

EKSPERTYZA TECHNICZNA

OCENA STANU TECHNICZNEGO ISTNIEJĄCEGO STROPU NAD PIWNICĄ WRAZ Z OKREŚLENIEM SPOSOBU WZMOCNIENIA LUB NAPRAWY STROPU

OBIEKT:	<i>Budynek użyteczności publicznej - ośrodek zdrowia</i>
LOKALIZACJA:	<i>Rybina 63, Gmina Stegna Numer ewidencyjny działki / działek: 223/7 Jednostka ewidencyjna: Stegna - 221004_2 Obręb ewidencyjny: Rybina - 0013</i>
ZLECENIODAWCA:	<i>Gmina Stegna ul. Gdańska 34, 82-103 Stegna</i>
KAT. OBIEKTU:	<i>XI</i>

AUTOR OPRACOWANIA:

ZAKRES:	IMIĘ I NAZWISKO:	NR UPRAW./ SPECJALNOŚĆ:	PIECZĘĆ I PODPIS:
<u>Ekspertyza:</u>	<i>mgr inż. Łukasz Śledź</i>	<i>WAM/0083/POOK/16</i>	

Marzec 2017

Spis zawartości opracowania:

I. Część opisowa

1. Przedmiot, cel i zakres opracowania
2. Podstawy formalno-prawne opracowania
3. Opis stanu istniejącego
4. Opis elementów obiektu oraz ocena ich stanu technicznego
5. Ustalenie przyczyn wystąpienia uszkodzeń
6. Sposób naprawy i zapewnienia bezpiecznego użytkowania obiektu
7. Wnioski i zalecenia
8. Wyciąg z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

II. Część graficzna

1. Dokumentacja fotograficzna

II. Część rysunkowa

1. Naprawy i wzmocnienia

III. Załączniki

1. Kopia uprawnień i zaświadczenia o przynależności do izby
2. Kosztorysy inwestorskie

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot, cel i zakres opracowania

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest **ekspertyza techniczna** dotycząca **oceny stanu technicznego istniejącego stropu nad piwnicą wraz z określeniem sposobu wzmocnienia lub naprawy stropu** w budynku użyteczności publicznej (ośrodek zdrowia) położonym na działce numer **223/7** pod adresem **Rybina 63**, w Gminie Stegna.

1.2. Cel opracowania

Celem opracowania jest:

- określenie stanu technicznego stropu nad piwnicą,
- ustalenie przyczyn powstawania uszkodzeń,
- określenie sposobu naprawy i zapewnienia bezpiecznego użytkowania obiektu, w zakresie stropu nad piwnicą.

1.3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje opis i analizę stanu technicznego stropu nad piwnicą, opracowanie zaleceń i wniosków, dokumentację fotograficzną, obliczenia statyczne.

2. Podstawy formalno-prawne opracowania

Podstawy formalno-prawne opracowania:

- Umowa numer GPN-M 139/I/2016 z dnia 13.03.2017 r. zawarta z Urzędem Gminy w Stegnie z siedzibą przy ul. Gdańskiej 34, 82-103 Stegna,
- Wizje i inwentaryzacje w terenie,
- Przepisy i normy obowiązujące w budownictwie.

3. Opis stanu istniejącego

3.1. Informacje o obiekcie

Przedmiotowy obiekt położony jest na obszarze, na którym nie obowiązuje Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego. Obiekt nie jest objęty ochroną konserwatorską oraz nie znajduje się w Gminnej Ewidencji Zabytków zgodnie z zarządzeniem nr 227/2015 Wójta Gminy Stegna z dnia 22 grudnia 2015 r. w sprawie przyjęcia Gminnej Ewidencji Zabytków dla gminy Stegna.

3.2. Lokalizacja

Przedmiotowy obiekt zlokalizowany jest w miejscowości **Rybina**, gminie **Stegna**, powiecie **nowodworskim**, w obrębie geodezyjnym **Rybina**, na terenie działki o numerze ewidencyjnym **223/7**. Budynek ma nadany adres **Rybina 63, 82-103 Stegna**.

3.3. Zagospodarowanie terenu

Teren przy budynku jest zagospodarowany. Istnieją utwardzenia, teren jest ogrodzony.

3.4. Charakterystyka ogólna

Budynek użyteczności publicznej - ośrodek zdrowia, o dwóch kondygnacjach nadziemnych (w tym poddasze), podpiwniczony. Budynek wykonany w technologii murowanej, podpiwniczenie murowane z cegły pełnej, dach stromy o konstrukcji drewnianej, pokryty blachodachówką. Strop nad piwnicą łukowy - sklepiony z cegły na belkach stalowych. Strop nad parterem na belkach drewnianych.

3.5. Wyposażenie w instalacje

Budynek wyposażony jest w instalacje:

- Wodociągową - zasilanie z sieci wodociągowej,
- Kanalizacji sanitarnej - odprowadzenie do sieci,
- Elektro-energetyczna - zasilana z sieci,
- Ogrzewanie - piec centralnego ogrzewania.

4. Opis elementów obiektu oraz ocena ich stanu technicznego

4.1. Kryteria ogólne oceny i klasyfikacji technicznej stanu elementów budynku

Ustala się następujące kryteria oceny stanu technicznego:

Klasyfikacja stanu technicznego	Stopień zużycia elementu	Kryterium oceny elementu
Dobry	0%-15%	Element jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom norm.
Zadowolający	16%-30%	Element utrzymywany jest należycie. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, impregnacji.
Średni	31%-50%	Element z niewielkimi uszkodzeniami, ubytkami nie zagrażającymi bezpieczeństwu. Celowe jest przeprowadzenie naprawy bieżącej.
Zły	51%-70%	Element budynku z znaczącymi uszkodzeniami. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Celowe jest wykonanie naprawy głównej o charakterze odtworzeniowym.
Awaryjny	>70%	W elementach budynku występują duże uszkodzenia i ubytki, które zagrażają dalszemu użytkowaniu. Zahamowanie zagrożenia wymaga rozbiórki i wykonania nowego elementu. W uzasadnionych wypadkach zahamowanie zagrożenia może nastąpić w drodze remontu kapitalnego w bardzo dużym zakresie.

4.2. Ściany piwnic, filary, sklepienia

Budynek posadowiony bezpośrednio na gruncie, na ławach i stopach fundamentowych. Ściany i filary piwnic murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowej. Sklepienia stropu murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowej. Elementy murowe są częściowo otynkowane.

Stan ścian piwnic, filarów i sklepień ceglanych określa się jako zadowalający i zły.

Nie stwierdzono gwałtownego, nadmiernego osiadania fundamentów i znaczących pęknięć na ścianach piwnic.

4.2.1. Stwierdzono ubytki w murach wykazane na fotografiach:

- a) Fot. 1 - Filar - odspojenie przy sklepieniu, odchylenie od pionu
- b) Fot. 2 - Ubytki w murze przy sklepieniu łukowym (strefa wejściowa)
- c) Fot 3. i 4. - Ubytki w sklepieniu łukowym (strefa wejściowa)

Stwierdzone uszkodzenia mają istotne znaczenie dla bezpieczeństwa obiektu.

4.2.2. Stwierdzono występowanie miejscowo luźnych tynków, co ma negatywny wpływ na bezpieczeństwo użytkowania (luźne tynki mogą się niekontrolowanie odspoić)

4.2.3. Stwierdzono niepełne spoinowanie cegieł oraz występowanie miejscowo zmurszałych cegieł, co jednak w stanie obecnym nie ma wpływu na bezpieczeństwo konstrukcji.

4.3. Belki stalowe

Sklepienia ceglane oparte są na belkach stalowych - dwuteownik normalny I160. Belki oparte na ścianach i filarach z cegły.

Stan belek stalowych określa się jako średni i zły:

- 4.3.1.** Belka przedstawiona na Fot. 5 posiada skorodowaną stopkę oraz środnik. Ponadto belka jest skręcana.
- 4.3.2.** Belka przedstawiona na Fot. 6 posiada skorodowaną stopkę.
- 4.3.3.** Pozostałe belki są w zadowalającym stanie technicznym, ogniska nieznacznej korozji widać na stopce od spodu (Fot. 12-14).

4.4. Podparcie stropu z elementów drewnianych

Stwierdzono występowanie podparcia skorodowanych belek stalowych wykonane w następujący sposób (Fot. 7-11):

- pod belką stalową umieszczono drewniany krawędziak o wymiarach 10x8 cm,
- krawędziaki podparto słupami drewnianymi, okorowanymi w rozstawie ok. 1,5 m,
- krawędziaki posadowiono na stopach fundamentowych prefabrykowanych sześciokątnych (tzw. "trylinka") na podłożu gruntowym/posadzce.

Stan techniczny podparcia z elementów drewnianych określa się jako średni - elementy nie są zaimpregnowane, ani oddzielone przekładką izolacyjną od elementów stalowych, betonowych, murowych. Ponadto analiza statyczna wykazała przekroczenie stanu granicznego nośności belki o przekroju 10x8cm.

5. Ustalenie przyczyn wystąpienia uszkodzeń

5.1. Przyny ubytków i uszkodzeń elementów murowych:

Dot. . 4.2.1.

- a) mimośrodowe obciążenie filara
- b) błędy wykonawcze, starzenie się elementów murowych
- c) błędy wykonawcze, starzenie się elementów murowych

Dot. 4.2.2. błędy wykonawcze, zużycie okładzin z tynków

Dot. 4.2.3. błędy wykonawcze (niedokładności w spoinowaniu)

5.2. Przyczyny uszkodzeń belek stalowych - dot. 4.3.

Przyczynami uszkodzeń belek stalowych są błędy wykonawcze - brak wystarczającej konserwacji belek przed korozją oraz obecność agresywnych związków lotnych w trakcie eksploatacji obiektu (z relacji użytkowników).

6. Sposób naprawy i zapewnienia bezpiecznego użytkowania obiektu

6.1. Ubytki w murach i innych elementach murowych, wzmocnienie uszkodzonych belek

Należy wykonać:

- **naprawę filara** (fot. 1) poprzez obmurowanie w jedną cegłę (z zbrojeniem) z poszerzeniem stopy fundamentowej, uzupełnienie ubytków przy sklepieniu łukowym oraz **wzmocnienie belki** stalowej (fot. 5) - według rysunku nr 1.

- wykonać **wzmocnienie belki** (fot. 6) poprzez oczyszczenie stopki od spodu i dospawanie płaskownika 80x5, spoina 3 mm, spawanie pachwinowe. Płaskownik obsadzić w bruździe ściennej na głębokość min. 15 cm. Wykonać zabezpieczenie elementów stalowych- według opisu w na rysunku.

Uwaga: W trakcie prowadzenia prac wprowadzić tymczasowe podpory na długości belek

6.2. Wzmocnienie i konserwacja konstrukcji podparcia

Analiza statyczna wykazała, że belka drewniana o przekroju 10x8 cm podpierająca skorodowane belki stropowe w obecnym układzie statycznym i układzie obciążeń nie spełnia warunków stanu granicznego nośności. **Należy wykonać zmianę układu statycznego poprzez wykonanie dodatkowego podparcia - mieczy (według rys. nr 1) oraz zabezpieczenie konstrukcji drewnianej impregnatem nie zawierającym soli do stopnia NRO (nie rozprzestrzeniającego ognia). Przed impregnacją okorować słupy.**

Uwaga: Powyższe rozwiązanie dopuszcza się jako tymczasowe ze względu na niespełnienie warunków ochrony przeciwpożarowej.

b) Docelowo należy wykonać podparcie o konstrukcji stalowej zabezpieczonej farbami pęczniającymi do R60 lub po pozytywnej ocenie stanu technicznego istniejącej konstrukcji wsporczej zabezpieczyć ją natryskiem do R60. Ponadto

należy wykonać przekładkę izolacyjną pomiędzy stopą betonową, a słupem drewnianym.

6.3. Luźne tynki

Luźne tynki należy skuć, aby nie dopuścić do ich niekontrolowanego ich odspojenia.

6.4. Korozja belek

W czasie **kontroli rocznych** obiektu należy szczególną uwagę zwracać na **stan belek stropowych (korozja stopek od spodu)**.

Zaleca się w **przyszłości wykonanie konserwacji polegającej na:**

- Oczyszczenie belek mechanicznie,
- Odtłuszczenie powierzchni rozpuszczalnikami,
- Nałożenie farby podkładowej, antykorozyjnej (dwuskładnikowa farba epoksydowa, utwardzana poliamidami, powłoka podkładowa o grubości powłoki według zaleceń producenta),
- Nałożenie farby pęczniejącej zabezpieczających R60 (grubość powłoki i sposób nakładania według wytycznych producenta).

6.5. Ubytki w spoinowaniu, zmurszałe cegły.

W czasie **kontroli rocznych** obiektu należy szczególną uwagę zwracać na **stan cegieł i spoinowania**.

Zaleca się w **przyszłości wymianę zmurszałych cegieł i otynkowanie ścian i stropów** (w przypadku pogarszania się stanu elementów murowanych).

7. Wnioski i zalecenia

Na podstawie oględzin budynku oraz analizy stanu technicznego ustala się:

- Elementu stropu nad piwnicą znajdują się w zadawalającym, średnim i złym stanie technicznym,
- Należy **niezwłocznie wykonać naprawy określone w pkt. 6.1, 6.2 a), 6.3**. Do czasu naprawy należy kontrolować stan elementów. Kontrolę winna sprawować osoba o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych (posiadająca uprawnienia budowlane). - Zakres prac określa kosztorys inwestorski **ETAP 1**
- **Terminu wykonania napraw pkt. 6.3. b), 6.4. i 6.5. nie określa się** - należy kontrolować stan elementów w trakcie przeglądów rocznych stanu technicznego. - Zakres prac określa kosztorys inwestorski **ETAP 2 (kosztorys ma charakter przybliżony/prognozowy)**

8. Wyciąg z obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

8.1. Założenia przyjęte do obliczeń

Materiały: Beton B20, drewno klasy C24, Stal A-IIIN (RB500W)

Obciążenia stałe i zmienne wg PN-82/B-02000: PN-82/B-02001.

Zebranie obciążeń na konstrukcję wsporczą:

L.p.	Rodzaj obciążenia	q_k [kN/m ²]	γ_f [-]	q_d [kN/m ²]
1	Podłoga	0,20	1,3	0,26
2	Posadzka	1,20	1,3	1,56
3	Polepa	0,25	1,3	0,33
4	Strop łukowy	2,16	1,1	2,38
5	Obc. ścian działowych	1,25	1,2	1,50
6	Obciążenie użytkowe	2,00	1,4	2,80
RAZEM:		7,06		8,82

8.2. Układ konstrukcyjny

Strop nad piwnicą łukowy z belkami stalowymi. Podparcie o konstrukcji drewnianej. Belka 10x8 cm. Słupy średnicy 10 mm.

8.3. Schematy statyczne

Rama płaska podparta przegubowo.

8.4. Podstawowe wyniki obliczeń

Belka - z wprowadzonym elementem miecza:

$h_t=8.0$ cm $A_y=44.44$ cm² $A_z=35.56$ cm² $A_x=80.00$ cm²
 $bf=10.0$ cm $I_y=426.67$ cm⁴ $I_z=666.67$ cm⁴ $I_x=879.30$ cm⁴
 $W_{ely}=106.67$ cm³ $W_{elz}=133.33$ cm³
 $N = 0.45$ kN $M_y = 0.79$ kN*m $V_z = -0.46$ kN
 $\text{Sig } c,0,d = 0.06$ MPa $\text{Sig } m,y,d = 7.44$ MPa $\text{Tau } z,d = -0.09$ MPa
 $f c,0,d = 9.69$ MPa $f m,y,d = 12.56$ MPa $f v,d = 1.85$ MPa
 $l_y = 0.60$ m $L_{am,y} = 25.98$
 $L_{am rel,y} = 0.44$ $k_y = 0.59$
 $l_{c,y} = 0.60$ m $k_{c,y} = 1.00$
 $\text{Sig } c,0,d/(k_{c,y}*f c,0,d) + \text{Sig } m,y,d/f m,y,d = 0.06/(1.00*9.69) + 7.44/12.56 = 0.60 < 1.00$
 $\text{Tau } z,d/f v,d = 0.09/1.85 = 0.05 < 1.00$
 $u_{fin,y} = 0.0$ cm < $u_{fin,max,y} = L/200.00 = 2.2$ cm
 $u_{fin,z} = 0.2$ cm < $u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.2$ cm
 $u_{fin,yz} = 0.2$ cm < $u_{fin,max,yz} = L/200.00 = 2.2$ cm

Słup:

$h_t=10.0$ cm $A_y=47.12$ cm² $A_z=47.12$ cm² $A_x=78.54$ cm²
 $bf=10.0$ cm $I_y=490.87$ cm⁴ $I_z=490.87$ cm⁴ $I_x=981.75$ cm⁴
 $W_{ely}=98.17$ cm³ $W_{elz}=98.17$ cm³
 $N = 17.89$ kN $M_y = -0.39$ kN*m $V_z = -0.30$ kN
 $\text{Sig } c,0,d = 2.28$ MPa $\text{Sig } m,y,d = 3.95$ MPa $\text{Tau } z,d = -0.06$ MPa
 $f c,0,d = 9.69$ MPa $f m,y,d = 12.01$ MPa $f v,d = 1.85$ MPa
 $k_m = 1.00$ $k_{mod} = 0.60$ $k_{hy} = 1.08$
 $l_y = 1.80$ m $L_{am,y} = 72.00$ $l_z = 1.80$ m $L_{am,z} = 72.00$
 $L_{am rel,y} = 1.22$ $k_y = 1.32$ $L_{am rel,z} = 1.22$ $k_z = 1.32$
 $l_{c,y} = 1.80$ m $k_{c,y} = 0.55$ $l_{c,z} = 1.80$ m $k_{c,z} = 0.55$
 $\text{Sig } c,0,d/(k_{c,y}*f c,0,d) + \text{Sig } m,y,d/f m,y,d = 2.28/(0.55*9.69) + 3.95/12.01 = 0.75 < 1.00$
 $\text{Tau } z,d/f v,d = 0.06/1.85 = 0.03 < 1.00$
 $v_x = 0.0$ cm < $v_{max,x} = L/150.00 = 1.2$ cm

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN N=5,99 Fx=-0,45**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
 0.90 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu: s = -1,53
 s_{lim} = 0,00

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN N=5,99 Fx=-0,45**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
 0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 0,37 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 6,37 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = -0,13 (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: A₋ = 0,32 (m) B₋ = 0,32 (m)
Współczynnik tarcia fundament - gruntu: μ = 0,21
Kohezja: C = 0.00 (MPa)
Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
Wartość siły poślizgu F = 0,45 (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: F(stab) = 1,80 (kN)
Stateczność na przesunięcie: F(stab) * m / F = 2.901 > 1

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN N=5,99 Fx=0,45**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
 0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 0,37 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 6,37 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = 0,13 (kN*m)
Moment stabilizujący: M_{stab} = 1,02 (kN*m)
Moment obracający: M_{renv} = 0,00 (kN*m)
Stateczność na obrót: M_{stab} * m / M = ∞

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca **SGN : SGN N=5,99 Fx=-0,45**
Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
 0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 0,37 (kN)
Obciążenie wymiarujące:
 Nr = 6,37 (kN) Mx = -0,00 (kN*m) My = -0,13 (kN*m)
Moment stabilizujący: M_{stab} = 1,02 (kN*m)
Moment obracający: M_{renv} = 0,13 (kN*m)
Stateczność na obrót: M_{stab} * m / M = 5.463 > 1

Autor opracowania:

mgr inż. Łukasz Śledź, upr. nr WAM/0083/POOK/16

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA



Fot. 1 - Filar - odspojenie przy sklepieniu, odchylenie od pionu



Fot. 2 - Ubytki w murze przy sklepieniu łukowym (strefa wejściowa)



Fot 3. - Ubytki w sklepieniu łukowym (strefa wejściowa)



Fot 4. - Ubytki w sklepieniu łukowym (strefa wejściowa)



Fot. 5 - Skorodowana belka



Fot. 6. - Skorodowana stopka belki



Fot. 7 - Podparcie belek o konstrukcji drewnianej



Fot. 8 - Podparcie belek o konstrukcji drewnianej



Fot. 9 - Podparcie belek o konstrukcji drewnianej



Fot. 10 - Podparcie belek o konstrukcji drewnianej



Fot. 11 - Podparcie belek o konstrukcji drewnianej



Fot. 12 - Korozja belek od spodu



Fot. 13 - Korozja belek od spodu



Fot. 14 - Korozja belek od spodu