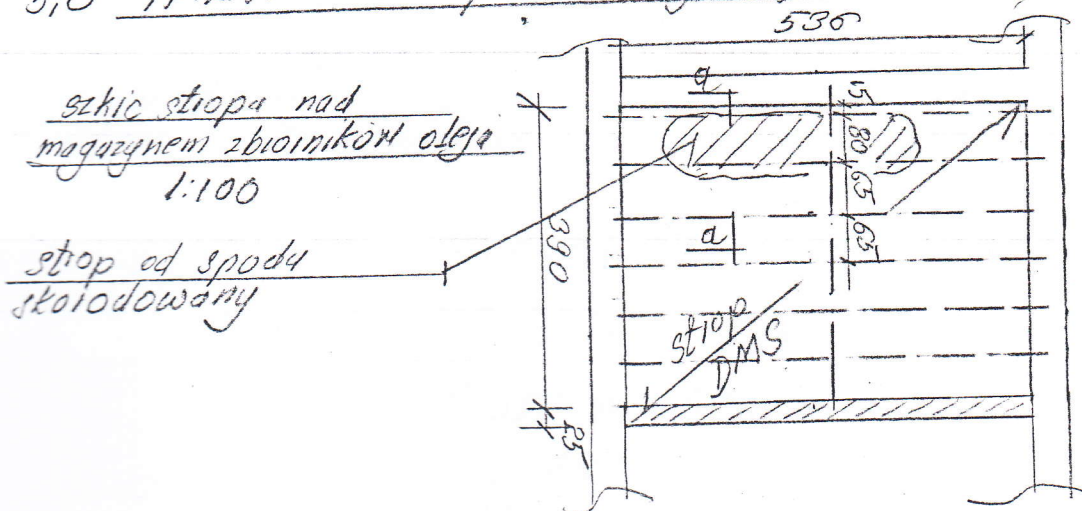
Strop na którym zamontowane są urządzenia pralnicze o technologii mokrej, na szerokości około 1,6 m jest w złym stanie technicznym.

Strop częściowo jest zdewastowany. Na skutek ciągłych przecieków i wilgoci pochodzących od nieszczelnych rur i podłączeń, znacznych różnic temperatur, otulina zbrojenia odpadła, zbrojenie znacznie skorodowało.

Ubytek powierzchni przekroju zbrojenia na skutek korozji oceniam na około 25 do 40 %.

Pozostały strop nad kotłownią na szerokości około 12,0 m jest w dobrym stanie technicznym.

# 5.0 Analiza statyczno-wytrzymałościowa

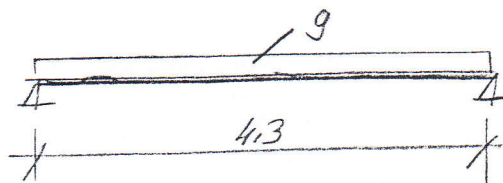


Z uwagi na korozję zbrojenia i błonę projektuje się wzmożnienie stropu - belka stalowa oparta na ścianach nośnych. Z jednej strony na istniejącej z drugiej na projektowanej gr. 25cm.

## Dane stropu istniejącego

- Ciężar stropu DMS -  $2.75 \text{ kN/m}^2$
- Warstwy zewnętrzne przyjeżdżo -  $2.00 - \text{II}$
- obciążenie zmienne -  $5.00 - \text{II}$

Rozpiętość belki wzmacniającej  $L = 105 \cdot 3.9 = 4.3 \text{ m}$



obliczenie g na mb

|                             | char | wsp | obL | KN/m <sup>2</sup> |
|-----------------------------|------|-----|-----|-------------------|
| - obciążenie zmienne        | 5,0  | 1,2 | 6,0 | -1-               |
| - wałstwo zewnętrzne        | 2,0  | 1,3 | 2,6 | -1-               |
| - ciężar własny stropu      | 2,75 | 1,1 | 3,0 | -1-               |
| - ciężar ścianek działowych | 1,25 | 1,2 | 1,5 | -1-               |

Razem 11,0  
 $0,5 \cdot 5,36 = 2,68 \times 29,5 = 35,1$  KN/m<sup>2</sup>

$M_{ch} = 0,125 \cdot 4,3^2 \cdot 29,5 = 682 \text{ KNm}$

$M_0 = 0,125 \cdot 4,3^2 \cdot 35,1 = 81,1 \text{ KNm}$

potrzebne wskaźniki

$W_x = \frac{81,1}{215000} = 0,000377 \text{ m}^3$

$f = \frac{430}{350} = 1,23 \text{ cm}$

$J_d = 5,08 \frac{M_{ch} \cdot L^2}{f} = 5,08 \frac{68,2 \cdot 4,3^2}{1,23} = 5208 \text{ cm}^4$

przyjęto EI-PPD o  $J_x = 2,3060 = 6120 \text{ cm}^4$

$W_x = 2 \cdot 278 = 556 \text{ cm}^3$

Nacisk na mur

$N_0 = 0,5 \cdot 4,3 \cdot 35,1 = 75,5 \text{ kN}$

przyjęto blachę pod dźwigary 25x30 cm

$F_d = 4,25 \cdot 0,30 = 0,075 \text{ m}^2$

$N \leq m_d \cdot R_m \cdot F_d$

$F_r = 0,075 + 2 \cdot 0,25^2 = 0,2 \text{ m}^2$

$m_d = w_d - \frac{\sigma_{mr}}{R_m} (w_d - 1)$

$\sigma_{mr} = \frac{75,5}{0,2} = 377,5 \text{ kN/m}^2$   $R_m$

przyjęto mur z cegły pełnej KL 10,0 MPa  
 na zaprawie 3,0 MPa  $\rightarrow R_{mk} = 2,0 \text{ MPa}$

$R_m = \frac{2000}{1,5} = 1333 \text{ kN/m}^2$

$w_d = \sqrt[3]{\frac{0,2}{0,075}} = 1,38$

$m_d = 1,38 - \frac{377,5}{1333,0} (1,38 - 1) = 1,27$

$N_0 < 1,27 \cdot 1333 \cdot 0,075 = 127,0 \text{ kN}$

## 6. Wnioski i zalecenia.

W oparciu o przeprowadzoną wizję lokalną, wykonane odkrywki, analizę statyczno-wytrzymałościową ustaliam co następuje:

1. Zniszczony strop należy wzmocnić i poddać remontowi.
2. Przed remontem należy wymienić na nowe wszystkie połączenia mediów do autoklawu i wytwornicy pary wodnej.
3. Zgodnie z projektem modernizacji kotłowni należy wykonać ścianę nośną grubości 25 cm z cegły pełnej na zaprawie marki 8,0 MPa oddzielającą magazyn oleju od pomieszczenia kotłów. Pod ścianę wykonać fundament betonowy szerokości 40 cm, posadowiony na gruncie rodzimym na głębokości istniejących fundamentów. Beton B 15. Izolację poziomą wykonać z 2-ch warstw papy bitumicznej na lepiku.
4. Strop wzmocnić poprzez wykonanie podciagu stalowego opartego na istniejącej i projektowanej ścianie nośnej.  
Podciąg stalowy 2 x I 220 oprzeć na podstawach wykonanych z blachy grubości 12 mm. W miejscu montażu podciagu zbić istniejący tynk.  
Między górną powierzchnią belek stalowych a spodem istniejących belek żelbetowych pozostawić prześwit wysokości około 10 mm.  
Po 7 dniach montażu podciagu, po stwardnieniu muru i zaprawy pod blachami podstawy, pozostawioną przestrzeń między dźwigarami a istniejącymi belkami żelbetowymi wykłinać klinami stalowymi w celu włączenia podciagu do współpracy z istniejącym stropem.
5. Zniszczone i odparzone tynki zbić. Istniejące dziury w stropie zadeklować i zalać betonem wg własnego uznania wykonawcy robót, zgodnie ze sztuką budowlaną. Skorodowane zbrojenie belek oczyścić z rdzy i obrzucić mocną zaprawą cementową marki 10 MPa. Uzupełnić ubytki w tynkach.
6. Dźwigary podciagu wyszpałdować dachówką ceramiczną, osiatkować siatką Rabinza i otynkować tynkiem wapienno-cementowym 8,0 MPa grubości 15 mm.
7. Wzmocnienie wykonać wg załączonego rysunku konstrukcyjnego.

Opracował:  
Inż. Ludwik Wojtyga  
33-113 Zgłobice  
ul. Zbylitowskich 182

Tarnów, maj 2000 r.

INŻ. LUDWIK WOJTYGA  
inżynier ds. budownictwa  
z listy Wojewody Tarnowskiego  
Nr wp. N/z-GT-IV-43/2/Rx/77



ה'תרס"ח  
ה'תרס"ט  
ה'תר"ל

Wykonat: inż. Ludwik Wojtyga

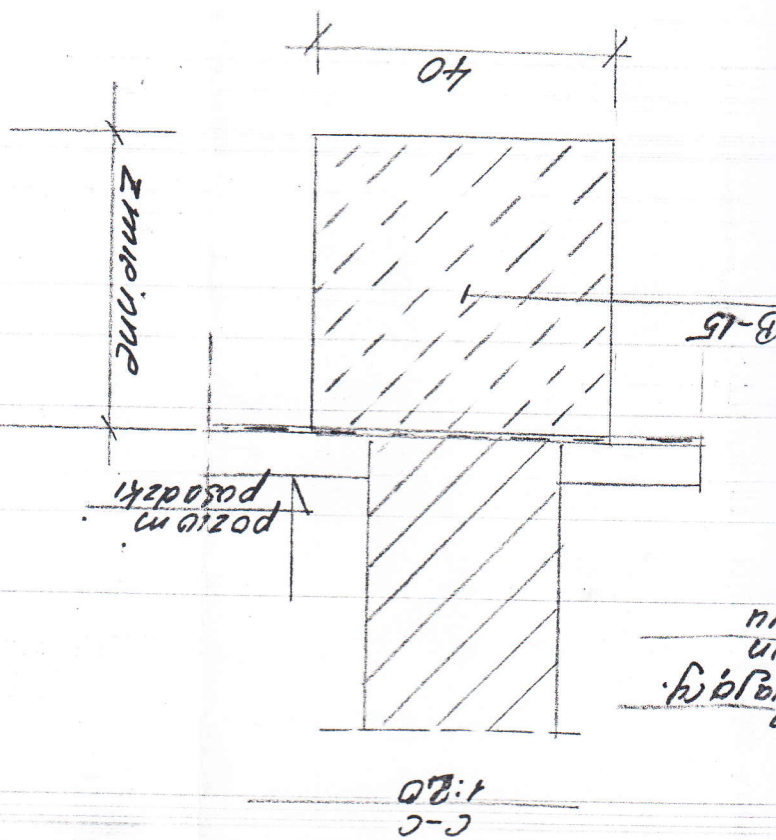
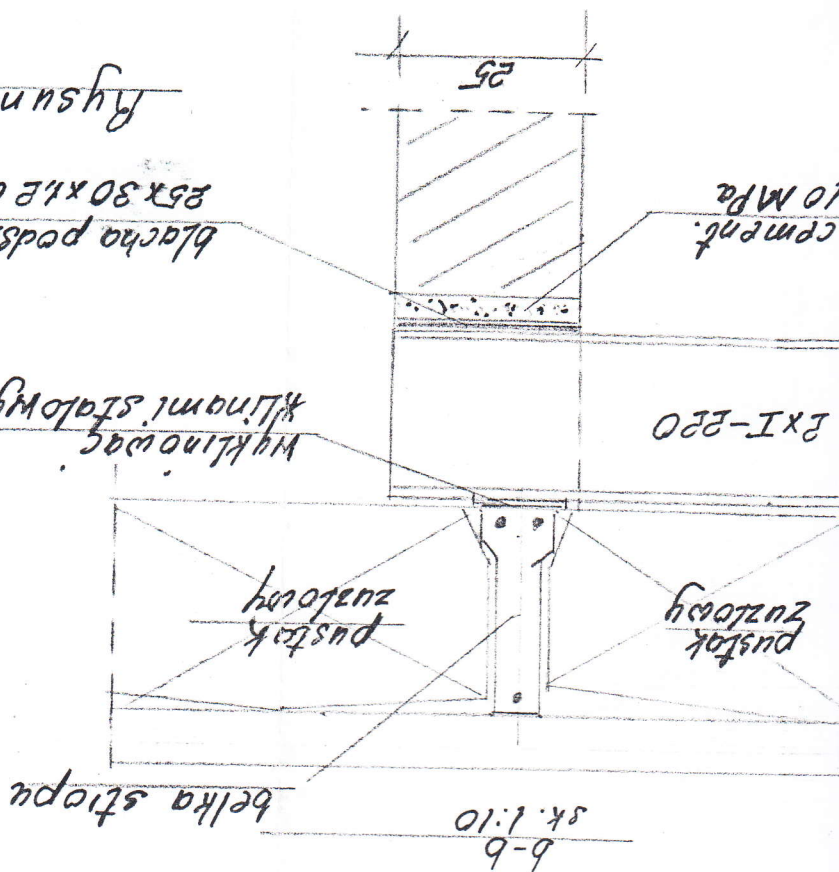
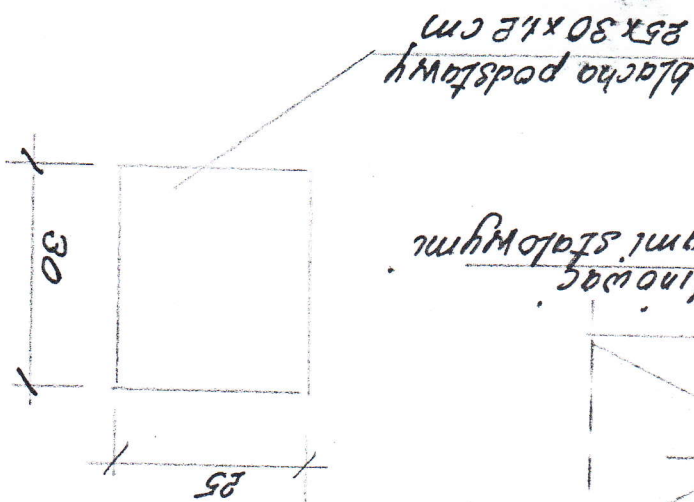
Szpiżala w Tarnowie ul. Szpiżalna 13

Kotłowni parowej pod budynkiem piwnic

konstrukcyjnym jego wzmocnienia dla

Ekspertyza stropu z rozwiązaniem

Rysunek wzmocnienia stropu.



uwagi

1. Wymagany sprawdzić na budowie
2. Wymagany 2 cm.
3. Fundament posadowić na
4. gruncie rodzimym.
5. Stalowa bitumiczna na lepiku.
6. Rysunek rozpatrywać z częścią
7. opisową ekspertyzy.



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-HQE-UN6-ITF \*

Pan Janusz Markucki o numerze ewidencyjnym MAP/BO/6712/02  
adres zamieszkania ul. Bitwy pod Studziankami 10/180, 33-100 Tarnów  
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-11 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie  
-----

N/z-WAN-8346/110/84

Tarnów, dnia 13 września 1984r.

Na podstawie § 2 ust.1 pkt.1 , § 5 ust.1 , § 6 ust.3 , § 7  
i § 13 ust.1 pkt.2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej  
i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych  
funkcji technicznych w budownictwie / Dz.U.Nr 8,poz.46 /

s t w i e r d z a s i ę , ż e

Obywatel Janusz Markucki  
magister inżynier budownictwa  
urodzony dnia 23 września 1955r. w Tuchowie  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania  
samodzielnej funkcji  
w specjalności projektanta oraz kierownika budowy i robót  
konstrukcyjno - budowlanej

Obywatel Janusz MARKUCKI jest u p o w a ż n i o n y d o :

- sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno -  
~~budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii~~  
węzłów i stacji kolejowych , dróg oraz lotniskowych dróg starto-  
wych i manipulacyjnych , mostów , budowli hydrotechnicznych  
i melioracji wodnych ,
- sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów  
w zakresie rozwiązań architektonicznych :
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych , adaptacji  
projektów typowych i powtarzalnych innych budynków  
oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z  
realizacją tych budynków ,
  - b/ budowli nie będących budynkami ,
- 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  
z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych , dróg oraz  
lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli  
hydrotechnicznych i wodno - melioracyjnych .

otrzymuje :  
-----

1x- Ob.mgr inż. Janusz MARKUCKI

zam. 33-100 Tarnów ul. Bitwy pod Studziankami 10/180

x- a/a.-

Z-ca W  
inż. arch.  W  
P.

AC,-