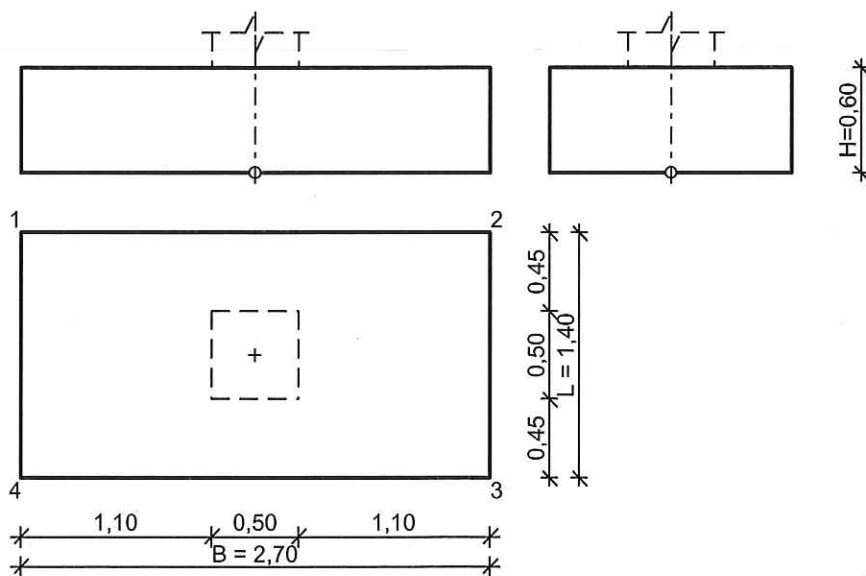


OBLICZENIA WYBRANYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

1. STOPA FUNDAMENTOWA:

1.1. DANE:

1.1.1. GEOMETRIA:



$$V = 2,27 \text{ m}^3$$

1.1.2. KOMBINACJE OBCIĄŻEŃ OBLICZENIOWYCH:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	E [kPa]	Δe [kPa/m]
1	Długotr.	720,00	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00

1.1.3. MATERIAŁY :

- Zasyпка:
 - o ciężar objętościowy: $20,00 [\text{kN/m}^3]$
 - o współczynniki obciążenia:
 - $\gamma_{f,\min} = 0,90 [-]$,
 - $\gamma_{f,\max} = 1,20 [-]$,
- Beton:
 - o klasa betonu: **B20** (C16/20)
 - o $f_{cd} = 10,67 [\text{MPa}]$,
 - o $f_{ctd} = 0,87 [\text{MPa}]$,
 - o $E_{cm} = 29,0 [\text{GPa}]$,
 - o ciężar objętościowy: $24,00 [\text{kN/m}^3]$,
 - o współczynniki obciążenia:
 - $\gamma_{f,\min} = 0,90 [-]$,
 - $\gamma_{f,\max} = 1,10 [-]$,

- Zbrojenie:
 - o klasa stali: A-III (25G2S)
 - o $f_{yk} = 395$ [MPa],
 - o $f_{yd} = 350$ [MPa],
 - o $f_{tk} = 500$ [MPa]
 - o nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 85$ [mm]

1.2. ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE :

1.2.1. Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

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

1.2.2. Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$ [-]

1.2.3. Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$ [-]

1.2.4. Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$ [-]
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$ [-]

1.2.5. Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$ [-])

1.2.6. Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$ [-]

1.3. WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - WG PN-81/B-03020

1.3.1. NOŚNOŚĆ PIONOWA PODŁOŻA:

- Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 971,8$ [kN]
- $N_r = 779,9$ [kN] $< m \cdot Q_{fN} = 787,2$ [kN] (99,1 [%])

1.3.2. NOŚNOŚĆ (STATECZNOŚĆ) PODŁOŻA Z UWAGI NA PRZESUNIĘCIE POZIOME:

- Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 384,5$ [kN]
- $T_r = 0,0$ [kN] $< m \cdot Q_{fT} = 276,8$ [kN] (0,0 [%])

1.3.3. STATECZNOŚĆ FUNDAMENTU NA OBRÓT:

- Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 36,00$ [kNm],
- Moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 1038,13$ [kNm]
- $M_o = 36,00$ [kNm] $< m \cdot M_u = 747,5$ [kNm] (4,8 [%])

1.3.4. OSIADANIE:

- Osiadanie pierwotne $s' = 0,22$ [cm], wtórne $s'' = 0,00$ [cm], całkowite $s = 0,22$ [cm]
- $s = 0,22$ [cm] $< s_{dop} = 1,00$ [cm] (21,7 [%])

1.4. OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - WG PN-B-03264: 2002

1.4.1. NOŚNOŚĆ NA PRZEBICIE:

- Pole powierzchni wielokąta $A = 0,84 [m^2]$
- Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 191,4 [kN]$
- Nośność na przebicie $N_{Rd} = 410,8 [kN]$
- $N_{sd} = 191,4 [kN] < N_{Rd} = 410,8 [kN] \quad (46,6 [\%])$

1.4.2. WYMIAROWANIE ZBROJENIA - WZDŁUŻ BOKU B:

- Zbrojenie potrzebne $A_s = 13,99 [cm^2]$
- Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 16 [mm]$**
o $A_s = 16,08 [cm^2]$

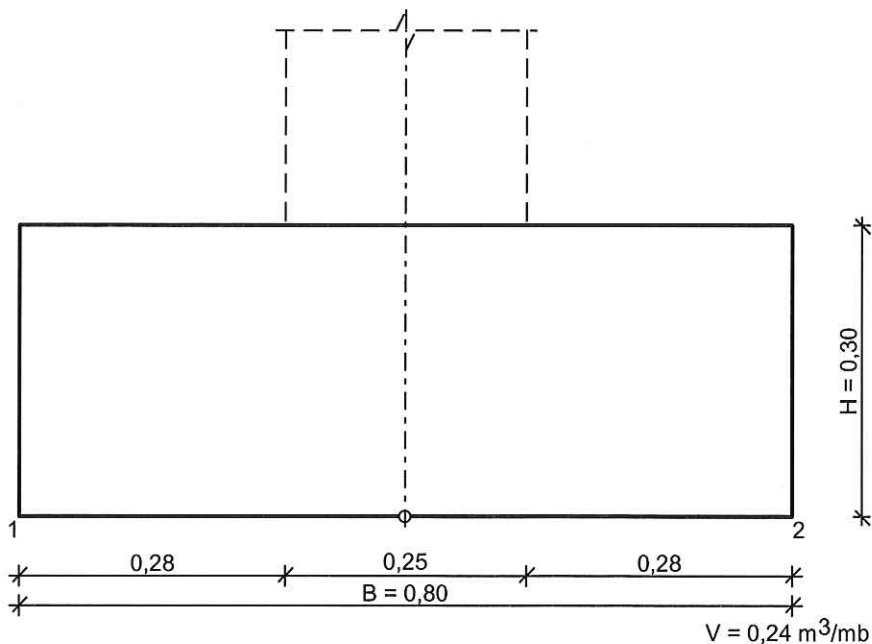
1.4.3. WYMIAROWANIE ZBROJENIA - WZDŁUŻ BOKU L:

- Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,38 [cm^2]$
- Przyjęto konstrukcyjnie **14 prętów $\phi 16 [mm]$**
o $A_s = 28,15 [cm^2]$

2. ŁAWA:

2.1. DANE:

2.1.1. GEOMETRIA



2.1.2. KOMBINACJE OBCIĄŻEŃ OBLICZENIOWYCH:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	E [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	52,14	0,00	0,00	0,00	0,00

2.1.3. MATERIAŁY I ZAŁOŻENIA:

Patrz Pkt. 1

2.2. WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - WG PN-81/B-03020

2.2.1. NOŚNOŚĆ PIONOWA PODŁOŻA:

- Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 75,5 [kN]$
- $N_r = 58,5 [kN] < m \cdot Q_{fN} = 61,1 [kN] \quad (95,7 [\%])$

2.2.2. NOŚNOŚĆ (STATECZNOŚĆ) PODŁOŻA Z UWAGI NA PRZESUNIĘCIE POZIOME:

- Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 28,7 [kN]$
- $T_r = 0,0 [kN] < m \cdot Q_{fT} = 20,6 [kN] \quad (0,0 [\%])$

2.2.3. STATECZNOŚĆ FUNDAMENTU NA OBRÓT:

- Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 [kNm/mb]$,
- Moment utrzymujący $M_{uB,2} = 22,93 [kNm/mb]$
- $M_o = 0,00 [kNm/mb] < m \cdot M_u = 16,5 [kNm/mb] \quad (0,0 [\%])$

2.2.4. OSIADANIE:

- Osiedanie pierwotne $s' = 0,06 [cm]$, wtórne $s'' = 0,00 [cm]$, całkowite $s = 0,06 [cm]$
- $s = 0,06 [cm] < s_{dop} = 1,00 [cm] \quad (6,2 [\%])$

2.3. OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - WG PN-B-03264: 2002

2.3.1. NOŚNOŚĆ NA PRZEBICIE:

- iła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 4,7 [kN/mb]$
- Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 182,9 [kN/mb]$
- $N_{sd} = 4,7 [kN/mb] < N_{Rd} = 182,9 [kN/mb] \quad (2,6 [\%])$

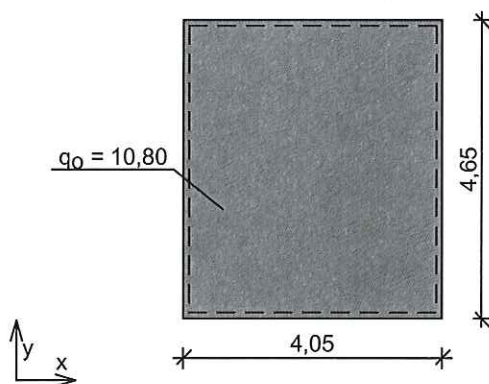
2.3.2. WYMIAROWANIE ZBROJENIA:

- Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,54 [cm^2/mb]$
- Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 8 [mm]$ co $20,0 [cm]$ o $A_s = 2,51 [cm^2/mb]$

3. PŁYTA STROPU NAD ZAPLECZEM:

3.1. DANE:

3.1.1. GEOMETRIA:



- Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 4,05$ [m]
- Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 4,65$ [m]

3.1.2. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ ROZŁOŻONYCH [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char. [kN/m ²]	γ_f [-]	Obc.obl. [kN/m ²]
1.	Obciążenie zmienne [5,0 [kN/m ²]]	5,00	1,50	7,50
2.	Płyta żelbetowa grub. 12[cm] [25[kN/m ³] x 12[cm]]	3,00	1,10	3,30
Σ :		8,00	1,35	10,80

3.1.3. DANE MATERIAŁOWE :

- Grubość płyty 12,0[cm]
- Klasa betonu C20/25 (B25)
 - $f_{cd} = 13,33$ [MPa],
 - $f_{ctd} = 1,00$ [MPa],
 - $E_{cm} = 30,0$ [GPa]
- Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ [kN/m³]
- Wilgotność środowiska $RH = 50$ [%]
- Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
- Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$
- Stal zbrojeniowa A-III (25G2S)
 - $f_{yk} = 395$ [MPa],
 - $f_{yd} = 350$ [MPa],
 - $f_{tk} = 500$ [MPa]
- Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x
 $c_{nom,x} = 20$ [mm]
- Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y
 $c_{nom,y} = 25$ [mm]

3.1.4. ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE :

- Sytuacja obliczeniowa: trwała
- Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3[mm]$
- Graniczne ugięcie
 $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

3.2. WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH:

3.2.1. KIERUNEK X:

- Moment przęsłowy obliczeniowy
 $M_{Sdx} = 8,42[kNm/m]$
- Moment przęsłowy charakterystyczny
 $M_{Skx} = 6,23[kNm/m]$
- Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały
 $M_{Skx,lt} = 6,23[kNm/m]$
- Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)
 $Q_{Ox,max} = 21,87[kN/m]$
- Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y)
 $Q_{Ox} = 15,38[kN/m]$

3.2.2. KIERUNEK Y:

- Moment przęsłowy obliczeniowy
 $M_{Sdy} = 6,38[kNm/m]$
- Moment przęsłowy charakterystyczny
 $M_{Sky} = 4,73[kNm/m]$
- Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały
 $M_{Sky,lt} = 4,73[kNm/m]$
- Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)
 $Q_{Oy,max} = 21,87[kN/m]$
- Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x)
 $Q_{Oy} = 13,67[kN/m]$

3.3. WYMIAROWANIE WG PN-B-03264:2002 (METODA UPROSZCZONA) :

3.3.1. KIERUNEK X:

- Przęsło:
 - o Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,63[cm^2/mb]$.
Przyjęto $\phi 10$ co $25,0[cm]$ o $A_s = 3,14[cm^2/mb]$ ($\rho = 0,33[\%]$)
 - o Warunek nośności na zginanie:
 $M_{Sd,x} = 8,42[kNm/mb] < M_{Rd,x} = 9,99[kNm/mb]$ ($84,2[\%]$)
 - o Szerokość rys prostopadłych:
 $w_{kx} = 0,183[mm] < w_{lim} = 0,3[mm]$ ($61,1[\%]$)
- Podpora:
 - o Warunek nośności na ścinanie:
 $V_{Sd,x} = 21,87[kN/mb] < V_{Rd1,x} = 63,36[kN/mb]$ ($34,5[\%]$)

3.3.2. KIERUNEK Y:

- Przęsło:
 - o Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,09[\text{cm}^2/\text{mb}]$. Przyjęto $\phi 10$ co **25,0[cm]** o $A_s = 3,14[\text{cm}^2/\text{mb}]$ ($\rho = 0,35[\%]$)
 - o Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,y} = 6,38[\text{kNm}/\text{mb}] < M_{Rd,y} = 9,44[\text{kNm}/\text{mb}]$ (67,6[%])
 - o Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,000[\text{mm}] < w_{lim} = 0,3[\text{mm}]$ (0,0[%])
- Podpora:
 - o Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd,y} = 21,87[\text{kN}/\text{mb}] < V_{Rd1,y} = 60,40[\text{kN}/\text{mb}]$ (36,2[%])
- Ugięcie całkowite płyty:
 - o Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 16,94[\text{mm}] < a_{lim} = 20,25[\text{mm}]$ (83,6[%])