

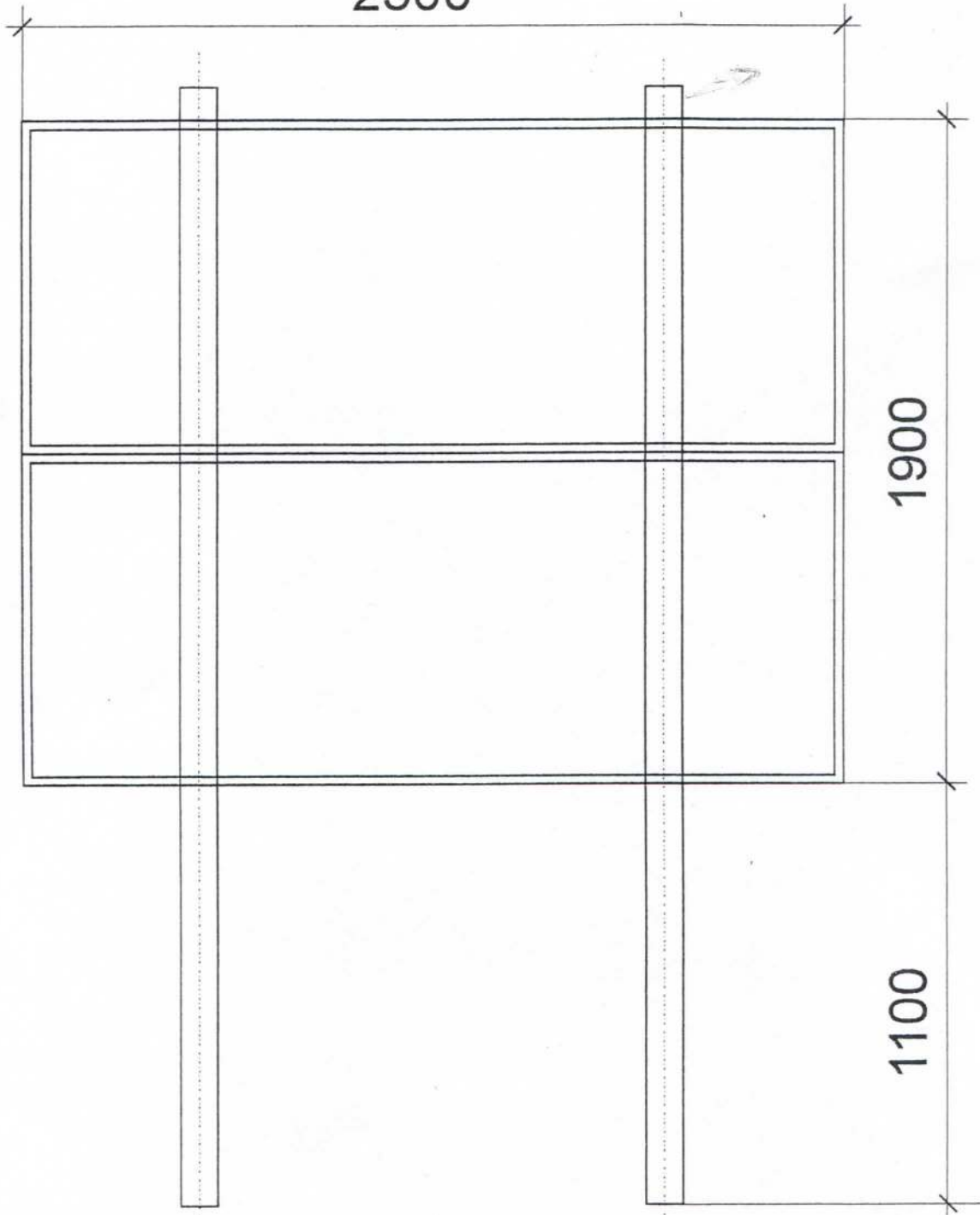
załącznik nr 1

Specyfikacja techniczna dla tablic informacyjnych pn. „Szlakiem zamków i fortyfikacji”

Opis techniczny

1. Tablica składa się z dwóch paneli wykonanych z blachy ocynkowanej o gr. 1,25 mm i krawędziach podwójnie giętych. Każdy panel o wym. 2,3 m × 0,95 m dodatkowo zabezpieczonych szarą farbą proszkową.
2. Grafika wykonana z folii samoprzylepnej aslan, seria 118 (trwałość 5 – 7 lat), częściowo drukowana. Grafika zabezpieczona przez uszkodzeniami mechanicznymi folią bezbarwną.
3. Słupy główne: rura stalowa $\phi 89 \times 4$ mm
4. Posadowienie: zabetonowane bezpośrednio w gruncie

2300



1900

1100

Wyniki obliczeń

Obciążenia

Tablica 1. obc.wiatrem

Lp	Opis obciążenia	{Obc. char. }kN/m ²	γ_r	k_d	{Obc. obl. }kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem ściany lub płyty wg PN-77/B-02011/Z1-23 (strefa I, niższa od 5 m -> $q_k = 0,20 \text{ kN/m}^2$, teren B, $z=H=3,2$ m, -> $C_e=0,80$ -> wsp. aerodyn. $C=1,733$, $\beta=2,30$)	0,64	1,30	0,00	0,83
Σ :		0,64	1,30	--	0,83

Tablica 2. stałe

Lp	Opis obciążenia	{Obc. char. }kN/m ²	γ_r	k_d	{Obc. obl. }kN/m ²
1.	c.własny tablicy	0,08	1,10	--	0,09
Σ :		0,08	1,10	--	0,09

Założenia: tablica przymocowana jest do dwóch słupków w terenie zabudowanym. Tablica ma wymiary: 2300x1900 na wysokości od 1100 mm. Rozstaw słupków od osi tablicy 1500 mm.

Nazwa: tablica 2_3x1_9.rmt

WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	0,000	3,000

PODPORY:

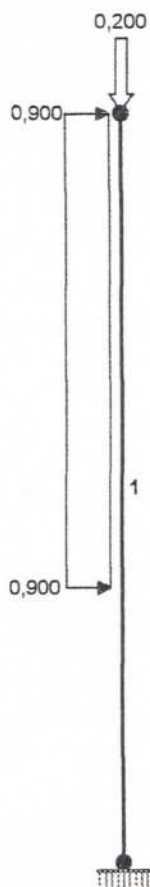
Podatności

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [m / k N]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	10,7	96	96	22	22	8,9	2 Stal St3

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: 1	A "stałe" Skupione	0,0	0,200	Stale	$\gamma_f = 1,30$ 3,00	
Grupa: 1	W "wiatr" Liniowe-X	90,0	0,900	Zmienne	$\gamma_f = 1,30$ 1,10 3,00	

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
W - "wiatr"	Zmienne 1	1,00	1,30

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+W

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-4,6	2,2	-0,3
	0,37	1,100	-2,1	2,2*	-0,2
	1,00	3,000	-0,0	-0,0	0,0

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+W

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	-2,2	0,3	2,2	4,6


PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+W

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00000 (-0,000)
2	0,05640	-0,00000	0,05640	-0,02534 (-1,452)

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu

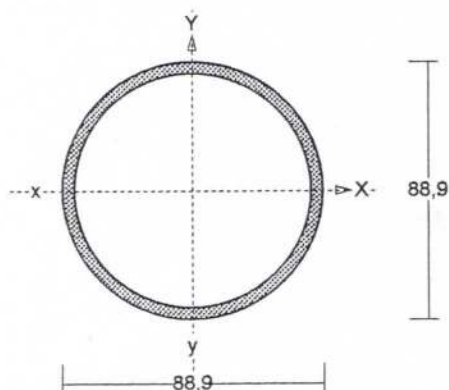
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+W

Przekrój:	Pręt:	Warunek nośności:	Wykorzystanie:
1	1	Nośność przy ściskaniu ze zgin	98,1% 

Pręt nr 1

Zadanie: tablica 2_3x1_9

Przekrój: R 88.9x 4.0



Wymiary przekroju:

R 88.9x 4.0 D=88,9 d=80,9 g=4,0.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

J_{xg}=96,3 J_{yg}=96,3 A=10,67 i_x=3,0 i_y=3,0.

Materiał: St3SX, St3SY, St3S, St3V, St3W.

Wytrzymałość f_d=215 MPa dla g=4,0.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Siły przekrojowe:x_a = 0,000; x_b = 3,000.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: W

$$M_x = 4,6 \text{ kNm}, \quad V_y = 2,2 \text{ kN}, \quad N = -0,3 \text{ kN},$$

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 210,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -210,5 \text{ MPa}$.

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 4,6 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Rc}} = 1,25 \times 0,649 \times 1,083^2 \frac{1,000 \times 4,6}{4,7} \times \frac{0,3}{229,4} = 0,001$$

$$\Delta_x = 0,001 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_x M_{Rx}} = \frac{0,3}{0,649 \times 229,4} + \frac{1,000 \times 4,6}{1,000 \times 4,7} = 0,980 < 0,999 = 1 - 0,001$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Rc}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\varphi_x M_{Rx}} = \frac{0,3}{0,796 \times 229,4} + \frac{1,000 \times 4,6}{1,000 \times 4,7} = 0,979 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 7,1 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 150 = 3000 / 150 = 20,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 7,1 < 20,0 = a_{\text{gr}}$$

$$M_x = 4,6 \text{ kNm}, \quad V_y = 2,2 \text{ kN}, \quad N = -0,3 \text{ kN},$$

Napężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 210,0 \text{ MPa}$ $\sigma_c = -210,5 \text{ MPa}$.

Nośność (stateczność) pręta ściskanego i zginanego:

Składnik poprawkowy:

$$M_{x \max} = 4,6 \text{ kNm} \quad \beta_x = 1,000$$

$$\Delta_x = 1,25 \varphi_x \bar{\lambda}_x^2 \frac{\beta_x M_{x \max}}{M_{Rx}} \frac{N}{N_{Re}} = 1,25 \times 0,649 \times 1,083^2 \frac{1,000 \times 4,6}{4,7} \times \frac{0,3}{229,4} = 0,001$$

$$\Delta_x = 0,001 \quad M_{y \max} = 0 \quad \Delta_y = 0$$

Warunki nośności (58):

- dla wyboczenia względem osi X:

$$\frac{N}{\varphi_x N_{Re}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\alpha M_{Rx}} = \frac{0,3}{0,649 \times 229,4} + \frac{1,000 \times 4,6}{1,000 \times 4,7} = 0,980 < 0,999 = 1 - 0,001$$

- dla wyboczenia względem osi Y:

$$\frac{N}{\varphi_y N_{Re}} + \frac{\beta_x M_{x \max}}{\alpha M_{Rx}} = \frac{0,3}{0,796 \times 229,4} + \frac{1,000 \times 4,6}{1,000 \times 4,7} = 0,979 < 1,000 = 1 - 0,000$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 7,1 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 150 = 3000 / 150 = 20,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 7,1 < 20,0 = a_{gr}$$

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$
Zbrojenie:
klasa stali: A-III (**34GS**)
otulina zbrojenia $c_{\text{nom}} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe:

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 kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

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

Czas trwania robót: do 1 roku ($\lambda = 0,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,30$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: $z = 2,25 \text{ m}$

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 3791,0 \text{ kN}$

$N_f = 374,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 3070,7 \text{ kN}$ (12,20%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 23,1 \text{ kN}$

$T_r = 4,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 16,6 \text{ kN}$ (26,51%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne $\sigma_{\text{max}} = 29,3 \text{ kPa}$

$\sigma_{\text{max}} = 29,3 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 150,0 \text{ kPa}$ (19,56%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 9,20 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 43,99 \text{ kNm}$

$M_o = 9,20 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 31,7 \text{ kNm}$ (29,05%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,00 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,00 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,00 \text{ cm}$

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

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,39 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\text{max}} \cdot A = 11,6 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 525,2 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 11,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 525,2 \text{ kN}$ (2,20%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,77 \text{ cm}^2$

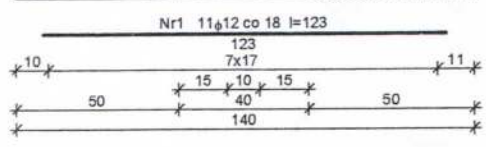
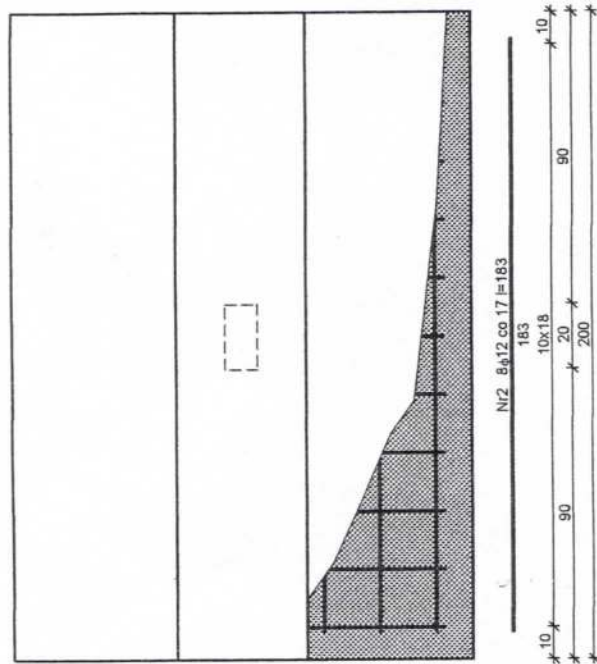
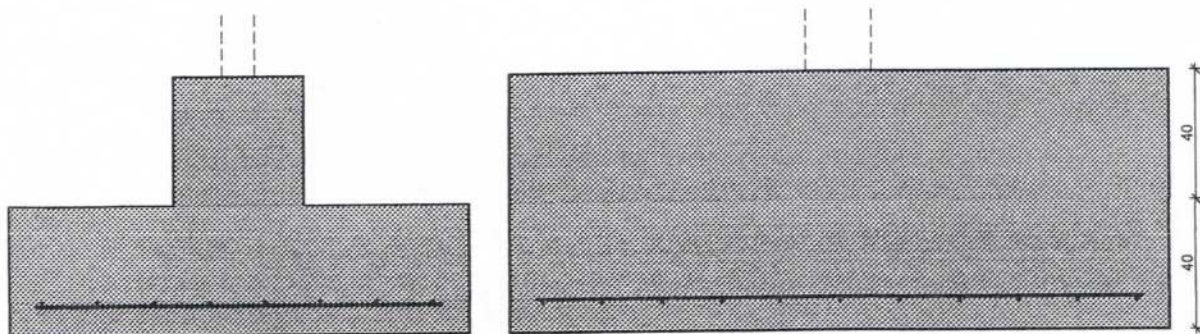
Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 12,44 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,80 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$



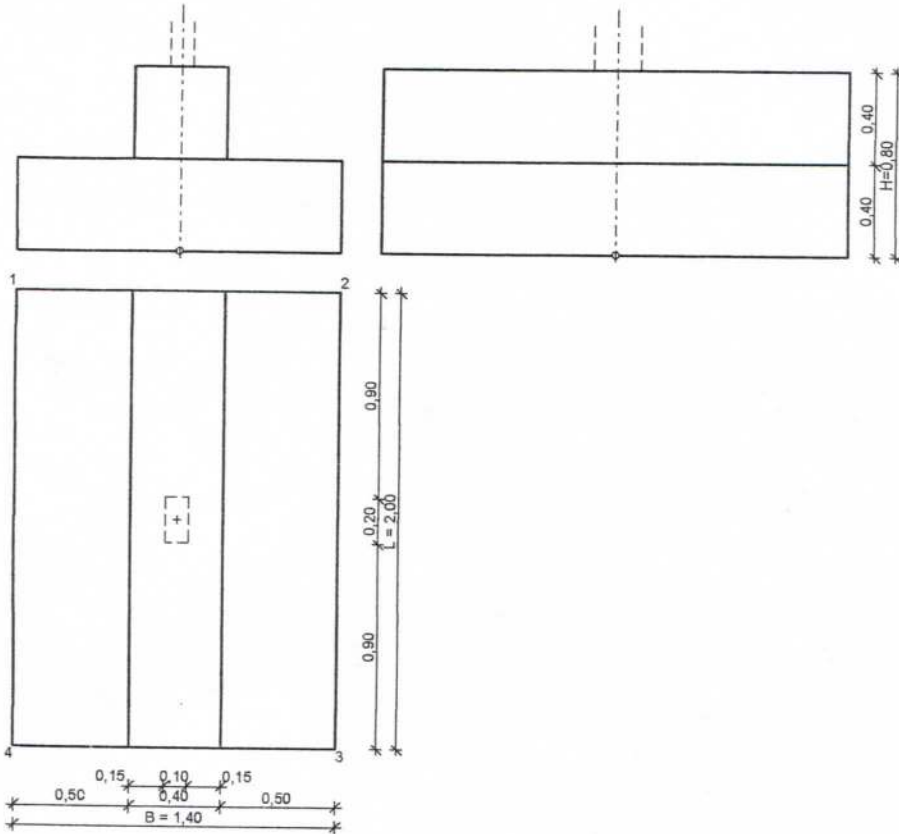
Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Srednica [mm]	Dlugosc [cm]	Liczba [szt.]	34GS φ12
1	12	123	11	13,53
2	12	183	8	14,64
Dlugosc wg srednic [m]				28,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,888
Masa wg srednic [kg]				25,0
Masa wg gatunku stali [kg]				25,0
Razem [kg]				25

Stopa słupka

Posadowienie bezpośrednie na głębokości 0,8 m ppt. Poniżej do głębokości przemarzania (w zależności od strefy klimatycznej) wykonać podsypkę z kruszywa naturalnego, bez zawartości gruntów wysadzinowych.

DANE:



$$V = 1,44 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu:

Typ: stopa schodkowa

Wymiary:

$B = 1,40 \text{ m}$	$L = 2,00 \text{ m}$	$H = 0,80 \text{ m}$	$w = 0,40 \text{ m}$
$B_g = 0,40 \text{ m}$	$L_g = 2,00 \text{ m}$	$B_t = 0,50 \text{ m}$	$L_t = 0,00 \text{ m}$
$B_s = 0,10 \text{ m}$	$L_s = 0,20 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 0,80 \text{ m}$ $D_{\min} = 0,80 \text{ m}$
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona $\rho_s^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_v^{(f)}$ [°]	$c_v^{(f)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Pospółki	0,25	nie	1,75	0,90	1,10	35,30	0,00	173849
2	Piaski gliniaste	2,00	nie	2,10	0,90	1,10	13,10	22,29	23643
3	Piaski gliniaste	2,00	tak	1,10	0,90	1,10	12,20	20,91	21369

Naprężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 150,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_c [kN]	M_c [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotwale	0,60	-4,40	9,20	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B20**
ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³