

**CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA PROJEKTU  
PRZEBUDOWA KĄPIELISKA PRZY UL. WIERZBOWEJ  
W MIEJSCOWOŚCI ŻARKI**

**PROJEKTOWAŁ :**

**Łukasz Leszczyński**

**SPRAWDZIŁ :**

**Grzegorz Sikora**

**INWESTOR :**

**Gmina Żarki  
ul. Kościuszki 15/17  
42-310 Żarki**

**LOKALIZACJA :**

**ul. Wierzbowa, 42-310 Żarki  
dz. nr: 2040/5, 2040/4, 1784/6, 1784/3, 1784/1, 1769/2, 1749/71, 1749/41, 1749/24**

**O56917**

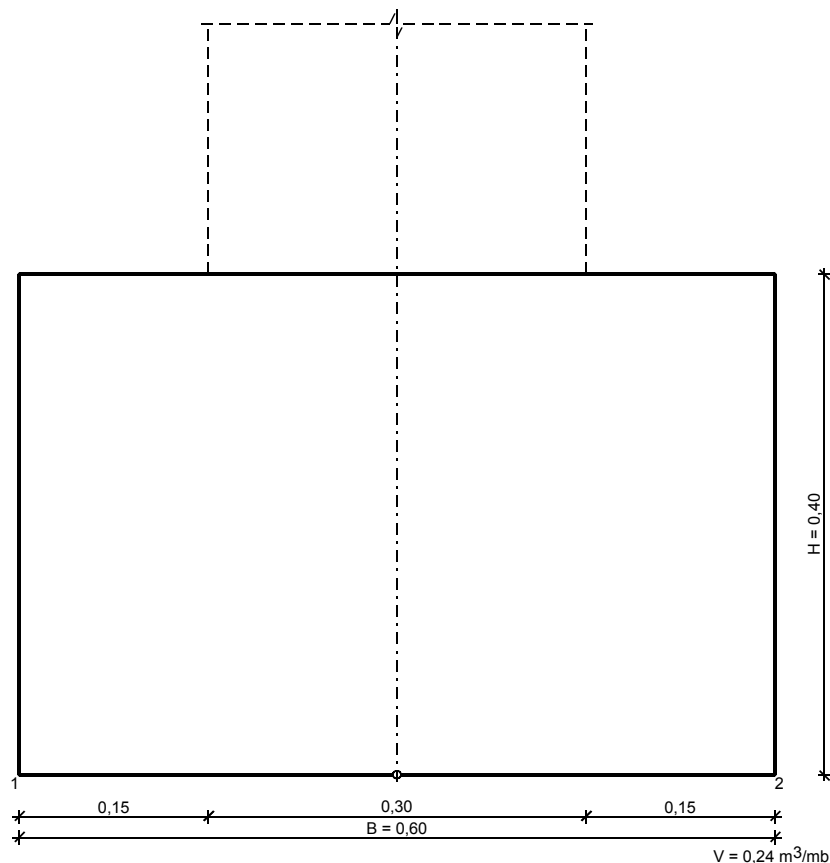
**Myszków, styczeń 2017**



# OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE DO BUDOWY BUDYNKU USŁUGOWO

Poz. 1 FUNDAMENTY

**DANE:**



Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

B = 0,60 m      H = 0,40 m

B<sub>s</sub> = 0,30 m      e<sub>B</sub> = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,00 m      D<sub>min</sub> = 1,00 m

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M <sub>0</sub> [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	1,00	nie	2,00	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208
2	Gliny pylaste	0,90	nie	2,10	0,90	1,10	19,40	35,40	45733	50809
3	Iły	0,30	nie	2,00	0,90	1,10	20,20	37,50	51962	57730
4	Iły	0,80	nie	2,00	0,90	1,10	22,50	45,00	80591	89537

Napężenie dopuszczalne dla podłoża     $\sigma_{dop}$  [kPa] = 150,0 kPa

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T <sub>B</sub> [kN/m]	M <sub>B</sub> [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	70,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Materiały:

#### Zasyпка:

ciężar objętościowy:  $20,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20)  $\rightarrow f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy:  $24,00 \text{ kN/m}^3$

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

#### Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

### 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  $Q_{fn} = 237,8 \text{ kN}$

$N_r = 80,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 192,6 \text{ kN} \quad (41,9\%)$

##### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{ft} = 39,2 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{ft} = 28,2 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

##### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 134,4 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 134,4 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 150,0 \text{ kPa} \quad (89,6\%)$

##### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{ob,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{ub,2} = 23,53$

$\text{kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 16,9 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

##### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,11 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,13 \text{ cm}$

$s = 0,13 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (13,0\%)$

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

##### Nośność na przebicie:

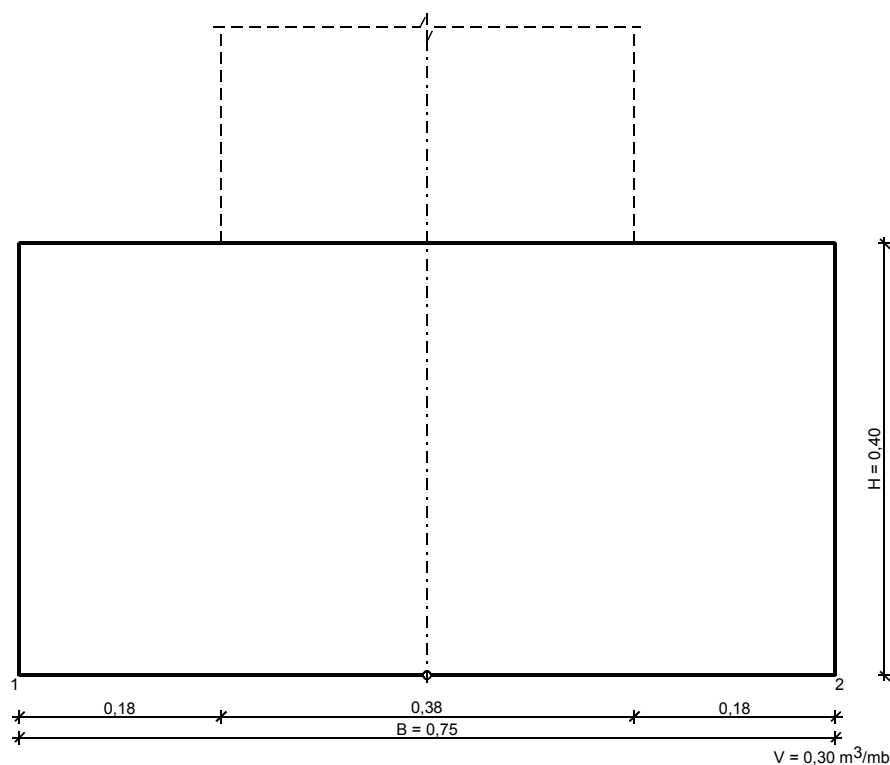
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

##### Wymiarowanie zbrojenia:

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia

Ława pod ściany szczytowe

### DANE:



#### Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$B = 0,75 \text{ m}$        $H = 0,40 \text{ m}$

$B_s = 0,38 \text{ m}$        $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

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

brak wody gruntowej w zasypce

#### Opis podłoża:

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	1,00	nie	2,00	0,90	1,10	29,70	0,00	94688	105208
2	Gliny pylaste	0,90	nie	2,10	0,90	1,10	19,40	35,40	45733	50809
3	Iły	0,30	nie	2,00	0,90	1,10	20,20	37,50	51962	57730
4	Iły	0,80	nie	2,00	0,90	1,10	22,50	45,00	80591	89537

Napężenie dopuszczalne dla podłoża  $\sigma_{\text{dop}}$  [kPa] = 150,0 kPa

#### Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	$T_B$ [kN/m]	$M_B$ [kNm/m]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	długotrwałe	50,00	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** (C16/20) →  $f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0,87 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 29,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$   
otulina zbrojenia  $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

## 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  $Q_{fn} = 311,5 \text{ kN}$

$N_r = 63,2 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 252,3 \text{ kN} \quad (25,1\%)$

#### Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{ft} = 30,2 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{ft} = 21,8 \text{ kN} \quad (0,0\%)$

#### Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne  $\sigma_{max} = 84,3 \text{ kPa}$

$\sigma_{max} = 84,3 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 150,0 \text{ kPa} \quad (56,2\%)$

#### Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający  $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$ , moment utrzymujący  $M_{uB,2} = 22,68$

$\text{kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 16,3 \text{ kNm/mb} \quad (0,0\%)$

#### Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,05 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,02 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,07 \text{ cm}$

$s = 0,07 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (7,5\%)$

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

#### Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

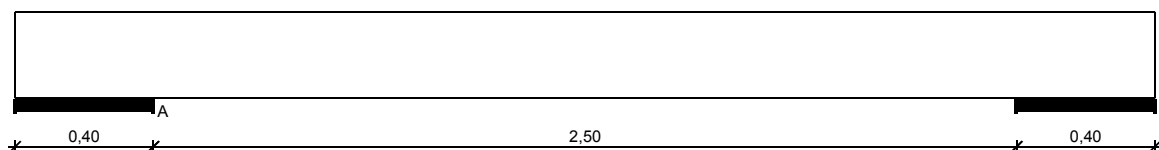
#### Wymiarowanie zbrojenia:

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia

## Poz. 2 NADPROŻA, WIENIEC

### Poz. 2.1 Nadproże Nr 1 L=250cm

#### SZKIC BELKI

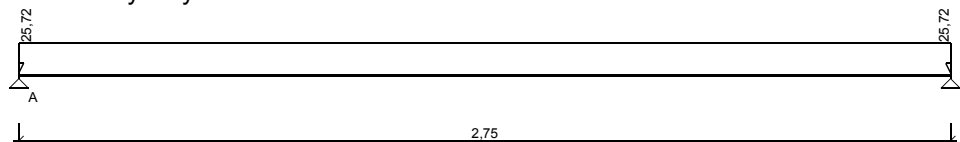


#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		20,00	1,20	--	24,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m3]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
$\Sigma$ :		21,56	1,19		25,72	

##### Schemat statyczny belki



#### DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B20** (C16/20)  $\rightarrow f_{cd} = 10,67$  MPa,  $f_{ctd} = 0,87$  MPa,  $E_{cm} = 29,0$  GPa

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 500$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 260$  MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

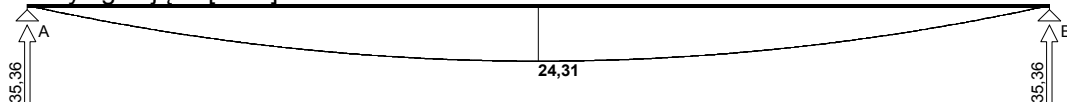
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

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

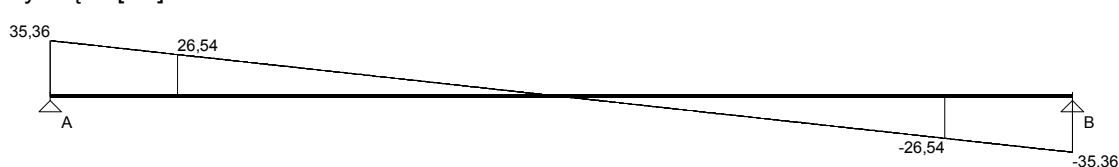
#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

##### Obwiednia sił wewnętrznych

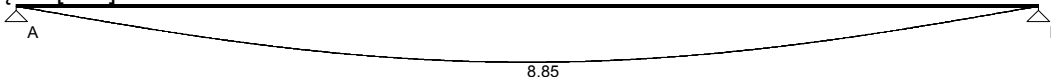
##### Momenty zginające [kNm]:



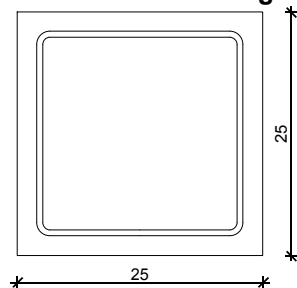
##### Siły tnące [kN]:



##### Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$ ,  $h = 25,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

### **Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 24,31 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,57 \text{ cm}^2$ . Przyjęto  $4\phi 12$  o  $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,83\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 24,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 29,82 \text{ kNm}$  (81,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 26,54 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 26,54 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,00 \text{ kN}$  (75,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 20,38 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,211 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (70,3%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 8,85 \text{ mm} < a_{lim} = 2750/200 = 13,75 \text{ mm}$  (64,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 26,95 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Poz. 2.2. Wieniec o wym. 24x20cm. Przyjęto zbrojenie  $4 \phi 12$  stal AIII 34GS strzemiona  $\phi 6$  co 25cm.

Poz. 2.3. Nadproża pozostałe

Zastosować prefabrykowane belki L19 N do ścian nośnych i D do ścian działowych lub przekrój 20x20cm zbrojony  $3 \phi 12$  ze stali 34GS dołem i  $2 \phi 12$  ze stali 34GS górą i strzemionami  $\phi 6$  ze stali StOS co 15cm

Poz. 3 STROPODACH