

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

Temat:	PROJEKT BUDOWLANY
Obiekt:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY OZN. B Z LOKALAMI KOMUNALNYMI
Adres:	EŁK, UL. KOLEJOWA, DZIAŁKA NR 3508/3
Jednostka proj.:	PRZEDSIĘBIORSTWO INWESTYCYJNO - PROJEKTOWE "AC-SYSTEM"
Adres jedn. projekt.:	16-300 EŁK, UL. ŁUKASIEWICZA 6

Projektował:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
INŻ.	ARTUR POTOCKI	PDL/0047/POOK/03
Podpis/pieczętka:	Nr wpisu do IIB:	
	WAM/BO/0759/04	

Sprawdził:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
INŻ.	ROBERT NAGOLSKI	PDL/0046/PWOK/05
Podpis/pieczętka:	Nr wpisu do IIB:	
	PDL/BO/0036/06	

Nr zlecenia:	Faza:	Data:	Wydanie:
-	PB	2017-04	I

UWAGI:

Przedmiotowa inwestycja polega na budowie budynku mieszkalnego wielorodzinnego z lokalami komunalnymi wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Jest to obiekt o 4 kondygnacjach nadziemnych, mieszkalnych, całkowicie podpiwniczony. Budynek wykonany będzie w technologii tradycyjnej udoskonalonej.

Obciążenia

Stropodach

stałe (płyta prefabrykowana)

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [-]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	2 x papa termozgrzewa.	0.100	[kN/m ²]	1.000	0.100	1.200	0.120
2	wełna mineralna twarda, sr. gr. 48cm	2.000	[kN/m ³]	0.480	0.960	1.200	1.152
3	papa asfaltowa	0.050	[kN/m ²]	1.000	0.050	1.200	0.060
4	płyta żelbetowa, kanałowa, pref. gr. 24cm	3.500	[kN/m ²]	1.000	3.500	1.100	3.850
5	tynek cem.-wap. gr. 1,5cm	19.000	[kN/m ³]	0.015	0.285	1.300	0.371
					$g_1^k=4.895$	1.134	$g_1^d=5.553$

śnieg

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	Obciążenie śniegiem	1.280	[kN/m ²]	1.000	1.280	1.500	1.920
					$s_2^k=1.280$	1.500	$s_2^d=1.920$

Strop kondygnacji powtarzalnej

stałe (płyta prefabrykowana)

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	posadzka	0.640	[kN/m ²]	1.000	0.640	1.300	0.832
2	gładź cem. 4 cm	21.000	[kN/m ³]	0.040	0.840	1.300	1.092
3	styropian 4 cm	0.450	[kN/m ³]	0.040	0.018	1.200	0.022
4	płyta żelbetowa, kanałowa, pref. 24 cm	3.500	[kN/m ²]	1.000	3.500	1.100	3.850
5	tynek 1,5 cm	19.000	[kN/m ³]	0.015	0.285	1.300	0.371
					$g_1^k=5.283$	1.167	$g_1^d=6.166$

użytkowe mieszkania

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [-]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	użytkowe mieszkania	1.500	[kN/m ²]	1.000	1.500	1.400	2.100
					$p^k_2=1.500$	1.400	$p^d_2=2.100$

Strop nad piwnicą

stałe (płyta prefabrykowana)

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	posadzka	0.640	[kN/m ²]	1.000	0.640	1.300	0.832
2	gładź cem. 4 cm	21.000	[kN/m ³]	0.040	0.840	1.300	1.092
3	styropian 6 cm	0.450	[kN/m ³]	0.060	0.027	1.200	0.032
4	płyta żelbetowa, kanałowa, pref. 24 cm	3.500	[kN/m ²]	1.000	3.500	1.100	3.850
5	wełna min. półtwarda 10cm	1.000	[kN/m ³]	0.100	0.100	1.200	0.120
6	tynek cem.-wap. 1,5 cm	19.000	[kN/m ³]	0.015	0.285	1.300	0.371
					$g^k_1=5.392$	1.168	$g^d_1=6.297$

użytkowe mieszkania

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [-]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	użytkowe mieszkania	1.500	[kN/m ²]	1.000	1.500	1.400	2.100
					$p^k_2=1.500$	1.400	$p^d_2=2.100$

Ściany

ściana wewnętrzna k. nadziemnej

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	błoczki silikatowe 24 cm	18.000	[kN/m ³]	0.240	4.320	1.100	4.752
2	tynek dwustronnie 2x1,5cm	19.000	[kN/m ³]	0.030	0.570	1.300	0.741
					$g^k_1=4.890$	1.123	$g^d_1=5.493$

ściana zewnętrzna k. nadziemnej

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	błoczki silikatowe 24cm	18.000	[kN/m ³]	0.240	4.320	1.100	4.752
2	tynek dwustronnie 2x1,5cm	19.000	[kN/m ³]	0.030	0.570	1.300	0.741
3	styropian 16cm	0.450	[kN/m ³]	0.160	0.072	1.200	0.086
					$g^k_2=4.962$	1.124	$g^d_2=5.579$

ściana wewnętrzna piwnic

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	błoczki betonowe 24 cm	24.000	[kN/m ³]	0.240	5.760	1.100	6.336
2	tynek dwustronnie 2x1,5cm	19.000	[kN/m ³]	0.030	0.570	1.300	0.741
					$g^k_3=6.330$	1.118	$g^d_3=7.077$

ściana zewnętrzna piwnic

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	błoczki betonowe 24cm	24.000	[kN/m ³]	0.240	5.760	1.100	6.336
2	tynek dwustronnie 2x1,5cm	19.000	[kN/m ³]	0.030	0.570	1.300	0.741
3	styropian 14cm	0.450	[kN/m ³]	0.140	0.063	1.200	0.076
					$g^k_4=6.393$	1.119	$g^d_4=7.153$

ścianki działowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [-]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	ścianki działowe	1.250	[kN/m ²]	1.000	1.250	1.200	1.500
					$p^k_5=1.250$	1.200	$p^d_5=1.500$

Loggie

stałe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	gres	0.640	[kN/m ²]	1.000	0.640	1.200	0.768
2	podkład betonowy 4.5 cm	21.000	[kN/m ³]	0.045	0.945	1.300	1.228
3	styropian 5 cm	0.450	[kN/m ³]	0.050	0.023	1.200	0.027
4	podkład betonowy śr.gr. 4,5 cm	21.000	[kN/m ³]	0.045	0.945	1.300	1.228
5	płyta żelbetowa 15 cm	25.000	[kN/m ³]	0.150	3.750	1.100	4.125
6	styropian 5cm	0.450	[kN/m ³]	0.050	0.023	1.200	0.027
7	tynk 1.5 cm	19.000	[kN/m ³]	0.015	0.285	1.300	0.371
					$g_1^k=6.610$	1.176	$g_1^d=7.774$

użytkowe - balkony

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [-]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	użytkowe	5.000	[kN/m ²]	1.000	5.000	1.300	6.500
					$p_2^k=5.000$	1.300	$p_2^d=6.500$

Schody

stałe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	posadzka	0.640	[kN/m ²]	1.000	0.640	1.200	0.768
2	stopnie btonowe 17x26	1.708	[kN/m ²]	1.000	1.708	1.100	1.879
3	płyta żelbetowa gr .18cm	24.000	[kN/m ³]	0.180	4.320	1.100	4.752
4	tynk cem.- wap. 1,5cm	19.000	[kN/m ³]	0.015	0.285	1.300	0.371
					$g_1^k=6.953$	1.117	$g_1^d=7.769$

użytkowe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	użytkowe schody	3.000	[kN/m ²]	1.000	3.000	1.300	3.900
					$p_2^k=3.000$	1.300	$p_2^d=3.900$

Dach nad przedsionkiem

stałe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	2 x papa termozgrzewa.	0.100	[kN/m ²]	1.000	0.100	1.200	0.120
2	wełna mineralna twarda, sr. gr. 48cm	2.000	[kN/m ³]	0.480	0.960	1.200	1.152
3	papa asfaltowa	0.050	[kN/m ²]	1.000	0.050	1.200	0.060
4	płyta żelbetowa, monolityczna. gr. 15cm	24.000	[kN/m ³]	0.150	3.600	1.100	3.960
5	tynk cem.-wap. gr. 1,5cm	19.000	[kN/m ³]	0.015	0.285	1.300	0.371
					$g^k_1=4.995$	1.134	$g^d_1=5.662$

attyka (obc. liniowe na krawędzi)

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	tynk cem.-wap. 1,5cm	19.000	[kN/m ³]	0.015	0.285	1.300	0.371
2	mur z gazobetonu gr. 24cm, h=60cm	2.160	[kN/m ³]	0.600	1.296	1.100	1.426
3	tynk cem.-wap. 1,5cm	19.000	[kN/m ³]	0.015	0.285	1.300	0.371
					$g^k_2=1.866$	1.161	$g^d_2=2.167$

śnieg

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	Obciążenie śniegiem	1.280	[kN/m ²]	1.000	1.280	1.500	1.920
					$s^k_3=1.280$	1.500	$s^d_3=1.920$

Ława fundamentowa Ł130

Założenia:

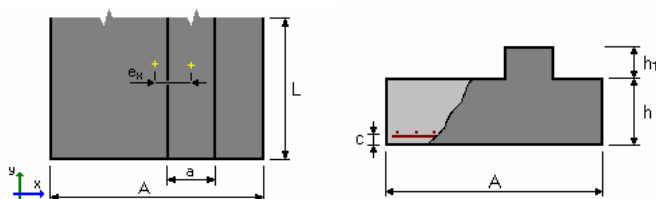
MATERIAŁ:

BETON: klasa B20, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
 gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
 współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
 współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
 współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
 Nośność
 Osiadanie
 - $S_{dop} = 7,00$ (cm)
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
 - współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
 Obrót
 Poślizg
 Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

Geometria



$A = 1,30$ (m)
 $L = 1,00$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m)

$a = 0,24$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,520$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
 poziom posadowienia: $D = 0,7$ (m)
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 0,7$ (m)
 poziom wody gruntowej: $D_w = 4,5$ (m)

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Piasek gruby	0,0	0,40	---	mało wilgotne
2	Piasek gruby	-0,7	0,52	---	mało wilgotne
3	Pospółka rzeczna	-1,4	0,58	---	wilgotne
4	Piasek średni	-4,1	0,54	---	wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Piasek gruby	0,7	0,0	32,4	17,0	80307,1	89230,1
2	Piasek gruby	0,7	0,0	33,1	17,0	99248,5	110276,1
3	Pospółka rzeczna	2,7	0,0	39,0	19,0	169259,6	169259,6
4	Piasek średni	---	0,0	33,2	18,5	102696,2	114106,9

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	364,69	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,19

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=364,69\text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 20,22\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 384,91\text{ kN/m}$ $M_y = -0,00\text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,30\text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 12,46 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 39,04 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 26,47 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 590,31\text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,24$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=306,46\text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $17,89\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 250\text{ (kPa)}$
- Miąszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,4\text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 20\text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 80\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,22\text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,01\text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,23\text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00\text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=364,69\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 16,10\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 380,79\text{kN/m}$ $M_y = -0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 247,51\text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=364,69\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 16,10\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 380,79\text{kN/m}$ $M_y = -0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,30\text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,46$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00\text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 175,20\text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=364,69\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 380,79\text{kN/m}$ $M_y = -0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 3,01$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=364,69\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 384,91\text{kN/m}$ $M_y = -0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,42$
- wyliczona: $A_x = 3,05$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25\text{ (cm)}$