

# OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

Temat:	PROJEKT KONSTRUKCJI BUDYNEK ŚWIETLICY WIEJSKIEJ
Obiekt:	INWESTOR : GMINA POŁANIEC
Adres:	ŁĘG GMINA POŁANIEC działka nr ewidencyjny 176

**Projektował:**

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	
inż	ANDRZEJ BRACHA	261/KL/87	
Podpis/pieczątka:		Nr wpisu do IIB:	
Nr zlecenia:	Faza:	Data:	Wydanie:
	PTJ	2009-01-15	

## Obciążenia

### 1 obciążenie śniegiem 25

#### śnieg

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie śniegiem	0.96	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	0.96	1.50	1.44
					$s_1^k = 0.96$	1.50	$s_1^d = 1.44$

kąt nachylenia połaci		$\alpha = 25.00^\circ$	
$s_{\perp 1}^k = s_1^k \times \cos(\alpha)^2 = 0.79$ [kN/m]		$s_{\parallel 1}^k = s_1^k \times \sin(\alpha) \times \cos(\alpha) = 0.37$ [kN/m]	
$s_{\perp 1}^d = s_1^d \times \cos(\alpha)^2 = 1.18$ [kN/m]		$s_{\parallel 1}^d = s_1^d \times \sin(\alpha) \times \cos(\alpha) = 0.55$ [kN/m]	

### 2 obciążenie wiatrem 25

#### wiatr

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie wiatrem	0.06	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	0.06	1.30	0.08
					$w_1^k = 0.06$	1.30	$w_1^d = 0.08$

kąt nachylenia połaci		$\alpha = 25.00^\circ$	
$w_{x 1}^k = w_1^k = 0.06$ [kN/m]		$w_{y 1}^k = w_1^k = 0.06$ [kN/m]	
$w_{x 1}^d = w_1^d = 0.08$ [kN/m]		$w_{y 1}^d = w_1^d = 0.08$ [kN/m]	

### 3 OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM 30

#### śnieg

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie śniegiem	0.84	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	0.84	1.50	1.26

					$s_1^k = 0.84$	1.50	$s_1^d = 1.26$
--	--	--	--	--	----------------	------	----------------

kąt nachylenia połaci				$\alpha = 30.00^\circ$			
$s_{\perp 1}^k = s_1^k \times \cos(\alpha)^2 = 0.63 \text{ [kN/m]}$				$s_{\parallel 1}^k = s_1^k \times \sin(\alpha) \times \cos(\alpha) = 0.36 \text{ [kN/m]}$			
$s_{\perp 1}^d = s_1^d \times \cos(\alpha)^2 = 0.94 \text{ [kN/m]}$				$s_{\parallel 1}^d = s_1^d \times \sin(\alpha) \times \cos(\alpha) = 0.55 \text{ [kN/m]}$			

**4 OBCIĄŻENIE WIATREM 30****wiatr**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie wiatrem	0.09	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	0.09	1.30	0.12
					$w_1^k = 0.09$	1.30	$w_1^d = 0.12$

kąt nachylenia połaci				$\alpha = 30.00^\circ$			
$w_{x 1}^k = w_1^k = 0.09 \text{ [kN/m]}$				$w_{y 1}^k = w_1^k = 0.09 \text{ [kN/m]}$			
$w_{x 1}^d = w_1^d = 0.12 \text{ [kN/m]}$				$w_{y 1}^d = w_1^d = 0.12 \text{ [kN/m]}$			

**5 obciążenie stałe dachu****Stale dachu**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	ciężar własny dachu	0.13	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	0.13	1.30	0.17
					$g_1^k = 0.13$	1.30	$g_1^d = 0.17$

kąt nachylenia połaci				$\alpha = 30.00^\circ$			
$g_{\perp 1}^k = g_1^k \times \cos(\alpha) = 0.11 \text{ [kN/m]}$				$g_{\parallel 1}^k = g_1^k \times \sin(\alpha) = 0.07 \text{ [kN/m]}$			
$g_{\perp 1}^d = g_1^d \times \cos(\alpha) = 0.15 \text{ [kN/m]}$				$g_{\parallel 1}^d = g_1^d \times \sin(\alpha) = 0.08 \text{ [kN/m]}$			

## **6 strop wylewany**

### **Strop żelbetowy wylewany**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	warstwa konstrukcyjna	3.75	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	3.75	1.10	4.13
2	Warstwy posadzkowe	1.05	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	1.05	1.20	1.26
3	Warstwy izolacyjne	0.02	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	0.02	1.20	0.02
4	Tynk cementowo-wa. grubości 1,5cm	0.29	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	0.29	1.20	0.35
5	obciążenia zmienne	0.50	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	0.50	1.40	0.70
					$q_1^k = 5.61$	1.15	$q_1^d = 6.46$

## **7 fundament zewnętrzny**

### **fundament zewnętrzny**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie od stropu	6.46	[kN/m <sup>2</sup> ]	3.30	21.32	1.00	21.32
2	mur zewnętrzny z cegły kratówki	4.94	[kN/m <sup>2</sup> ]	4.00	19.76	1.10	21.74
3	mur z bloczków betonowych	7.22	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	7.22	1.10	7.94
4	parcie gruntu	10.00	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	10.00	1.00	10.00
					$g_1^k = 58.30$	1.05	$g_1^d = 61.00$

## **8 fundament wewnętrzny**

### **fundament wewnętrzny**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Mur z cegły pełnej grubości 25cm	4.50	[kN/m <sup>2</sup> ]	3.30	14.85	1.10	16.34

2	mur z błoczków betonowych	7.22	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	7.22	1.10	7.94
3	obciążenie ze stropu	9.23	[kN/m <sup>2</sup> ]	5.20	48.00	1.00	48.00
4	parcie gruntu	5.00	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	5.00	1.00	5.00
					$g_1^k=75.07$	1.03	$g_1^d=77.27$

**9 stopa****Zestaw 1**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/ m]
1	obciążenieZD.	10.00	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	10.00	1.00	10.00
2	CIEŻAR WŁASNY	15.00	[kN/m <sup>2</sup> ]	1.00	15.00	1.00	15.00
					$g_1^k=25.00$	1.00	$g_1^d=25.00$

**WIAZAR****Geometria układu****Lista materiałów**

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lity	C27	12000

Ciężar własny	[kN/m <sup>3</sup> ]	5.5
$\alpha_t$	[1/°K]	0.000003

**Lista przekrojów**

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm <sup>2</sup> ]	$J_z$ [cm <sup>4</sup> ]	$J_y$ [cm <sup>4</sup> ]	Nr materiału
1	16.0	8.0	1	128.0	2731	683	1
2	16.0	16.0	1	256.0	5461	5461	1

**Obciążenia stałe**

$q_{1\perp} = 1.36 \text{ kN/m}$	$q_{1II} = 0.64 \text{ kN/m}$
$q_{2\perp} = 1.36 \text{ kN/m}$	$q_{2II} = 0.64 \text{ kN/m}$

$P = 1.20 \text{ kN}$	
-----------------------	--

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-1.36 kN/m	0.00	0.55
2	2	równomierne	lokalny y	-1.36 kN/m	0.00	2.83
3	3	równomierne	lokalny y	-1.36 kN/m	0.00	2.24
4	4	równomierne	lokalny y	-1.36 kN/m	0.00	2.24
5	5	równomierne	lokalny y	-1.36 kN/m	0.00	2.83
6	6	równomierne	lokalny y	-1.36 kN/m	0.00	0.55
7	1	równomierne	lokalny x	-0.64 kN/m	0.00	0.55
8	2	równomierne	lokalny x	-0.64 kN/m	0.00	2.83
9	3	równomierne	lokalny x	-0.64 kN/m	0.00	2.24
10	4	równomierne	lokalny x	0.64 kN/m	0.00	2.24

11	5	równomierne	lokalny x	0.64 kN/m	0.00	2.83
12	6	równomierne	lokalny x	0.64 kN/m	0.00	0.55
13	9	siła	lokalny y	-1.20 kN	2.03	-

**Obciążenie śniegiem - lewa połać**

$s_{1\perp} = 0.82 \text{ kN/m}$	$s_{1II} = 0.38 \text{ kN/m}$
----------------------------------	-------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.82 kN/m	0.00	0.55
2	2	równomierne	lokalny y	-0.82 kN/m	0.00	2.83
3	3	równomierne	lokalny y	-0.82 kN/m	0.00	2.24
4	1	równomierne	lokalny x	-0.38 kN/m	0.00	0.55
5	2	równomierne	lokalny x	-0.38 kN/m	0.00	2.83
6	3	równomierne	lokalny x	-0.38 kN/m	0.00	2.24

**Obciążenie śniegiem - prawa połać**

$s_{2\perp} = 0.97 \text{ kN/m}$	$s_{2II} = 0.45 \text{ kN/m}$
----------------------------------	-------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	4	równomierne	lokalny y	-0.97 kN/m	0.00	2.24
2	5	równomierne	lokalny y	-0.97 kN/m	0.00	2.83
3	6	równomierne	lokalny y	-0.97 kN/m	0.00	0.55
4	4	równomierne	lokalny x	0.45 kN/m	0.00	2.24
5	5	równomierne	lokalny x	0.45 kN/m	0.00	2.83
6	6	równomierne	lokalny x	0.45 kN/m	0.00	0.55

**Obciążenie wiatrem z lewej**

$p_{1\perp\perp} = 0.06 \text{ kN/m}$	$p_{2\perp\perp} = -0.06 \text{ kN/m}$
---------------------------------------	--

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.06 kN/m	0.00	0.55
2	2	równomierne	lokalny y	-0.06 kN/m	0.00	2.83
3	3	równomierne	lokalny y	-0.06 kN/m	0.00	2.24
4	4	równomierne	lokalny y	0.06 kN/m	0.00	2.24
5	5	równomierne	lokalny y	0.06 kN/m	0.00	2.83

6	6	równomierne	lokalny y	0.06 kN/m	0.00	0.55
---	---	-------------	-----------	-----------	------	------

#### Obciążenie wiatrem z prawej

$p_{1p\perp} = -0.06 \text{ kN/m}$	$p_{2p\perp} = 0.06 \text{ kN/m}$
------------------------------------	-----------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	0.06 kN/m	0.00	0.55
2	2	równomierne	lokalny y	0.06 kN/m	0.00	2.83
3	3	równomierne	lokalny y	0.06 kN/m	0.00	2.24
4	4	równomierne	lokalny y	-0.06 kN/m	0.00	2.24
5	5	równomierne	lokalny y	-0.06 kN/m	0.00	2.83
6	6	równomierne	lokalny y	-0.06 kN/m	0.00	0.55

#### Parametry wymiarowania:

#### **Klasa użytkowania konstrukcji - 1**

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	$\alpha_{xy}$	$\alpha_{yz}$	$w_z$	$w_s$	$w_r$	$w_t$
1	krokiew	C27	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	krokiew	C27	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	słup	C27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	słup	C27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	kleszcze	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00

$\alpha_{xy}$  - Współczynnik wyboczenia w płaszczyźnie układu xy

$\alpha_{yz}$  - Współczynnik wyboczenia z płaszczyzny układu yz

$w_z$  - Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie

$w_s$  - Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie

$w_r$  - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie



$w_t$  - Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

#### Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$	$E_{0,05}$	$E_{90,mean}$	$G_{mean}$	$\rho_k$	$\rho_{mean}$
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]
C27	27	16	0.4	22	5.6	2.8	12000	8000	400	750	370	450

$f_{m,k}$  - Wytrzymałość na zginanie

$f_{t,0,k}$  - Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien

$f_{t,90,k}$  - Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien

$f_{c,0,k}$  - Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien

$f_{c,90,k}$  - Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien

$f_{v,k}$  - Wytrzymałość na ścinanie

$E_{0,mean}$  - Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien

$E_{0,05}$  - 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien

$E_{90,mean}$  - Średni moduł sprężystości w poprzek włókien

$G_{mean}$  - Średni moduł odkształcenia postaciowego

$\rho_k$  - Gęstość charakterystyczna

$\rho_{mean}$  - Gęstość średnia

#### Pręt 1 - Krokiew

$N = 0.58 \text{ kN}$

$M = -0.35 \text{ kNm}$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

Naprężenia OK:

$N = 0.58 \text{ kN}$

$M = -0.34 \text{ kNm}$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

Naprężenia OK:

$V = -1.27 \text{ kN}$

WYNIKI ŚCINANIA:

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

Przemieszczenie OK:

### **Pręt 2 - Krokiew**

$N = -0.11 \text{ kN}$

$M = -1.85 \text{ kNm}$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

Naprężenia OK:

$N = 0.28 \text{ kN}$

$M = -1.85 \text{ kNm}$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

Naprężenia OK:

$N = -3.31 \text{ kN}$

$M = -0.33 \text{ kNm}$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

$V = -3.80 \text{ kN}$

WYNIKI ŚCINANIA:

naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

Przemieszczenie OK:

**Pręt 3 - Krokiew**

$$N = -6.16 \text{ kN}$$

$$M = -1.85 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

Naprężenia OK:

$$N = -6.21 \text{ kN}$$

$$M = -1.76 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

Naprężenia OK:

$$V = 3.42 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

Przemieszczenie OK:

**Pręt 4 - Krokiew**

$$N = -6.27 \text{ kN}$$

---

$$M = -1.97 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

Naprężenia OK:

$$N = -6.31 \text{ kN}$$

$$M = -1.88 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

Naprężenia OK:

$$V = -3.64 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

Przemieszczenie OK:

### **Pręt 5 - Krokiew**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$M = -1.97 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

Naprężenia OK:

$$N = 0.34 \text{ kN}$$

$$M = -1.97 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

Naprężenia OK:

$$N = -3.39 \text{ kN}$$

$$M = -0.36 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

Naprężenia OK:

$$V = 4.05 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

Przemieszczenie OK:

#### **Pręt 6 - Krokiew**

$$N = 0.62 \text{ kN}$$

$$M = -0.37 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

Naprężenia OK:

$$N = 0.62 \text{ kN}$$

$$M = -0.37 \text{ kNm}$$

---

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

Naprężenia OK:

$V = 1.36 \text{ kN}$

WYNIKI ŚCINANIA:

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

Przemieszczenie OK:

#### **Pręt 7 - Słup**

$N = -10.21 \text{ kN}$

$M = 0.00 \text{ kNm}$

WYNIKI ŚCISKANIA:

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

Przemieszczenie OK:

#### **Pręt 8 - Słup**

$N = -10.71 \text{ kN}$

$M = 0.00 \text{ kNm}$

WYNIKI ŚCISKANIA:

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

Przemieszczenie OK:

#### **Pręt 9 - Kleszcze**

$N = 1.47 \text{ kN}$

$M = 1.54 \text{ kNm}$

## WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

Naprężenia OK:

 $N = 2.43 \text{ kN}$  $M = 0.85 \text{ kNm}$ 

## WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

Naprężenia OK:

 $V = 0.91 \text{ kN}$ 

## WYNIKI ŚCINANIA:

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

Przemieszczenie OK:

**Zbiorcze zestawienie wyników****Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta**

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	$u_{fin}$ [cm]	Uwagi
1	krokiew	$0.06 \leq 1$	-	-	-	$0.06 \leq 1$	-	$0.08 \leq 1$	$0.27 \leq 0.55$	-
2	krokiew	$0.29 \leq 1$	-	$0.29 \leq 1$	-	$0.29 \leq 1$	-	$0.23 \leq 1$	$0.30 \leq 1.42$	-
3	krokiew	-	-	$0.33 \leq 1$	-	-	-	$0.21 \leq 1$	$0.09 \leq 1.12$	-
4	krokiew	-	-	$0.35 \leq 1$	-	-	-	$0.22 \leq 1$	$0.10 \leq 1.12$	-
5	krokiew	$0.31 \leq 1$	-	$0.08 \leq 1$	-	$0.31 \leq 1$	-	$0.24 \leq 1$	$0.31 \leq 1.42$	-
6	krokiew	$0.06 \leq 1$	-	-	-	$0.06 \leq 1$	-	$0.08 \leq 1$	$0.28 \leq 0.55$	-
7	słup	-	-	-	$0.03 \leq 1$	-	-	-	$0.00 \leq 0.60$	-
8	słup	-	-	-	$0.03 \leq 1$	-	-	-	$0.00 \leq 0.60$	-
9	kleszcze	$0.12 \leq 1$	-	-	-	$0.13 \leq 1$	-	$0.03 \leq 1$	$0.46 \leq 2.03$	-





## Płyty stropów

Przyjęto grubość płyty 15 cm Obliczono dla największej rozpiętości 6,5 m

Łącznie siła 6,5kN/m<sup>2</sup>

Wymiarowanie

$$h_{ox} = 150 - 15 = 135 \text{ mm}$$

$$b = 1,0 \quad R_b = 8,5 \text{ Mpa} \quad R_a = 350 \text{ Mpa}$$

Wymiarowanie

$$ql^2$$

$$M \text{ przęsłowy} = \frac{ql^2}{11} = 24,9 \text{ kNm}$$

$$11$$

$$ql^2$$

$$M \text{ podporowy} = \frac{ql^2}{16} = 17,2 \text{ kNm}$$

$$16$$

$$24,9 \cdot 10^3$$

$$S_b = \frac{1,0 \cdot 0,135^2 \cdot 8,5 \cdot 10^6}{24,9 \cdot 10^3} = 0,16 \quad \zeta = 0,8$$

$$1,0 \cdot 0,135^2 \cdot 8,5 \cdot 10^6$$

$$24,9 \cdot 10^3$$

$$F_a = \frac{0,8 \cdot 0,135 \cdot 350 \cdot 10^6}{17,2 \cdot 10^3} = 6,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$0,8 \cdot 0,135 \cdot 350 \cdot 10^6$$

Przyjęto zbrojenie w przęsłach  $\phi 12$  co 15 cm  $F_a = 7,5 \cdot 10^{-4}$

$$17,2 \cdot 10^3$$

$$S_b = \frac{1,0 \cdot 0,135^2 \cdot 8,5 \cdot 10^6}{12,6 \cdot 10^3} = 0,11 \quad \zeta = 0,85$$

$$1,0 \cdot 0,135^2 \cdot 8,5 \cdot 10^6$$

$$12,6 \cdot 10^3$$

$$F_a = \frac{0,85 \cdot 0,135 \cdot 350 \cdot 10^6}{17,2 \cdot 10^3} = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{Przyjęto } \phi 12 \text{ co } 15 \text{ cm } F_a = 7,5 \cdot 10^{-4}$$

$$0,85 \cdot 0,135 \cdot 350 \cdot 10^6$$

**fundament -wewnętrzny**

**Geometria**

Szerokość ławy B	[m]	0.60
Długość ławy L	[m]	1.00
Wysokość ławy $H_f$	[m]	0.40
Grubość ściany b	[m]	0.25
Mimośród $e_y$	[m]	-0.00

**Materiały**

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	16.00

**Obciążenia**

Numer zestawu	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$T_y$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$T_x$ [kN]
1	77.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=95.12 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 523.54 = 424.06 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=138.08 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 2396.46 = 1941.13 \text{ kN}$$

**Wymiarowanie zbrojenia**

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.18 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi:  $A_k=5.07 \text{ cm}^2/\text{mb}$ W kierunku y (B) przyjęto  $f_i=16.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_1=25.0 \text{ cm}$   $A_{s1}=9.57 \text{ cm}^2/\text{mb}$ 

Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	4	54	2.16
2	2	94	1.88

Średnica	[mm]	16.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	1.578
Długość ogółem	[m]	2.56
Masa ogółem	[kg]	4.0

**Wyniki obliczeń przebiecia**

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie nie występuje

**Stateczność fundamentu**

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

$$\text{Stateczność OK. } M_{\text{wyp}}=0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{\text{otrzym}} = 0.72 \cdot 27.0 = 19.5 \text{ kNm}$$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

$$\text{Stateczność OK. } T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 28.8 = 20.8 \text{ kN}$$

Przesuw po warstwie 2

$$\text{Stateczność OK. } T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 44.0 = 31.7 \text{ kN}$$

**Osiadanie fundamentu**

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.139 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.139 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00000 °

Nachylenie względem osi Y = 0.00000 °

Przechyłka = 0.00000 °

Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{z\rho} = 0.3 \cdot 52.63 \text{ kN/m}^2 = 15.79 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 11.96 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.90 m

#### Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	$\sigma_{zR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{zS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{zD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suma = $\sigma_{zS} + \sigma_{zD} + \sigma_{zDsiła} + \sigma_{zDfund}$
0	1.20	21.78	21.78	110.33	132.11
1	1.30	23.59	21.44	108.60	130.04
2	1.50	27.22	17.28	87.52	104.80
3	1.70	30.85	11.97	60.67	72.64
4	1.90	34.48	8.19	41.48	49.66
5	2.10	38.11	5.76	29.19	34.95
6	2.30	41.74	4.21	21.31	25.52
7	2.50	45.37	3.18	16.10	19.27
8	2.70	49.00	2.47	12.52	15.00
9	2.90	52.63	1.97	9.99	11.96

#### Legenda:

- H [m] - głębokość liczona od poziomu terenu
- $\sigma_{zR}$  [kN/m<sup>2</sup>] - naprężenia pierwotne
- $\sigma_{zS}$  [kN/m<sup>2</sup>] - naprężenia wtórne
- $\sigma_{zD}$  [kN/m<sup>2</sup>] - naprężenia dodatkowe

#### fundament -zewnętrzny

#### Geometria

Szerokość ławy B	[m]	0.60
Długość ławy L	[m]	1.00
Wysokość ławy H <sub>f</sub>	[m]	0.40
Grubość ściany b	[m]	0.40
Mimośród e <sub>y</sub>	[m]	-0.00

**Materiały**

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	16.00

**Obciążenia**

Numer zestawu	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>x</sub> [kN]
1	61.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=79.12 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 523.54 = 424.06 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=122.08 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 2396.46 = 1941.13 \text{ kN}$$

**Wymiarowanie zbrojenia**

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.05 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi:  $A_k=5.07 \text{ cm}^2/\text{mb}$ W kierunku y (B) przyjęto  $f_i=16.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_1=25.0 \text{ cm}$   $A_{s1}=9.57 \text{ cm}^2/\text{mb}$ 

Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	4	54	2.16
2	2	94	1.88

Średnica	[mm]	16.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	1.578
Długość ogółem	[m]	2.56
Masa ogółem	[kg]	4.0

**Wyniki obliczeń przebiecia**

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie nie występuje

**Stateczność fundamentu**

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:  
DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK.  $M_{\text{wyp}} = 0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{\text{otrzym}} = 0.72 \cdot 22.2 = 16.0 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:  
DLA SCHEMATU NR 1  
Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK.  $T_y = 0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 23.7 = 17.1 \text{ kN}$

Przesuw po warstwie 2

Stateczność OK.  $T_y = 0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 38.4 = 27.7 \text{ kN}$

### Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1  
Osiadania pierwotne = 0.108 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.108 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00000 °

Nachylenie względem osi Y = 0.00000 °

Przechyłka = 0.00000 °

Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{z\rho} = 0.3 \cdot 49.00 \text{ kN/m}^2 = 14.70 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 12.47 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.70 m

### Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	$\sigma_{ZR}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZS}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{ZD}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Suma = $\sigma_{ZS} + \sigma_{ZD} + \sigma_{ZDsiła} + \sigma_{ZDfund}$
0	1.20	21.78	21.78	88.11	109.89
1	1.30	23.59	21.44	86.73	108.16
2	1.50	27.22	17.28	69.89	87.17
3	1.70	30.85	11.97	48.45	60.42
4	1.90	34.48	8.19	33.12	41.31
5	2.10	38.11	5.76	23.31	29.07
6	2.30	41.74	4.21	17.02	21.22
7	2.50	45.37	3.18	12.86	16.03

8	2.70	49.00	2.47	10.00	12.47
---	------	-------	------	-------	-------

**Legenda:**

- $H$  [m] - głębokość liczona od poziomu terenu  
 $\sigma_{ZR}$  [kN/m<sup>2</sup>] - naprężenia pierwotne  
 $\sigma_{ZS}$  [kN/m<sup>2</sup>] - naprężenia wtórne  
 $\sigma_{ZD}$  [kN/m<sup>2</sup>] - naprężenia dodatkowe

**STOPA****Geometria**

Szerokość stopy B	[m]	0.60
Długość stopy L	[m]	0.60
Wysokość stopy $H_f$	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.25
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.25
Mimośród $e_x$	[m]	0.00
Mimośród $e_y$	[m]	-0.00

**Materiały**

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	16.00

**Obciążenia**

Numer zestawu	N [kN]	$M_y$ [kNm]	$T_y$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$T_x$ [kN]
1	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=34.67 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 402.44 = 325.97 \text{ kN}$$

$$N=34.67 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 402.44 = 325.97 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=67.32 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 2009.88 = 1628.00 \text{ kN}$$

$$N=67.32 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 2009.88 = 1628.00 \text{ kN}$$

**Wymiarowanie zbrojenia**

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.08 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.08 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi:  $A_k=5.07 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto  $f_i=16.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_1=25.0 \text{ cm}$   $A_{s1}=10.59 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto  $f_i=16.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_2=25.0 \text{ cm}$   $A_{s2}=10.59 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	3	54	1.62
2	3	54	1.62

Średnica	[mm]	16.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	1.578
Długość ogółem	[m]	2.16
Masa ogółem	[kg]	3.4

### Wyniki obliczeń przebiecia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebiecie nie występuje w kierunku B

Przebiecie nie występuje w kierunku L

### Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK.  $M_{wyp}=0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 9.6 = 6.9 \text{ kNm}$

Stateczność OK.  $M_{wyp}=0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 9.6 = 6.9 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK.  $T_{xy}=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 10.3 = 7.4 \text{ kN}$

Przesuw po warstwie 2

Stateczność OK.  $T_{xy}=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uxy} = 0.72 \cdot 20.7 = 14.9 \text{ kN}$

### Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.056 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.056 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00000 °

Nachylenie względem osi Y = 0.00000 °

Przechyłka = 0.00000 °



Warunek naprężeniowy  $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 41.74 \text{ kN/m}^2 = 12.52 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 10.21 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.30 m

---