

WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

SPIS ZAWARTOŚCI:

1. Założenia obliczeniowe.....	1-2 strony
2. Zestawienie obciążeń.....	3-5 strony
3. Dobór elementów konstrukcji.....	6-9 strony

1. Założenia obliczeniowe

1.1 Literatura techniczna – wytyczne projektowania

- obowiązujące Polskie Normy:

1.	PN-EN 1990:2004 +A1:2008/AC:2010/Ap1:2004/Ap2:2010	<i>Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.</i>
2.	PN-EN 1991-1-1:2004 +AC:2009/Ap1:2010	<i>Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.</i>
3.	PN-EN 1991-1-2:2006 +AC:2009/Ap1:2010	<i>Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-2: Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru..</i>
4.	PN-EN 1991-1-3:2005 +AC:2009/Ap1:2010	<i>Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne: Obciążenie śniegiem.</i>
5.	PN-EN 1991-1-4:2008 +AC:2009/Ap1:2010/Ap2:2010	<i>Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne: Oddziaływania wiatru.</i>
6.	PN-EN 1991-1-5:2005 +AC:2009/Ap1:2010	<i>Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne: Oddziaływania termiczne.</i>
7.	PN-EN 1991-1-6:2007 +AC:2008/Ap1:2010	<i>Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-6: Oddziaływania ogólne: Oddziaływania w czasie.</i>
8.	PN-EN 1991-1-7:2008 +AC:2010/	<i>Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-7: Oddziaływania ogólne: Oddziaływania wyjątkowe.</i>
9.	PN-EN 1992-1-1:2008 + Ap1:2010	<i>Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.</i>
10.	PN-EN 1992-1-2:2008 +AC:2008/Ap1:2010	<i>Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne: Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.</i>
11.	PN-EN 1995-1-1:2010 +AC:2009/Ap1:2010	<i>Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.</i>
12.	PN-EN 1995-1-2:2008 +AC:2009	<i>Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-2: Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.</i>
13.	PN-EN 1996-1-1:2010 + Ap1:2010; A1:2013-05/Ap2+Ap3	<i>Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.</i>
14.	PN-EN 1996-1-2:2010 +AC:2011P	<i>Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.</i>
15.	PN-EN 1996-2:2010 + Ap1:2010P	<i>Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów.</i>
16.	PN-EN 1996-3:2010 + Ap1:2010	<i>Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 3: Uproszczone metody obliczania murowych konstrukcji niezbrojonych.</i>
17.	PN-EN 1997-1:2008 +AC:2009/Ap1:2010/Ap2:2010	<i>Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.</i>
18.	PN-EN 1997-2:2008 +AC:2010/Ap1:2010	<i>Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.</i>

- literatura i normy uzupełniające:

1.	PN-B-02001:1982	<i>Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.</i>
2.	PN-B-02003:1982	<i>Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.</i>
3.	PN-B-02004:1982	<i>Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.</i>
4.	PN-B-03000:1990	<i>Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.</i>
5.	PN-B-03020:1981	<i>Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.</i>
6.	PN-B-03200:1990 +Az3:1995	<i>Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.</i>
7.	PN-B-03340:1999 +errata	<i>Konstrukcje murowe zbrojone - Projektowanie i obliczanie.</i>
8.	PN-B-03002:2007	<i>Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.</i>
9.	PN-B-03264:2002 +Ap1:2004P	<i>Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone -- Obliczenia statyczne i projektowanie.</i>
10.	PN-EN 206-1 +A1:2016-12	<i>Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.</i>
11.	PN-EN 13670:2011	<i>Wykonywanie konstrukcji betonowych.</i>
12.	PN-H-93220:2018-2 +Ap1:2018-04	<i>Stal do zbrojenia betonu – Spajana stal zbrojeniowa B500SP. Pręty i walcówka żebrowa.</i>

- wspomagające programy komputerowe:

1.	Pakiet INTERsoft ArCADia RAMA	<i>ArCADiasoft Chudzik sp. j. ul. Sienkiewicza 85/87, 90-057 Łódź Skład pakietu m.in.: R3D3-Rama 3D 17.0, R3D3-EuroStal, R3D3-EuroDrewno, R3D3-EuroŻelbet, R3D3-EuroStopa, EuroZłącza.</i>
2.	Pakiet Konstruktor	<i>ArCADiasoft Chudzik sp. j. ul. Sienkiewicza 85/87, 90-057 Łódź Skład pakietu m.in.: Belka żelbetowa, Słup żelbetowy, Fundamenty bezpośrednie, Schody płytowe żelbetowe.</i>
3.	Pakiet I.T.I.	<i>ArCADiasoft Chudzik sp. j. ul. Sienkiewicza 85/87, 90-057 Łódź Skład pakietu m.in.: Basic, Budownictwo ogólne, Konstrukcje.</i>
4.	Pakiet Specbud	<i>Biuro Inżynierskie SPECBUD Sp. J. 44-100 Gliwice, ul. Kościuszki 1c Łódź Skład pakietu m.in.: Statyka, Konstrukcje żelbetowe, Konstrukcje drewniane, Konstrukcje stalowe, Konstrukcje murowe, Geotechnika.</i>

1.2 Materiały elementów konstrukcyjnych:

- beton monolityczny kl. C20/25 W8, C20/25;
- beton „chudy” kl. C8/10 na podbudowę;
- stal zbrojeniowa: A-IIIIN B500SP i St500b;
- pustak ceramiczny Porotherm 25 P+W, kl. 15MPa, kat. wykonania elementu I; kategoria wykonania robót A;
- zaprawa zwykła cementowo-wapienna M5, projektowana (wg wymagań PN-EN 998-2 i PN-EN 1996-2) dla ścian murowanych;
- bloczek betonowy gr. 25cm, B15;
- zaprawa zwykła cementowa M10, projektowana (wg wymagań PN-EN 998-2 i PN-EN 1996-2) dla ścian fundamentowych oraz poduszek cementowych.

2 Zestawienie obciążeń

2.1 Obciążenia stałe

Tab.1 – OBCIĄŻENIE STAŁE - DACH				
L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	Maksymalny współczynnik bezpieczeństwa	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
1.	Blachodachówka, gr. 0,7mm	0,10	1,35	0,14
2.	Łaty i kontrłaty	0,06	1,35	0,08
4.	Instalacje	0,20	1,35	0,27
RAZEM		0,36	-	0,49

Tab.2 – OBCIĄŻENIE STAŁE - STROP				
L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	Maksymalny współczynnik bezpieczeństwa	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
1.	Płyta OSB, gr. 2,5cm	0,20	1,35	0,27
2.	Wełna mineralna, gr. 30cm	0,30	1,35	0,41
3.	Sufit podwieszany kasetonowy	0,20	1,35	0,27
4.	Instalacje	0,10	1,35	0,14
RAZEM		0,80	-	1,08

Tab.3 - OBCIĄŻENIE STAŁE – ŚCIANA ZEWNĘTRZNA				
L.p.	Nazwa obciążenia	Obciążenie charakterystyczne [kN/m ²]	Maksymalny współczynnik bezpieczeństwa	Obciążenie obliczeniowe [kN/m ²]
1.	Tynk cienkowarstwowy, gr. 0,5cm	0,10	1,35	0,14
2.	Styropian EPS, gr. 18cm	0,08	1,35	0,11
3.	Mur z pustaka ceramicznego Porotherm, gr. 25cm	3,00	1,35	4,05
4.	Tynk cementowo-wapienny, gr. 1,5cm	0,29	1,35	0,39
RAZEM		3,47	-	0,11

2.2 Obciążenia zmienne

Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (p.5.3.3)

- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 → $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
 - teren normalny → $C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny → $C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 25,0^\circ$
 - $\mu_1 = 0,8$

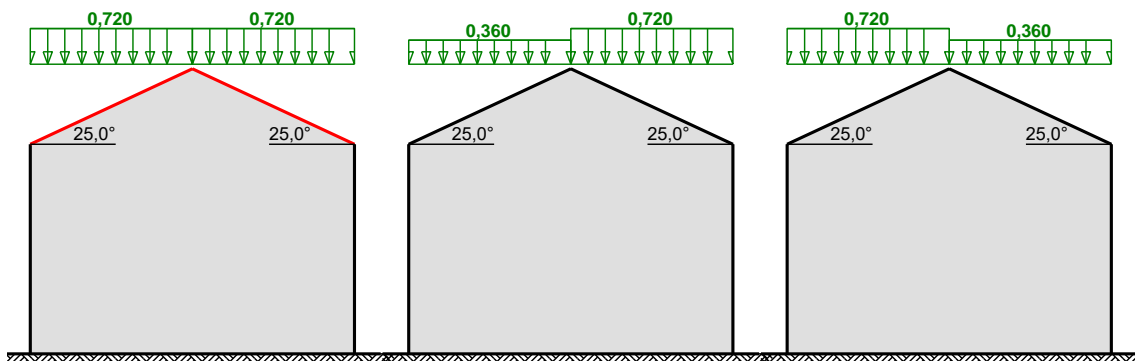
Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

przypadek (i)

przypadek (ii)

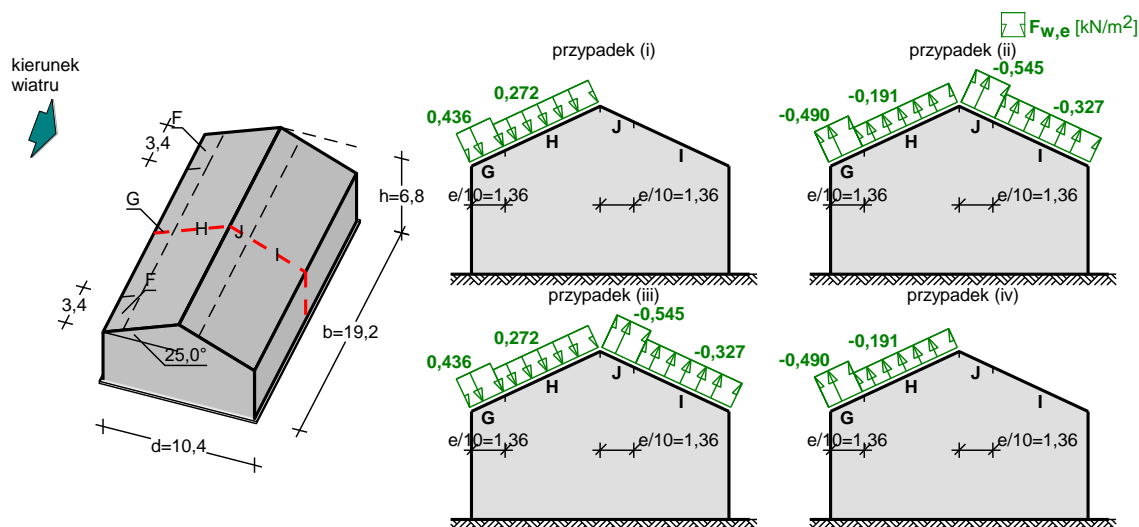
przypadek (iii)

 s [kN/m²]


Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe (p.7.2.5)

- Dach dwuspadowy o wymiarach: $b = 19,2$ m, $d = 10,4$ m, kąt nachylenia połaci $\alpha = 25,0^\circ$
- Budynek o wysokości $h = 6,8$ m
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 13,6$ m
- Wiatr wiejący na ścianę boczną, $\theta = 0^\circ$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 103$ m n.p.m. $\rightarrow v_{b,0} = 22$ m/s
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$ m/s
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 6,80$ m
- Kategoria terenu I \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,2 \cdot (6,8/10)^{0,13} = 1,14$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 25,11$ m/s
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,153$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25$ kg/m³
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

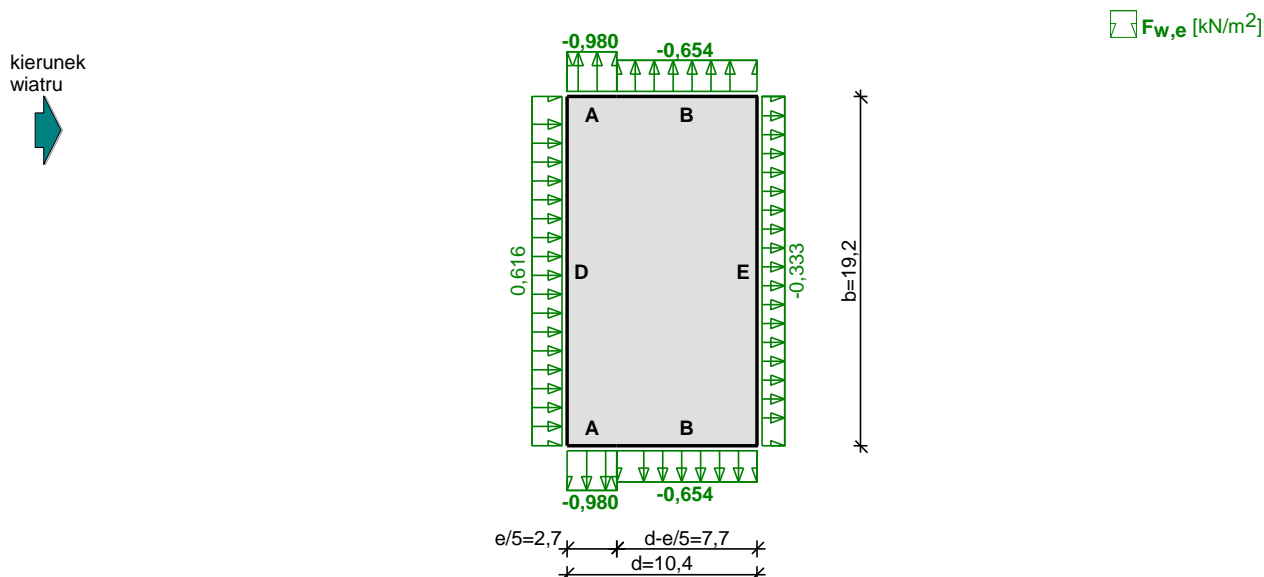
$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 817,0 \text{ Pa} = 0,817 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$



Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Ściany pionowe budynków na rzucie prostokąta (p.7.2.2)

- Budynek o wymiarach: $d = 10,4 \text{ m}$, $b = 19,2 \text{ m}$, $h = 6,8 \text{ m}$
- Wymiar $e = \min(b, 2 \cdot h) = 13,6 \text{ m}$
- Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia wiatrem 1; $A = 103 \text{ m n.p.m.} \rightarrow v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$
- Współczynnik kierunkowy: $c_{dir} = 1,0$
- Współczynnik sezonowy: $c_{season} = 1,00$
- Bazowa prędkość wiatru: $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00 \text{ m/s}$
- Wysokość odniesienia: $z_e = h = 6,80 \text{ m}$
- Kategoria terenu I \rightarrow współczynnik chropowatości: $c_r(z_e) = 1,2 \cdot (6,8/10)^{0,13} = 1,14$ (wg Załącznika krajowego NA.6)
- Współczynnik rzeźby terenu (orografii): $c_o(z_e) = 1,00$
- Średnia prędkość wiatru: $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 25,11 \text{ m/s}$
- Intensywność turbulencji: $I_v(z_e) = 0,153$
- Gęstość powietrza: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:

$$q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 817,0 \text{ Pa} = 0,817 \text{ kPa}$$
- Współczynnik konstrukcyjny: $c_s c_d = 1,000$



3 Dobór elementów konstrukcji

3.1 Dobór trzpienia żelbetowego



PRACOWNIA INŻYNIERSKA

— PATRYK SERKOWSKI —

SOBIESIERNIE 11 88-133 DĄBROWA BISKUPIA
NIP: 891-161-26-57 REGON: 384880124

OBLICZENIA MURÓW ZESPOLONYCH OBCIĄŻONYCH PROSTOPADLE

1. Parametry geometryczne przekroju

$t =$	0,25	m
$b =$	0,75	m
$b_1 =$	0,25	m
$b_{zast} =$	2,236	m
$c_{nom} =$	25	mm
$a_1 =$	0,037	m
$a_2 =$	0,037	m
$d =$	0,213	m

- grubość muru
- szerokość współpracująca utworu zespolonego, $b \leq 3t$
- szerokość trzpienia żelbetowego
- szerokość zastępcza utworu o właściwościach muru
- nominalna otulina zbrojenia
- odległość środka ciężkości zbrojenia 1. od krawędzi
- odległość środka ciężkości zbrojenia 2. od krawędzi
- wysokość użyteczna przekroju

2. Siły wewnętrzne w rozpatrywanym przekroju

$M_{Ed} =$	37,75	kNm
$N_{Ed} =$	36,31	kN

- obliczeniowy moment zginający w rozpatrywanym przekroju
- obliczeniowa siła ściskająca w rozpatrywanym przekroju

3. Charakterystyczne parametry materiałowe

$f_d =$	2,54	MPa
$f_{yd} =$	435	MPa
$\epsilon_{mu} =$	0,002	[-]
$\epsilon_m =$	0,002	[-]
$\epsilon_{yd} =$	0,00218	[-]
$\lambda =$	0,8	[-]
$\eta =$	1	[-]
$E =$	4,32	GPa
$E_{cm} =$	30	GPa
$E_s =$	200	GPa

- obliczeniowa wytrzymałość muru na ściskanie
- obliczeniowa granica plastyczności stali zbrojeniowej
- graniczne odkształcenie ściskające muru
- odkształcenie ściskające muru
- odkształcenie plastyczne stali zbrojeniowej
- współczynnik określający efektywną wysokość strefy ściskanej
- współczynnik określający efektywną wytrzymałość
- doraźny, sieczny moduł sprężystości muru
- sieczny moduł sprężystości betonu
- moduł sprężystości stali zbrojeniowej

4. Wyznaczenie mimośrodów i wartości granicznych przekroju

$e =$	1,03966	m
$e_{s1} =$	1,12766	m
$e_{s2} =$	0,95166	m

- ramię działania siły N

$x_{-y}^{min} =$	0,01772	m
$x_{yd}^{min} =$	-0,4229	m
$x_0 =$	0,25	m
$x_{yd}^{max} =$	2,68429	m
$\xi_{lim} =$	0,38323	[-]
$x_{lim} =$	0,08163	m

5. Obliczenia strefy ściskanej i wyznaczenie minimalnego zbrojenia

$x =$	0,00799	m
$A_{s1} =$	4,35	cm ²
$A_{s2} =$	4,35	cm ²

- wymagana odległość osi obojętnej do krawędzi ściskanej
- minimalny przekrój zbrojenia 1.
- minimalny przekrój zbrojenia 2.

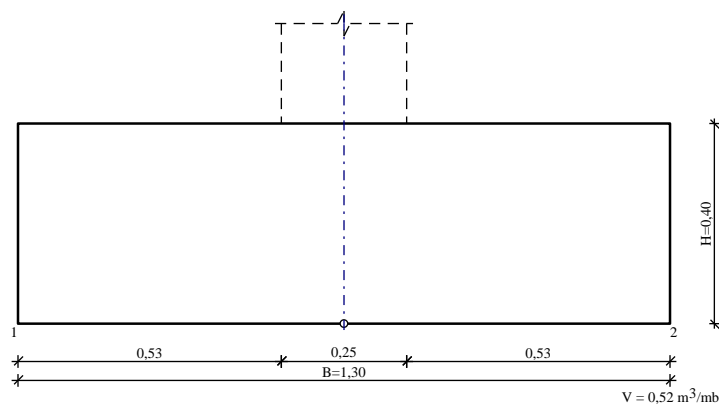
$\phi =$	12	mm
$n1 =$	3,849	szt.
$n2 =$	3,849	szt.

- przyjęta średnica zbrojenia głównego
- minimalna ilość prętów zbrojenia 1.
- minimalna ilość prętów zbrojenia 2.

PRZYJĘTO: 4 # 12 $A_{s1} = 4,52$ cm²
 4 # 12 $A_{s1} = 4,52$ cm²

3.2 Dobór ławy fundamentowej

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 1,30$ m $H = 0,40$ m

$B_s = 0,25$ m $e_B = 0,00$ m

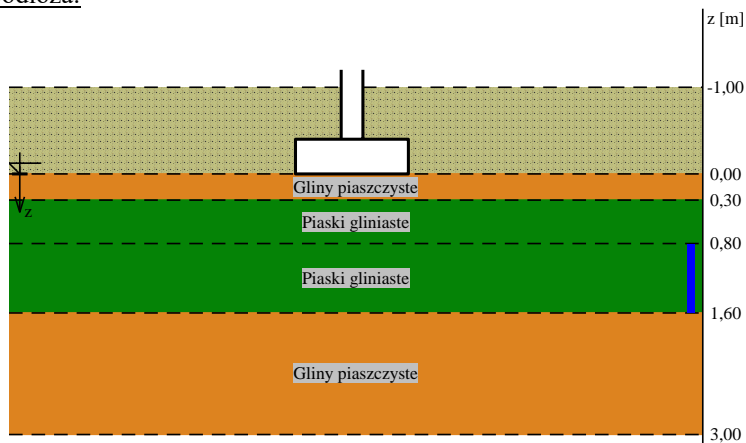
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,00$ m $D_{min} = 1,00$ m

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	0,30	nie	2,15	0,90	1,10	16,44	28,39	36933	49232
2	Piaski gliniaste	0,50	nie	1,70	0,90	1,10	13,92	23,72	26245	34985
3	Piaski gliniaste	0,80	tak	1,10	0,90	1,10	13,08	22,29	23643	31515
4	Gliny piaszczyste	1,40	nie	2,15	0,90	1,10	16,44	28,39	36933	49232

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	15,29	-5,69	-13,62	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**B500SP**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 575$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 10$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 40$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 35$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30$ m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 191,3$ kN/mb

$N_r = 53,7$ kN/mb $< m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 191,3$ kN/mb = 154,9 kN/mb (34,7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 19,4$ kN/mb

$T_r = 5,7$ kN/mb $< m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 19,4$ kN/mb = 14,0 kN/mb (40,7%)

Zasięg szczeliny pod fundamentem

Decyduje: **kombinacja nr 1** (obc.całkowite)

zasięg szczeliny $C = 0,61$ m, $C' = 0,65$ m, przyjęto zasięg dopuszczalny $C/C' = 1,00$

$$C/C' = 0,94 < 1$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,1} = 15,90$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,1} = 24,61$ kNm/mb

$$M_o = 15,90 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 24,6 \text{ kNm/mb} = 17,7 \text{ kNm/mb} \quad (89,7\%)$$

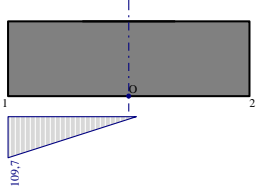
Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,01$ cm, wtórne $s'' = 0,01$ cm, całkowite $s = 0,02$ cm

$$s = 0,02 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (1,8\%)$$

Napreżenia:

Nr	typ	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	C [m]	C/C'	
1	C	109,7	--	0,61	0,94	

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN/mb]	Q_{RN} [kN/mb]	m_N	[%]	z [m]	N [kN/mb]	Q_{RN} [kN/mb]	m_N	[%]
1	44,1	187,7	0,24	29,0	0,30	53,7	191,3	0,28	34,7

Nośność pozioma podłoża:

Podsumowanie wyników											
w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
Nr	N [kN/mb]	T [kN/mb]	Q _{RT} [kN/mb]	m _T	[%]	z [m]	N [kN/mb]	T [kN/mb]	Q _{RT} [kN/mb]	m _T	[%]
1	37,9	5,7	19,4	0,29	40,7	0,00	37,9	5,7	19,4	0,29	40,7

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 18,6$ kN/mb

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 355,0$ kN/mb

$$N_{Sd} = 18,6 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 355,0 \text{ kN/mb} \quad (5,3\%)$$

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,29$ cm²/mb

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 10$ mm co 20,0 cm o $A_s = 3,93$ cm²/mb

SZKIC ZBROJENIA

