

ZAKRES OPRACOWANIA

1.	DANE OGÓLNE	3
2.	UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU	4
3.	OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI	4
4.	PODSTAWOWE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE	5
5.	OPINIA GEOTECHNICZNA.....	6
6.	OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE.....	8
7.	UWAGI OGÓLNE.....	19
8.	RYSUNKI.....	20

1. DANE OGÓLNE

1.1. Wykaz norm, wytycznych i przepisów prawa budowlanego.

Projekt wykonano w oparciu o następujące normy:

- PN – EN 1990:2004 Eurokod – Podstawy projektowania konstrukcji. Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN – EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-1: Oddziaływania ogólne – Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN – EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-6: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji,
- PN – EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem,
- PN – EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływanie wiatru,
- PN – EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN – EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN – EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN – EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych,
- PN – EN 1996-2:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych – Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów,
- PN – EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.

1.2. Obciążenia

Konstrukcję obiektu zaprojektowano na następujące charakterystyczne obciążenia stałe i zmienne:

- obciążenia stałe ciężarem własnym konstrukcji,
- obciążenia stałe ciężarem własnym pokrycia dachu oraz warstw wykończeniowych,
- obciążenia stałe ciężarem własnym ścian z ociepleniem i wykończeniem,
- obciążenia śniegiem jak dla II strefy obciążenia, $S_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$,
- obciążenie wiatrem jak dla I strefy obciążenia (w terenie kategorii II–otwarty z nielicznymi przeszkodami).

2. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU

Projektowany budynek użyteczności publicznej przeznaczony na Klub Malucha to obiekt parterowy, niepodpiwniczony, z dachem płaskim wykonany w technologii tradycyjnej - murowanej, posadowiony na ławach fundamentowych.

3. OPIS PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI

3.1. Fundamenty

Zaprojektowano ławy i stopy fundamentowe gr. 40cm wykonane z betonu C25/30 zbrojone prętami Ø12 stal A-III (34GS), strzemiona Ø6 stal A-III (34GS). Pod fundamentami wykonany podkład z betonu lekkiego C8/10 grubości 10 cm.

W związku z różnicą poziomu posadowienia projektowanego a istniejącego budynku część ław fundamentowych zaprojektowano jako schodkowe. Poziom posadowienia projektowanego fundamentu należy dostosować do poziomu istniejących ław. **Z uwagi na brak możliwości wykonania odkrywek zobowiązuje się kierownika budowy podczas wykonywania prac ziemnych do zweryfikowania przyjętego poziomu posadowienia fundamentów.**

Po wykonaniu wykopów pod fundamenty (przed wykonaniem chudego betonu) obowiązkowo należy wezwać kierownika budowy do oceny stanu nośności podłoża gruntowego i występujących warunków. W przypadku stwierdzenia gorszych warunków od przyjętych w projekcie fundamenty należy dostosować do istniejących potrzeb.

3.2. Nadproża

Nadproża okienne i drzwiowe prefabrykowane żelbetowe. W otworach powyżej 2,0m nadproża będą stanowić belki żelbetowe zbrojone stalą A-III (34GS), pręty o średnicy $\phi 12$.

3.3. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne budynku

Ściany nośne zaprojektowane z pustaka ceramicznego gr. 25 cm, murowane na zaprawie cementowo-wapiennej marki M4. Ściany działowe z pustaków ceramicznych gr. 12cm i płyt G-K.

3.4. Stropodach

W budynku przewidziano stropy prefabrykowane strunobetonowe z płyt HC o grubości 26,5 cm.

3.5. Wieńce

Zwieńczenie ścian zewnętrznych i wewnętrznych stanowią wieńce żelbetowe o wymiarach 25x26,5cm oraz 25x25cm z betonu C20/25, zbrojone stalą A-III (34GS), czterema prętami $\varnothing 12$, strzemiona $\varnothing 6$ w rozstawie co 25cm.

3.6. Belki żelbetowe

Zaprojektowano podciągi żelbetowe oparte na ścianach bądź słupach żelbetowych. Wykonane z betonu C20/25, zbrojone stalą A-III (34GS). Belki zbrojone prętami o średnicy $\varnothing 12$ - $\varnothing 16$. Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\varnothing 6$ max. co 250 mm, a na odcinku 90cm przy podporach max. co 150mm.

3.7. Słupy żelbetowe

Słupy żelbetowe zaprojektowane z betonu C20/25, zbrojone stalą A-III (34GS) prętami $\varnothing 12$. Strzemiona pojedyncze $\varnothing 6$ poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego co max. 180mm, natomiast na odcinkach zakładu zbrojenia głównego co max. 90mm.

4. PODSTAWOWE MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

- Beton konstrukcyjny towarowy C20/25, C25/30
- Beton podkładów pod fundamenty C8/10,
- Pustaki ceramiczne gr. 25cm oraz 12cm
- Zaprawa cementowo – wapienna klasy 5 MPa,
- Stal zbrojeniowa A-III (34GS),

5. OPINIA GEOTECHNICZNA

5.1 Materiały wykorzystane do opracowania opinii geotechnicznej

- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 z geodezyjną inwentaryzacją urządzeń podziemnych uaktualniona do celów projektowych
- Normy budowlane
 - PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne
 - Część 1: Zasady ogólne.
 - PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

5.2. Zakres dokumentacji

Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych wykonano do projektu budowy budynku użyteczności publicznej.

5.3. INFORMACJE O TERENIE

Teren badań znajduje się na działce nr ew. 681/26 w miejscowości Ciasna.

5.4. WARUNKI GRUNTOWE

Dla jakościowego określenia właściwości gruntu – podłoża budowlanego wykonano wykopy badawcze (dwa doły próbne) zlokalizowane w miejscu projektowanego budynku o głębokości ok. 3,5 m. W trakcie wykonywania przedmiotowych wykopów dokonano makroskopowego badania gruntu do warstwy posadowienia obiektów, określając jego parametry geotechniczne.

Podczas wykonywania badań nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Z wykonanych oględzin i badań wynika, że:

- od poziomu 0.00 do poziomu 0.30 m terenu występuje warstwa urodzajna (humus),
 - od poziomu 0.30 m do poziomu 1.20 m występują piaski i żwiry.
 - od poziomu 1.20 do poziomu 3.50 m piaski z przewarstwieniem gliny piaszczystej
- Grunt ten jest zagęszczony i średnio wilgotny. Woda gruntowa znajduje się poniżej poziomu posadowienia fundamentów na większych głębokościach.

5.5. WNIOSKI

- W projektowanym poziomie posadowienia budynku występują piaski i gliny. Grunty te nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów.
- Nie stwierdzono gruntów słabonośnych.
- Ostatnią warstwę gruntu należy wykopywać sposobem ręcznym zaraz przed ułożeniem

betonu wyrównawczego C8/10.

- Zaleca się wykonywać roboty ziemne w okresie „suchym”. W przeciwnym razie należy liczyć się z koniecznością prowadzenia odwodnienia.
- Projektowany obiekt nie spowoduje zmian w istniejących warunkach gruntowo-wodnych i nie będzie wywierała negatywnego wpływu na środowisko.
- Wykonane wykopy fundamentowe należy chronić przed gromadzeniem się wody opadowej na dnie wykopu.
- Pod fundamenty należy zastosować warstwę ochronną z chudego betonu o grubości 10 cm.
- Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić w sposób określony przez PN-B/06050 oraz PN-81/B-03020.
- **Kategoria geotechniczna pierwsza.**
- **Proste warunki gruntowe.**

Uwaga: Powyższe dane powinny być sprawdzone i potwierdzone przez Kierownika Budowy przy wykonywaniu robót ziemnych pod projektowany obiekt budowlany wpisem do Dziennika budowy. W przypadku stwierdzenia występowania w poziomie posadowienia innych gruntów należy zawiadomić projektanta konstrukcji, celem skorygowania konstrukcji fundamentów.

Projektant:
mgr inż. DARIUSZ CHACHULSKI
Nr upr. SLK/8304/PWBKb/18

6. OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

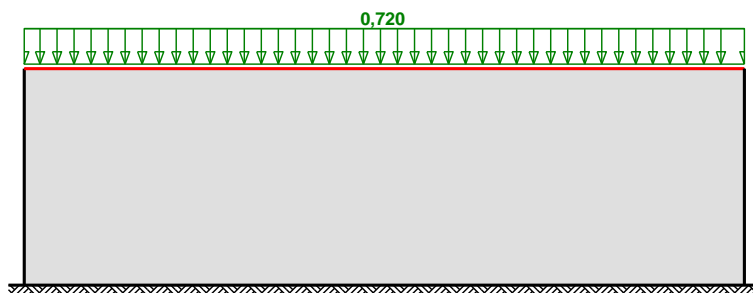
6.1 Zestawienie obciążeń

Warstwa	Ciężar	Grubość	Obciążenie charakteryst.	Współczynnik Obliczeniowy	Obciążenie obliczeniowe
	[kN/m ³]	[cm]	[kN/m ²]	-	[kN/m ²]
Membrana dachowa			0,02	1,35	0,03
Wylewka cementowa	21,00	5,00	1,05	1,35	1,42
Styropian dach podłoga	0,15	25,00	0,04	1,35	0,05
Folia PVC	-	-	0,01	1,35	0,01
Płyta kanałowa HC 265	-	26,50	3,50	1,35	4,73
Sufit podwieszany	-	-	0,25	1,35	0,34
Instalacje podwieszane	-	-	0,10	1,35	0,14
Obciążenie stałe	-	-	4,96	-	6,67
Obciążenie śniegiem - strefa II	Sk = 0,9	-	0,72	1,50	1,08
Użytkowe		-	1,00	1,50	1,50
Obciążenia zmienne	-	-	1,72	-	1,08
Suma	-	-	6,68	-	7,75

6.2. Obciążenie śniegiem

a. Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy jednopołaciowe (p.5.3.2)

s [kN/m²]



Połąć dachu obciążonego równomiernie:

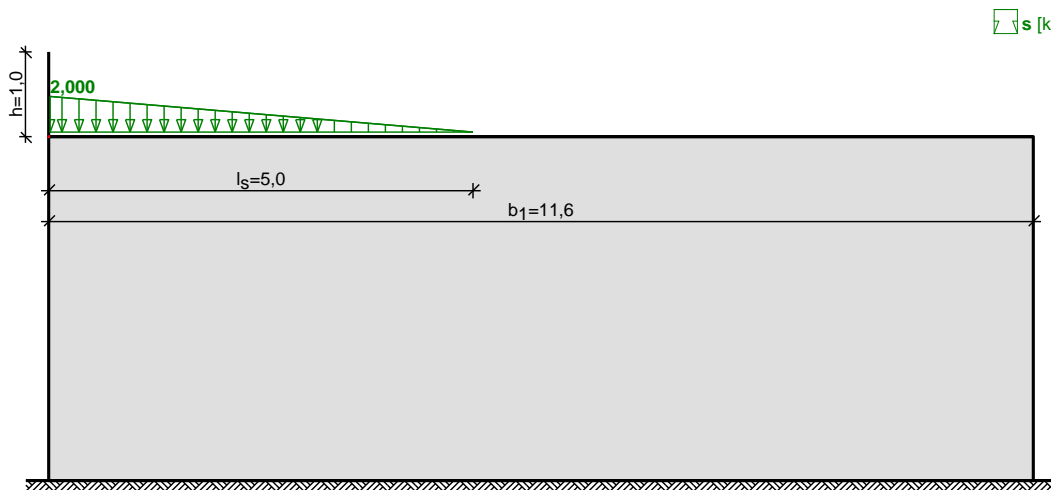
- Dach jednopołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
 - strefa obciążenia śniegiem 2 • $s_k = 0,9$ kN/m²
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:

- teren normalny $\cdot C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny $\cdot C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
nachylenie połaci $\cdot = 0,0^\circ$
 $\cdot_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \cdot_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,900 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

- b. Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Wyjątkowe zasy przy attykach (B4(4))



Obciążenie dla wyjątkowych zasp przy attyce:

- Attyka dachu płaskiego
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
- strefa obciążenia śniegiem $2 \cdot s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: wyjątkowe, przypadek B2 (brak wyjątkowych opadów i wyjątkowe zamiecie)
- Sytuacja obliczeniowa: wyjątkowa
- Długość zasy:

$$l_{s1} = \min(5 \cdot h; b_1; 15 \text{ m}) = (5 \cdot 1,0; 11,6; 15) = 5,0 \text{ m}$$

- Współczynnik kształtu dachu:

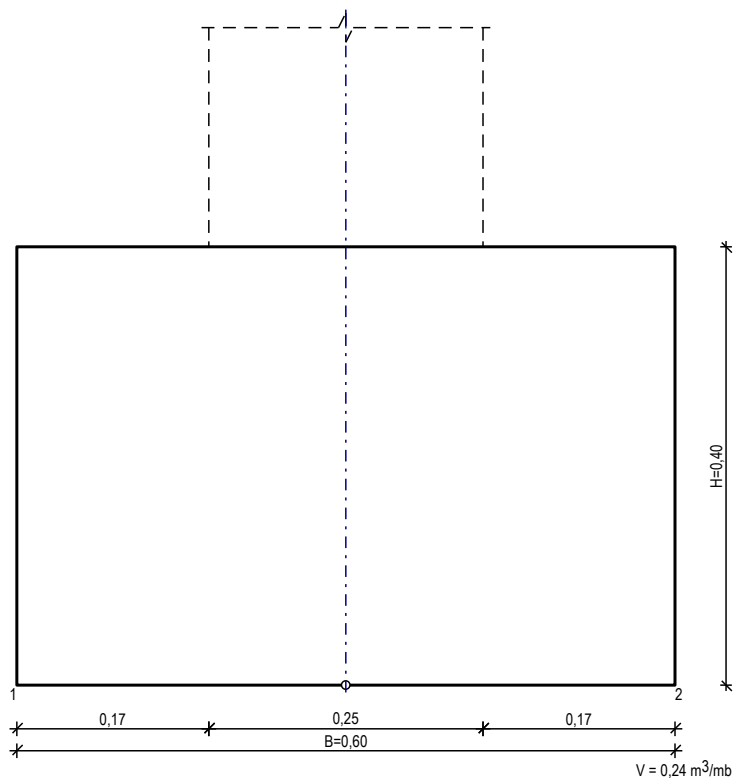
$$\cdot_1 = \min(2 \cdot h/s_k; 2 \cdot b_1/l_s) = \min(2 \cdot 1,0/0,900; 2 \cdot 11,6/5,0) = 2,222$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \cdot_1 \cdot s_k = 2,222 \cdot 0,900 = \mathbf{2,000 \text{ kN/m}^2}$$

6.3. Obliczenia ławy fundamentowej

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

$B = 0,60 \text{ m}$ $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,25 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

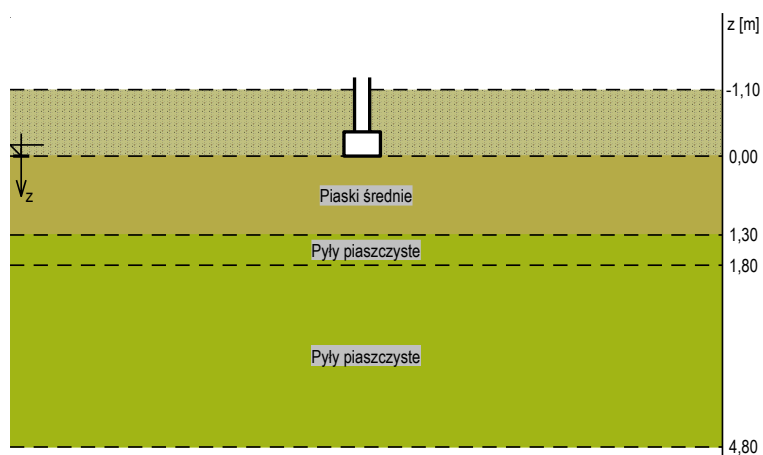
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,10 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,10 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\gamma_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\gamma_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	1,30	nie	1,85	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208
2	Pyły piaszczyste	0,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,44	28,39	36933	49232
3	Pyły piaszczyste	3,00	nie	2,00	0,90	1,10	11,40	19,58	19365	25813

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	γ_e [kPa/m]
1	długotrwałe	130,00	3,00	3,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 25,0 kN/m³

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

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** (B30) • $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\gamma = 24,0$ 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-III (**34GS**) • $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\gamma_B = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\gamma_L = 25,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 50$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 30$ 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 ($\gamma = 1,00$)

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: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FN} = 261,1$ kN/mb

$N_r = 143,7$ kN/mb $< m \cdot Q_{FN} = 0,81 \cdot 261,1$ kN/mb = 211,5 kN/mb (67,9%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FT} = 70,3$ kN/mb

$T_r = 3,0$ kN/mb $< m \cdot Q_{FT} = 0,72 \cdot 70,3$ kN/mb = 50,7 kN/mb (5,9%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 4,20$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 42,21$ kNm/mb

$M_o = 4,20$ kNm/mb $< m \cdot M_u = 0,72 \cdot 42,2$ kNm/mb = 30,4 kNm/mb (13,8%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,31$ cm, wtórne $s'' = 0,04$ cm, całkowite $s = 0,35$ cm

$s = 0,35$ cm $< s_{dop} = 7,00$ cm (5,0%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

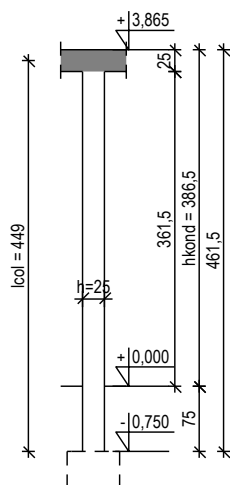
Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,64$ cm²/mb

Przyjęto konstrukcyjnie **•12 mm co 25,0 cm** o $A_s = 4,52$ cm²/mb

6.4. Obliczenia słupa żelbetowego



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 25,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 25,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 25,00 cm

- Wysokość rygla prawego 25,00 cm

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 3,87$ m

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00$ m

Poziom górnej powierzchni fundamentu @ $H_0 = -0,75$ m

Węzeł dolny:

- Fundament

• przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,49$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_x = 1,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	0,00	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 7,72 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy • $= 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) • $= 3,10$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** • $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów • $= 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów • $= 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-III (34GS)** • $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $s_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-III (34GS)**

Średnica prętów • $= 10 \text{ mm}$

Otulenie:

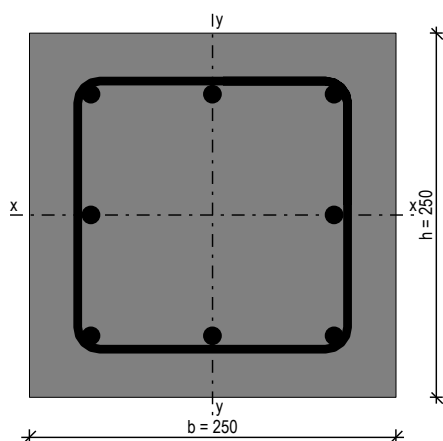
Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **3•12** o $A_{2s} = 3,39 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem **3•12** o $A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **3•12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$
Łącznie przyjęto **8•12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 7,72 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 0,12 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 29,85 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 0,12 \text{ kNm}$: $N_d = 7,72 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1148,60 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego •6 co max. 180 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego •6 co max. 90 mm

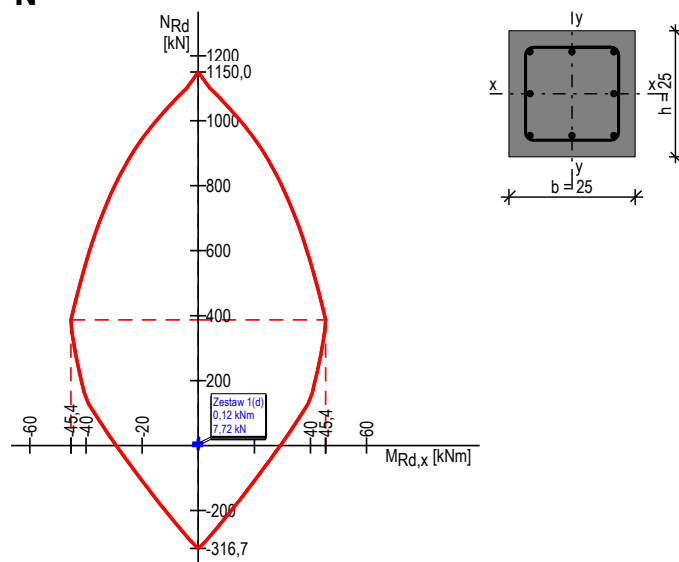
SGU:

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 45,39 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 386,79 \text{ kN}$

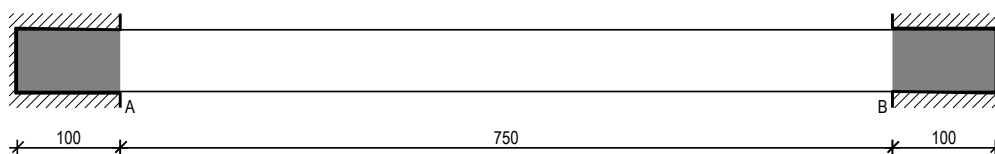
$M_{Rd,x,min} = -45,39 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 386,79 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 1150,01 \text{ kN}$

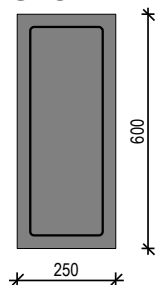
$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -316,67 \text{ kN}$

6.5. Obliczenia belki żelbetowej

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm
Wysokość przekroju $h = 60,0$ cm

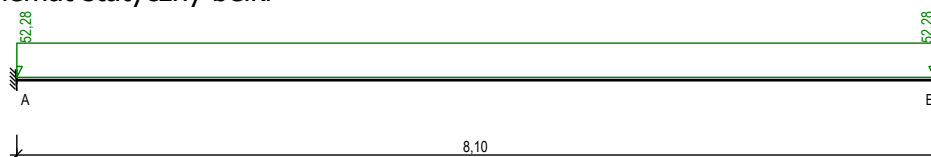
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	stałe	14,00	1,35	--	18,90	cała belka
2.	zmiennie	6,00	1,50	--	9,00	cała belka
3.	ściana	15,00	1,35	--	20,25	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,25m·0,60m·25,0kN/m ³]	3,75	1,10	--	4,13	cała belka
∴		38,75	1,35		52,28	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy · $\gamma_c = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\sigma = 2,94$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (**34GS**) $\cdot f_{yk} = 410 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\cdot s_g = 18 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\cdot s_d = 18 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-III (**34GS**) $\cdot f_{yk} = 410 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\cdot s_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-III (34GS)

Średnica prętów $\cdot s = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \alpha = 2,00$

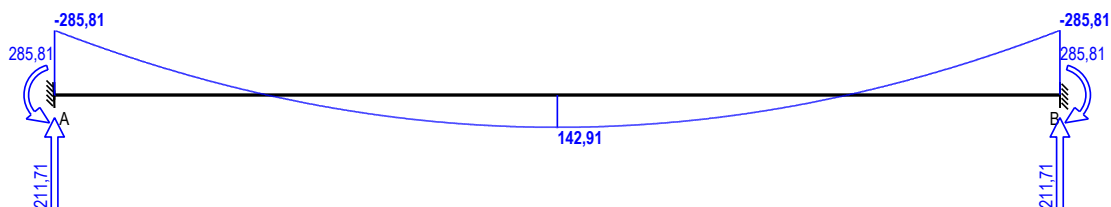
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

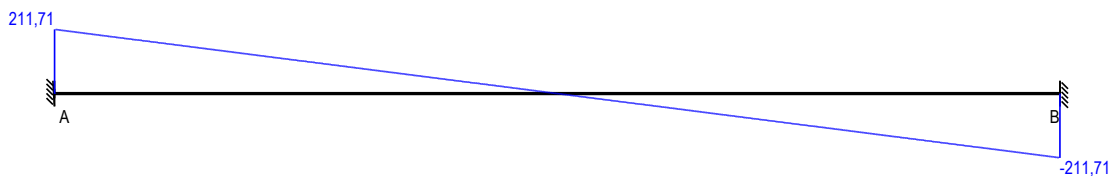
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

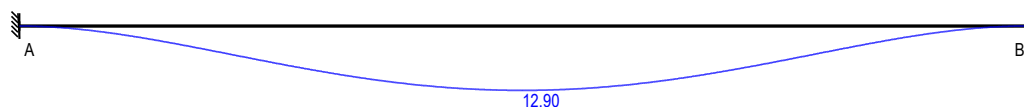
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

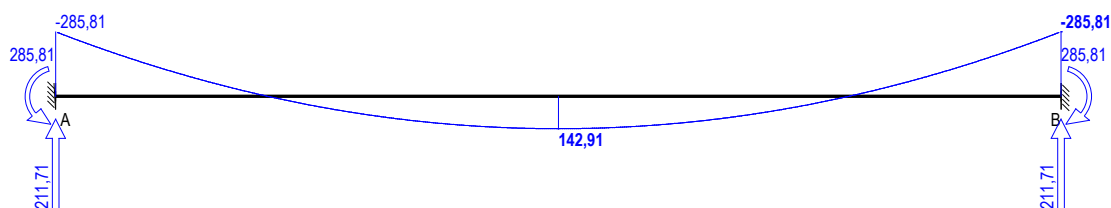


Ugięcia [mm]:

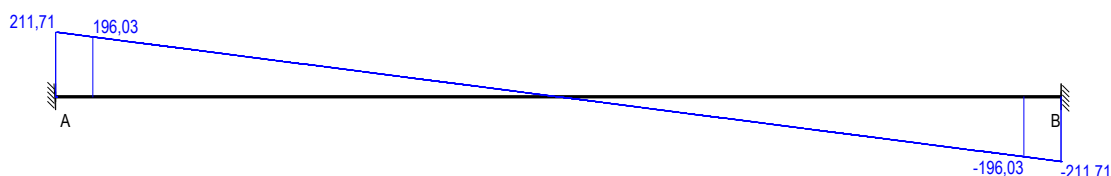


Obwiednia sił wewnętrznych

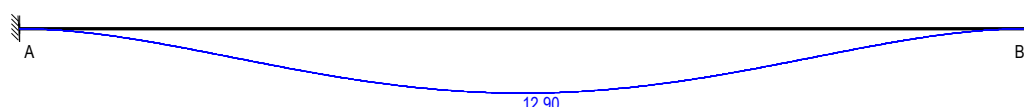
Momenty zginające [kNm]:



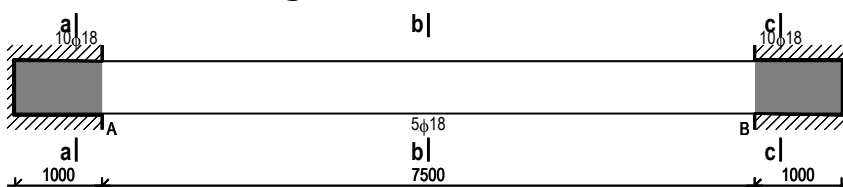
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Podpora A:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)285,81 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **10•18** o $A_s = 25,45 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)285,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 358,40 \text{ kNm}$ (79,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)211,87 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)211,87 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,4%)

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 142,91 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **5•18** o $A_s = 12,72 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,92\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 142,91 \text{ kNm} < M_{Rd} = 217,41 \text{ kNm}$ (65,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)196,03 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **•6 co 80 mm** na odcinku 224,0 cm przy podporach oraz co 250 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)196,03 \text{ kN} < V_{Rd3} = 238,69 \text{ kN}$ (82,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 105,93 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 105,93 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,128 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (42,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,90 \text{ mm} < a_{lim} = 8100/250 = 32,40 \text{ mm}$ (39,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 145,31 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,206 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,6%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)285,81 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **10•18** o $A_s = 25,45 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)285,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 358,40 \text{ kNm}$ (79,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)211,87 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)211,87 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,4%)

7. UWAGI OGÓLNE

- Wszystkie prace budowlano-montażowe należy prowadzić pod stałym kierownictwem i nadzorem osób uprawnionych
- Rysunki sprawdzić i porównać z częścią architektoniczną
- Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać obowiązujących przepisów w zakresie BHP, dotyczących wykonywania robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych oraz obowiązujących przepisów p.poż
- Wszystkie zmiany na etapie wykonawstwa muszą być dopuszczone i zaakceptowane przez projektanta

8. RYSUNKI

Nr rysunku	Nazwa rysunku
K-1	Rzut fundamentów
K-2	Rzut konstrukcji parteru
K-3	Rzut konstrukcji ścian attykowych
K-4	Przekrój A-A
K-5	Ława fundamentowa LF-1
K-6	Detal zbrojenia ławy schodkowej
K-7	Stopa fundamentowa SF-1
K-8	Słup S-1
K-9	Słup S-2
K-10	Słup S-3
K-11	Słup S-4
K-12	Belka B-1
K-13	Belka B-2
K-14	Belka B-3
K-15	Wieniec W-1
K-16	Wieniec W-1