

OPINIA KONSTRUKCYJNA

dotycząca możliwości nadbudowy budynku Specjalistycznego
Szpitala im. E. Szczeklika w Tarnowie – Pawilon nr II

ADRES INWESTYCJI: Tarnów, ul. Szpitalna 13

INWESTOR: Specjalistyczny Szpital im. E. Szczeklika
w Tarnowie
ul. Szpitalna 13, 33-100 Tarnów

BRANŻA: KONSTRUKCJA

PROJEKTANT: mgr inż. Andrzej Palonek – 338/2002

Kraków, maj 2013 r.



WOJEWODA MAŁOPOLSKI

RR.XIII.7131/54/02

Kraków, dnia 13 grudnia 2002 r.

DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENÍ BUDOWLANÝCH Nr ewid. 338/2002

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późn. zm.), w związku z art. 104 § 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Andrzeja Palonek - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

n a d a j ę

Panu mgr inż. Andrzejowi PALONEK
kierunek studiów: „budownictwo”
urodzonemu dnia 23 listopada 1974 r. w Krakowie,

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej

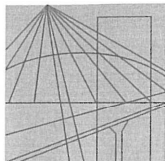
Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.



Z up. Wojewody Małopolskiego
mgr inż. arch. *Bizbieta Gabrys*
Zastępca Dyrektora
Wydziału Rozwoju Regionalnego

Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Andrzej Palonek, ul. Aleksandry 9/105, 30-837 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. aa



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

WOJEWÓDZTWO
MAŁOPOLSKIE



11 czerwca 2012 r.
Kraków, ...

Zaświadczenie

Andrzej Palonek

Pan/Pani.....

ul. Aleksandry 9/105

miejsce zamieszkania.....

30-837 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/BO/0620/04

o numerze ewidencyjnym

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 czerwca 2012 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

31 maja 2013 r.

do dnia

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie

dr inż. Stanisław Karczmarczyk

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

178/P/12

OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

Ja niżej podpisany
mgr inż. Andrzej Palonek
upr. nr 338/2002

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003 r nr 207. poz. 2016, z późniejszymi zmianami) zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt 2 tej ustawy,

oświadczam, że sporządziłem:

„OPINIĘ KONSTRUKCYJNĄ DOTYCZĄCĄ MOIŻLIWOŚCI NADBUDOWY BUDYNKU
SPECJALISTYCZNEGO SZPITALA im. E. SZCEKLIKA W TARNOWIE – PAWILON
NR II, ZNAJDUJĄCEGO SIĘ PRZY UL. SZPITALNEJ 13 W TARNOWIE .”

zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

maj 2013

SPIS TREŚCI

1. Przedmiot i zakres opracowania
2. Podstawy opinii
 - 2.1 Podstawa formalna
 - 2.2 Podstawy prawne
3. Opis stanu istniejącego
 - 3.1 Opis terenu
 - 3.2 Stan techniczno-użytkowy
4. Stan zachowania materiałów i elementów konstrukcyjnych
5. Opis stanu podłoża gruntowego
6. Obliczenia sprawdzające
7. Wnioski

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest określenie stanu technicznego konstrukcji, elementów budynku z uwzględnieniem stanu podłoża gruntowego istniejącego budynku Pawilonu nr II - Specjalistycznego Szpitala im. E. Szczeklika w Tarnowie w związku z planowaną nadbudową budynku Pawilonu nr II. Opinia ma na celu sprawdzenie możliwości wykonania nadbudowy i wskazanie ewentualnych rozwiązań wzmacniających budynek, w taki sposób, aby nadbudowa mogła zostać zrealizowana.

2. PODSTAWY OPINII

2.1. Podstawa formalna

Zamówienie przez Specjalistyczny Szpital im. E. Szczeklika, opinii konstrukcyjnej dotyczącej możliwości nadbudowy budynku Specjalistycznego Szpitala im. E. Szczeklika w Tarnowie – Pawilon nr II, znajdującego się przy ul. Szpitalnej 13

Opinia została wykonana w maju 2013 r., po oględzinach, analizie dokumentacji archiwalnej i obliczeniach sprawdzających.

2.2. Podstawy prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r.)
- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz. U. Nr 6 poz. 35 z 1997 r. z późn. zm.),
- Polskie Normy Budowlane, literatura techniczna, katalogi
- Dokumentacja geotechniczna dla terenu z istniejącym budynkiem przeznaczonym do remontu przy ul. Szpitalnej 13 w Krakowie wykonana przez dr Jerzego Brzozowskiego
- Archiwalna dokumentacja konstrukcyjna – Projekt techniczny zamienny z 1976r

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W niniejszym opracowaniu występuje objęty zakresem opracowania budynek Pawilon nr II - Specjalistycznego Szpitala im. E. Szczeklika w Tarnowie.

3.1. Opis terenu

Budynek znajduje się na działce przy ul. Szpitalnej 13, teren działki jest płaski. Teren jest uzbrojony w podstawowe sieci infrastruktury technicznej, posiada dostęp do wewnętrznych dróg komunikacyjnych na terenie kompleksu szpitalnego.

3.2. Stan techniczno - użytkowy

Budynek jest wolnostojący, posiada trzy kondygnacje nadziemne i jedną kondygnację częściowo zagłębioną w terenie – piwnicę.

Konstrukcja budynku:

Budynek zrealizowano na przełomie lat 70-tych i 80-tych XX wieku wg projektu opracowanego przez Wojewódzkie Biuro Projektów w Tarnowie.

Budynek został zaprojektowany na podstawie typowego projektu pawilonu dla przewlekle chorych przy szpitalu ogólnym.

Wymiary w rzucie wynoszą około 13,45m x 66,80m. Budynek oparto na układzie ścian poprzecznych z cegły żerańskiej rozstawionej w układzie modułowym co 6,60m i 3,0m przy schodach. Budynek posiada dylatację poprzeczną. Całość przekryto stropodachem dwuspadowym, wentylowanym. Stropodach stanowią płyty dachowe korytkowe dł. 3,0m oparte na ażurowych ściankach gr. 12cm z cegły dziurawki. Strop ocieplono płytami izolacyjnymi. Pokrycie dachu stanowi papa termozgrzewalna.

W budynku stropy nad piwnicą, parterem, I piętrem i II piętrem zostały wykonane jako stropy gęstożebrowe typu DZ-4 o rozpiętości 6,60m z belkami prefabrykowanymi i pustakami z żużlobetonu.

Belki stropowe zostały ułożone na ścianach poprzecznych szczytowych i środkowych za pośrednictwem wieńców żelbetowych. W korytarzach płyty stropowe oparto na belkach żelbetowych prefabrykowanych o przekroju 24x30cm.

Nadproża zewnętrzne w ścianach podłużnych wykonano jako podciąg – wieniec.

Ściany wewnętrzne i szczytowe wykonano z bloków ściennych kanałowych o wysokości 3,3m i 3,0m.

Klatki schodowe zlokalizowano na początku i na końcu budynku. Konstrukcję klatek stanowią płyty żelbetowe podestów i biegów schodowych.

Podłużne ściany zewnętrzne wykonano z betonu komórkowego gr. 24cm. Ściany piwnicy zostały wykonane z betonu.

Budynek posadowiono na ławach fundamentowych, pod szybami windowymi wykonano płyty fundamentowe. Fundamenty zostały wykonane w technologii żelbetowej monolitycznej.

4. STAN ZACHOWANIA MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

I. Stan ogólny budynku – budynek w bardzo dobrym stanie technicznym, obiekt na bieżąco remontowany. Obiekt ogrzewany, na bieżąco konserwowany.

II. Stan techniczny materiałów konstrukcyjnych określono generalnie jako dobry:

- elementy z betonu komórkowego w dobrym stanie technicznym, nie zawilgocona, dobrej jakości,
- elementy żelbetowe w dobrym stanie technicznym,

III. Stan techniczny elementów konstrukcyjnych:

- Dach – połać dachu szczelna, w dobrym stanie technicznym. Elementy konstrukcyjne dachu generalnie w dobrym stanie technicznym. Elementy konstrukcyjne nie wykazują nadmiernego ugięcia.
- Stropy – wszystkie stropy dobrym stanie technicznym brak zarysowań i pęknięć, nie wykazują nadmiernych ugięć.
- Belki i nadproża – większość elementów w dobrym stanie technicznym, brak zarysowań i pęknięć nadproży i belek nad otworami drzwiowymi i okiennymi.
- Ściany wewnętrzne – w dobrym stanie technicznym, tynki wewnętrzne w dobrym stanie technicznym. Tynk cementowo-wapienny w dobrym stanie technicznym.
- Ściany zewnętrzne - w dobrym stanie technicznym. Tynk cementowo-wapienny generalnie w dobrym stanie technicznym.
- Schody – konstrukcja żelbetowa w dobrym stanie technicznym, nie stwierdzono zarysowań ani ugięć.
- Elewacja - w dobrym stanie technicznym, elewacja okresowo remontowana.

IV. Stan techniczny elementów wykończeniowych:

- Tynki:
 - zewnętrzne – w dobrym stanie technicznym, w ostatnich latach budynek poddany został termomodernizacji, ocieplono wszystkie ściany nadziemne i ściany piwnic nad terenem,
 - wewnętrzne – w dobrym stanie technicznym, na bieżąco remontowane
- Rynny i rury spustowe w dobrym stanie technicznym.
- Obróbki blacharskie gzymsów i kominów generalnie w dobrym stanie technicznym.
- Cokoły ścian budynku w dobrym stanie techniczny, brak zawilgoceń i ubytków.
- Elementy wykończeniowe wewnętrzne:

- podłogi, posadzki, powłoki malarskie w pomieszczeniach budynku Pawilonu nr II w dobrym stanie technicznym, pomieszczenie na bieżąco malowane i odświeżane, wykazują jedynie zniszczenia na wskutek normalnego użytkowania,
- Stolarka okienna i drzwiowa w dobrym stanie technicznym, miejscami stolarka aluminiowa,
- Instalacje wewnętrzne – w dobrym stanie technicznym, stwierdzono zużycie instalacji wewnętrznych związane z wieloletnią eksploatacją.

5. OPIS STANU PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Kategoria geotechniczna budynku 2.

Podłoże gruntowe – warstwy nośne jednorodne genetycznie i litologicznie, równoległe do poziomu terenu.

Zwierciadło wód gruntowych w okresie suchym trochę poniżej poziomu posadowienia ław fundamentowych.

Podczas badań geologicznych stwierdzono jedną warstwę geotechniczną na którą składają się wilgotne i twardoplastyczne iły o stopniu plastyczności $I_L = 0,10$. Powyżej poziomu posadowienia zalegają nasypy niebudowlane.

6. OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

Zestawienie obciążeń:

- śnieg: lokalizacja: – II strefa

stropodach o kącie nachylenia połaci około 3-4°

$$Q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2 \quad S_k = Q_k \cdot C \quad C = 0,80$$

$$S_k = 0,90 \cdot 0,80 = 0,72 \text{ kN/m}^2 \quad \gamma_f = 1,50$$

- wiatr

lokalizacja: – III strefa $q_k = 0.30 \text{ kN/m}^2$

teren typ A : $C_e = 1.0$,

$\beta = 1.8$ - budynek niepodatny na dynamiczne działanie wiatru

$$q_k = 0.30 \text{ kN/m}^2 \quad H/L < 2$$

pominięto działanie wiatru na połac dachu ze względu na charakter odciążający

Elementy konstrukcyjne istniejące:

- ciężar stropodachu

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
papa termozgrzewalna	0,20	1,20	0,24
warstwa wyrównująca z betonu	0,72	1,10	0,79
plyta korytkowa	0,90	1,10	0,99
izolacja na stropie	0,20	1,30	0,26
Razem	2,02		2,28

γ_f średnie = 1,13

ciężar stropu nad piwnicą

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
terakota	0,48	1,30	0,62
wylewka betonowa gr.4cm	1,20	1,30	1,56
papa	0,01	1,20	0,01
twardy styropian	0,05	1,20	0,06
strop Dz-4	3,00	1,10	3,30
tynk cem.-wap./gipsowy	0,30	1,30	0,39
Razem	5,04		5,95

γ_f średnie = 1,18

- ciężar stropu nad parterem, I piętrzem, II piętrzem

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
terakota	0,48	1,30	0,62
wylewka betonowa gr.4cm	1,20	1,30	1,56
papa	0,01	1,20	0,01
twardy styropian	0,05	1,20	0,06
strop Dz-4	3,00	1,10	3,30
tynk cem.-wap./gipsowy	0,30	1,30	0,39
Razem	5,04		5,95

γ_f średnie = 1,18

- ciężar ściany zewnętrznej parteru, I piętra i II piętra

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
tynk cienkowarstwowy na siatce	0,12	1,30	0,16
izolacja termiczna	0,12	1,30	0,16
cegła żerańska gr.24cm	3,50	1,10	3,85
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
Razem	4,04		4,55

γ_f średnie = 1,13

- ciężar ściany wewnętrznej parteru, I piętra i poddasza

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
cegła żerańska gr. 24cm	3,50	1,10	3,85
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
Razem	4,10		4,63

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,13$$

- ciężar ściany zewnętrznej i wewnętrznej piwnicy

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
ściana żelbetowa gr. 24cm	6,00	1,10	6,60
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
Razem	6,60		7,38

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,12$$

- ciężar warstw dla schodów wewnętrznych - spocznik

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
terakota	0,48	1,30	0,62
plyta żelbetowa gr. 10cm	2,50	1,30	3,25
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
Razem	3,28	1,10	4,26

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,30$$

- ciężar warstw dla schodów wewnętrznych - bieg

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
terakota	0,48	1,30	0,62
ciężar stopni	2,25	1,10	2,48
plyta żelbetowa gr. 10cm	2,50	1,30	3,25
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
Razem	5,53	1,10	6,74

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,22$$

Elementy konstrukcyjne projektowane:

- ciężar stropu nad III piętrzem – projektowana kondygnacja strop prefabrykowany

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
papa termozgrzewalna	0,20	1,20	0,24
izolacja termiczna	0,15	1,20	0,18
wylewka betonowa w spadku	1,92	1,10	2,11
płyty stropowe prefabrykowane	3,00	1,10	3,30
tynk cem.-wap./gipsowy	0,30	1,30	0,39
Razem	5,57		6,22

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,12$$

- ciężar stropu nad III piętrzem – projektowana kondygnacja strop Ytong

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
papa termozgrzewalna	0,20	1,20	0,24
izolacja termiczna	0,05	1,20	0,06
płyty stropowe z betonu komórkowego	1,61	1,10	1,77
tynk cem.-wap./gipsowy	0,30	1,30	0,39
Razem	2,16		2,46

$$\gamma_f \text{ średnie} = 1,14$$

- ciężar ściany zewnętrznej III piętra

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
tynk cienkowarstwowy na siatce	0,12	1,30	0,16
izolacja termiczna gr. 12cm	0,12	1,30	0,16
pustak ceramiczny gr. 25cm	3,25	1,10	3,58
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
Razem	3,79		4,28
	$\gamma_f \text{ średnie} =$	1,13	

- ciężar ściany wewnętrznej III piętra

	wartość charakt. kN/m ²	γ_f	wartość oblicz. kN/m ²
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
pustak ceramiczny gr.25cm	3,25	1,10	3,58
tynk cem.-wap.	0,30	1,30	0,39
Razem	3,85		4,36
	$\gamma_f \text{ średnie} =$	1,13	

- obciążenie zmienne użytkowe		
pomieszczenia mieszkalne w szpitalach	$q = 1,50 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_f = 1,40$
obciążenie od ścianek działowych	$q = 0,75 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_f = 1,40$
klatka schodowa	$q = 3,00 \text{ kN/m}^2$	$\gamma_f = 1,30$

Sprawdzenie fundamentów budynku

Zestawienie obciążeń na ławę poprzeczną – stan istniejący

ciężar ławy	1,20*0,40*25,0*1,1	13,20	
ciężar ściany piwnicy	3,00*7,38	22,14	
ciężar stropu nad piwnicą, parterem, lp.	3*6,60*9,1	180,18	
ciężar ściany parteru, I piętra, II piętra	3*3,30*4,63	73,06	
ciężar stropu nad IIp.	6,6*5,95	39,27	
ciężar stropodachu	6,6*2,28	15,05	
		342,90	kN/m.

Wariant I

Zestawienie obciążeń na ławę poprzeczną – stan projektowany płyty prefabrykowane

ciężar ławy	1,20*0,40*25,0*1,1	13,20	
ciężar ściany piwnicy	3,00*7,38	22,14	
ciężar stropu nad piwnicą, parterem, lp. i IIp.	4*6,60*9,1	240,24	
ciężar ściany parteru, I piętra, II piętra	3*3,30*4,63	73,06	
obciążenie z projektowanego stropu	6,6*6,22	41,05	
ciężar ściany IIIp	3,0*4,36	13,08	
		402,77	kN/m.

Wariant II

Zestawienie obciążeń na ławę poprzeczną – stan projektowany płyty stropowe YTONG

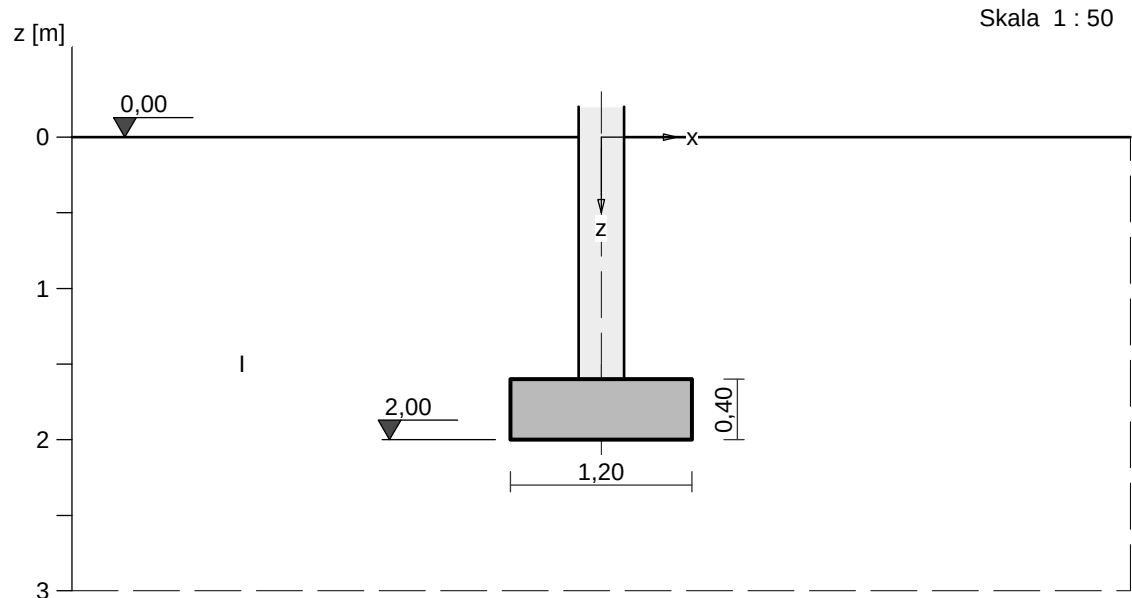
ciężar ławy	1,20*0,40*25,0*1,1	13,20	
ciężar ściany piwnicy	3,00*7,38	22,14	
ciężar stropu nad piwnicą, parterem, lp. i IIp.	4*6,60*9,1	240,24	
ciężar ściany parteru, I piętra, II piętra	3*3,30*4,63	73,06	
obciążenie z projektowanego stropu	6,6*2,46	16,24	
ciężar ściany IIIp	3,0*4,36	13,08	
		377,96	kN/m.

W przypadku nadbudowy budynku Pawilonu nr II w wariantcie I obciążenia na główne ławy poprzeczne zwiększą się o 17,3%, w przypadku nadbudowy w lekkiej technologii, wariant II obciążenia zwiększą się o 10,0%

Obliczenia fundamentów – stan istniejący.

Na podstawie dokumentacji archiwalnej przyjęto ławy fundamentowe o szerokości 120cm.

Nazwa fundamentu: ława



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
	[m]	[m]		[m]
1	0,00	nieokreśl.	Ił	brak wody

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,30$ m, długość: $l = 6,00$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$x_1 = 0,00$ m, $y_1 = 0,00$ m, $x_2 = 6,00$ m, $y_2 = 0,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = -90,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,60$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	Hx	My	γ
	obciążenia*	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]

1	D	345,1	0,0	0,00	1,00
---	---	-------	-----	------	------

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 14,0$ mm, na kierunku y: $d_y = 14,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 2,00$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 1,20$ m, $L = 6,00$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m, mimośród: $E = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	2,00	0,71	0,00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 1,20$ m, $L = 6,00$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 2,00$ m.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 345,10$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0,00$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40$ m,

moment: $M_y = 0,00$ kNm/m.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 46,85$ kN/m, moment: $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia

obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (345,10 + 46,85 | 33,20) \cdot 6,00 = 2351,72 | 2269,78 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-345,10 \cdot 0,00 + 0,00 | 0,00) \cdot 6,00 = 0,00 | 0,00$$

kNm.

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 0,00/2269,78 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,20 \text{ m.}$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 1,20 - 2 \cdot 0,00 = 1,20 \text{ m,} \quad L' = L = 6,00 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,80 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 2,00 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,80 \cdot 9,81 \cdot 2,00 = 35,32 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 11,70 \cdot 0,90 = 10,53^0,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 54,30 \cdot 0,90 = 48,87 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 0,22 \quad N_C = 8,58, \quad N_D = 2,60.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L/N_r = 0,00 \cdot 6,00/2351,72 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,1859 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,00 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 17,66 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'/L' = 0,95, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'/L' = 1,06, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'/L' = 1,30.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNB} = B' L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 4090,62 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 2351,72 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 4090,62 = 3313,40 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Stan graniczny II

7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

$$\text{Osiadanie pierwotne: } s' = 1,96 \text{ cm.}$$

$$\text{Osiadanie wtórne: } s'' = 0,00 \text{ cm.}$$

$$\text{Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: } \lambda = 0.$$

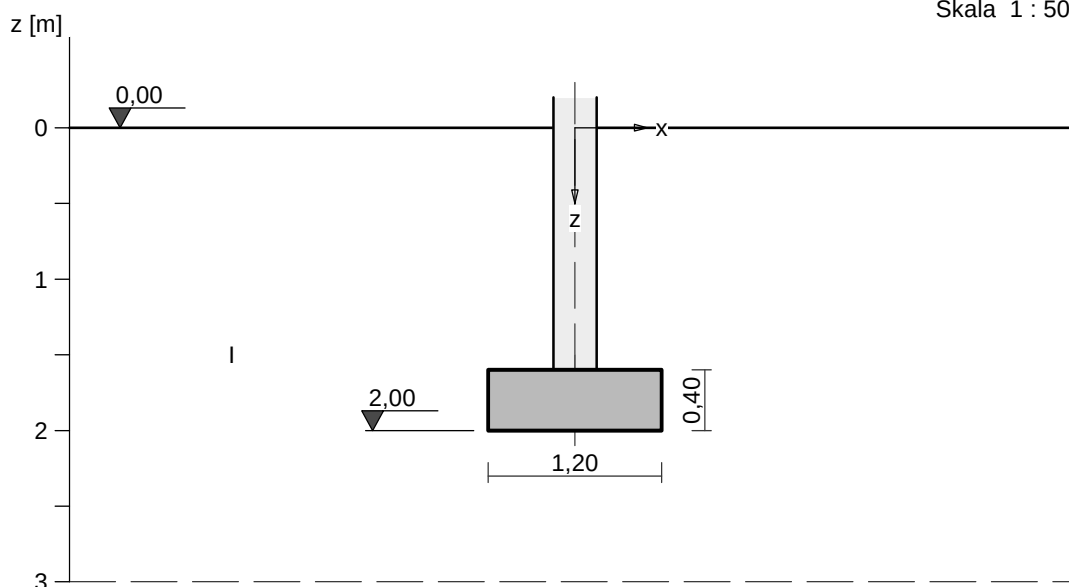
$$\text{Osiadanie: } s = s' + \lambda \cdot s'' = 1,96 + 0 \cdot 0,00 = 1,96 \text{ cm,}$$

Obliczenia fundamentów – stan projektowany

Na podstawie dokumentacji archiwalnej przyjęto ławy fundamentowe o szerokości 120cm.

Nazwa fundamentu: ława

Skala 1 : 50



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący względny poziom terenu: $z_t = 0,00$ m,

Projektowany względny poziom terenu: $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
	[m]	[m]		[m]
1	0,00	nieokreśl.	Ił	brak wody

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,30$ m, długość: $l = 6,00$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$x_1 = 0,00$ m, $y_1 = 2,20$ m, $x_2 = 6,00$ m, $y_2 = 2,20$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = -90,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,60$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	Hx	My	γ
	obciążenia*	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]
1	D	405,0	0,0	0,00	1,00

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: St3S-b,
Średnica prętów zbrojeniowych:
na kierunku x: $d_x = 14,0 \text{ mm}$, na kierunku y: $d_y = 14,0 \text{ mm}$,
Kierunek zbrojenia głównego: x,
Grubość otuliny: 5,0 cm.
W warunku na przebicie nie uwzględniać strzemion.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 2,00 \text{ m}$
Kształt fundamentu: **prosty**
Wymiary podstawy: $B = 1,20 \text{ m}$, $L = 6,00 \text{ m}$,
Wysokość: $H = 0,40 \text{ m}$, mimośród: $E = 0,00 \text{ m}$.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	2,00	0,82	0,00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 1,20 \text{ m}$, $L = 6,00 \text{ m}$.
Względny poziom posadowienia: $H = 2,00 \text{ m}$.
Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:
siła pionowa: $N = 405,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00 \text{ m}$,
siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40 \text{ m}$,
moment: $M_y = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 46,85 \text{ kN/m}$, moment: $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia

obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (405,00 + 46,85 | 33,20) \cdot 6,00 = 2711,12 | 2629,18 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-405,00 \cdot 0,00 + 0,00 | 0,00) \cdot 6,00 = 0,00 | 0,00 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,00 / 2629,18 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,20 \text{ m}.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 1,20 - 2 \cdot 0,00 = 1,20 \text{ m}, \quad L' = L = 6,00 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,80 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 2,00 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,80 \cdot 9,81 \cdot 2,00 = 35,32 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 11,70 \cdot 0,90 = 10,53^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 54,30 \cdot 0,90 = 48,87 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,22 \quad N_C = 8,58, \quad N_D = 2,60.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 6,00 / 2711,12 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,1859 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,00 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 17,66 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,95, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,06, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,30.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNB} = B' L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 4090,62 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 2711,12 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 4090,62 = 3313,40 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Stan graniczny II

7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

Osiadanie pierwotne: $s' = 2,70 \text{ cm}$.

Osiadanie wtórne: $s'' = 0,00 \text{ cm}$.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

Osiadanie: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 2,70 + 0 \cdot 0,00 = 2,70 \text{ cm}$,

7. WNIOSKI

W obecnym stanie konstrukcja budynku spełnia warunki nieprzekroczenia stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania. Istniejące fundamenty są wystarczające do przeniesienia przypadających na nie obciążeń.

W przypadku nadbudowy budynku o jedną kondygnację stwierdza się, że:

- Istniejący strop nad II piętrem został wykonany w technologii stropu gęstożebrowego DZ-4, podobne stropy są na niższych kondygnacjach, dlatego w

przypadku nadbudowy będzie spełniał funkcję stropu kondygnacji IIIp. i nie będzie zachodziła konieczność jego wzmocnienia.

- Istniejące ściany porzecznne wykonane z „cegły żerańskiej” są wystarczające do przeniesienia dodatkowych obciążeń wynikających z projektowanej nadbudowy

- Planowana nadbudowa budynku w technologii prefabrykowanej płyty żelbetowej – wariant I - spowodowałaby wzrost obciążeń o 17,3 % i wzrost naprężeń w gruncie pod ławami o 15,3%. W takim projektowanym stanie obciążeń, istniejące fundamenty o szerokości 120cm należy wzmocnić, poprzez zwiększenie ich szerokości.

- Planowana nadbudowa budynku w technologii płyt stropowych YTONG – wariant II - spowodowałaby wzrost obciążeń o 10 % i wzrost naprężeń w gruncie pod ławami o 7,9%. W takim projektowanym stanie obciążeń, istniejące fundamenty o szerokości 120cm można uznać za wystarczające do przeniesienia nowych obciążeń.

- Zaleca się wykonanie odkrywki ławy fundamentowej pod ścianą poprzeczną, w celu potwierdzenia szerokości ławy fundamentowej pokazanej w dokumentacji archiwalnej.

- Nadbudowę należy zaprojektować z materiałów jak najlżejszych, w taki sposób, aby nie spowodować zbytniego wzrostu obciążeń na fundamenty. Wzrost obciążeń pomiędzy 5-8 % jest akceptowalny

- W projekcie nadbudowy należy powtórnie przeprowadzić sprawdzenie fundamentów budynku, przy założeniu projektowanych obciążeń.

Analizę stanu istniejącego przeprowadzono w zgodności z przepisem § 206 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.) oraz § 204 ust. 5 ww. rozporządzenia.

Opracował:

mgr inż. Andrzej Palonek