

**OBLICZENIA STATYCZNE**  
**sprawdzające obciążenie podłoża gruntowego**  
**pod fundamentami bramy lidzbarskiej w Bartoszycach**

W obciążeniach biorę pod uwagę jedynie obciążenia stałe

Geometria dachu:

Kąt nachylenia połaci  $\alpha_1 = 59^\circ$   $\operatorname{tg} \alpha = 1,66$   $\cos \alpha = 0,515$

Rozstaw krokwi:  $a_{\text{sr}} = 1,0\text{m}$

**OBCIĄŻENIA**

**A: Obciążenie stałe na 1m<sup>2</sup> rzutu połaci dachu**

1.1	dachówka ceram. „mnich-mniszka” 0,66/0,515=	1,28 kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=1,41 kN/m <sup>2</sup>
1.2	deskowanie na zakład 0,022 x 1,2//0,515x6,0=	0,31 kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,34 kN/m <sup>2</sup>
1.3	łaty ( 3,2x,0,04x0,06/0,515)x 6,0=	0,08 kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,09 kN/m <sup>2</sup>
1.4	kontrłaty (0,05x0,06/0,515)x 6,0	0,03 kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,04 kN/m <sup>2</sup>
1.5	Wełna mineralna 0,2x0,45/0,515=	0,17kN/m <sup>2</sup>	x1,2	=0,21 kN/m <sup>2</sup>
1.6	Płyta GKF 1,25cm 0,13/0,515=	0,25 kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,28 kN/m <sup>2</sup>
1.7	Krokwie, jętki (0,20x0,18/0,515+0,2x0,18x0,5)x 6=	0,52 kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,58 kN/m <sup>2</sup>
<b>Razem: q<sub>0</sub>=</b>		<b>2,64 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>x1,117</b>	<b>=2,95 kN/m<sup>2</sup></b>

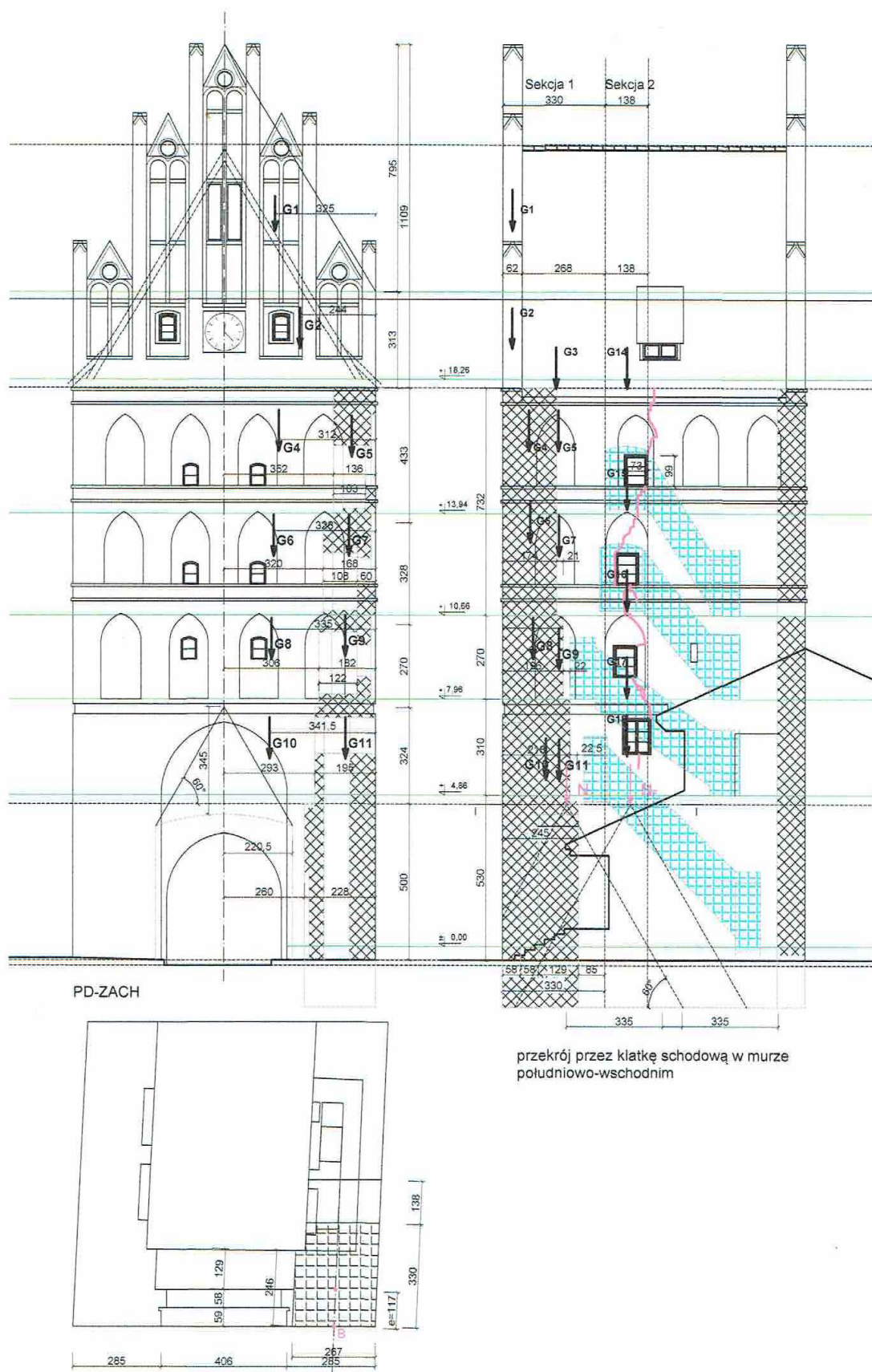
**B Obciążenie stropów drewnianych:**

1.1	Deskowanie podłogi 0,032 x6,0=	0,19 kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,21 kN/m <sup>2</sup>
1.2	Deski ślepego pułapu 0,022 x6,0=	0,13 kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,15 kN/m <sup>2</sup>
1.3	Folia paroizolacyjna	0,01 kN/m <sup>2</sup>	x1,2	=0,01 kN/m <sup>2</sup>
1.4	Wełna mineralna (10+10cm) 0,2x0,45=	0,09 kN/m <sup>2</sup>	x1,2	=0,11 kN/m <sup>2</sup>
1.5	Belki stropowe 0,22x0,20x6,0=	0,26 kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,29 kN/m <sup>2</sup>
1.6	Deskowanie od spodu 0,32x6,0=	0,19kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,21kN/m <sup>2</sup>
<b>Razem: q<sub>1</sub>=</b>		<b>0,87kN/m<sup>2</sup></b>	<b>x1,126</b>	<b>=0,98kN/m<sup>2</sup></b>

**C Obciążenie stropu nad przejazdem bramnym:**

1.1	Deskowanie podłogi 0,032 x6,0=	0,19 kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,21 kN/m <sup>2</sup>
1.2	Belki stropowe dwuteownik 240	0,36 kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,40 kN/m <sup>2</sup>
1.3	Folia paroizolacyjna	0,01 kN/m <sup>2</sup>	x1,2	=0,01 kN/m <sup>2</sup>
1.4	Wełna mineralna (10+10cm) 0,2x0,45=	0,09 kN/m <sup>2</sup>	x1,2	=0,11 kN/m <sup>2</sup>
1.5	Deskowanie od spodu 0,32x6,0=	0,19kN/m <sup>2</sup>	x1,1	=0,21kN/m <sup>2</sup>
<b>Razem: q<sub>1</sub>=</b>		<b>0,84kN/m<sup>2</sup></b>	<b>x1,119</b>	<b>=0,94 kN/m<sup>2</sup></b>

# Rysunek do obliczeń



## Poz.1 Obciążenia gruntu na 1mb pod fundamentem ściany południowo-wschodniej

### Dla sekcji 1 w przekroju 1-1

G1	Szczyt- cz. schodkowa $0,62 \times 7,95 \times 4,88 \times 0,5 \times 18 =$	216,48 kN	x1,1	=238,13kN
G2	Szczyt cz. poddaszowa $0,62 \times 3,13 \times 4,88 \times 18,0 =$	170,46 kN	x1,1	=187,51kN
G3	Od dachu i stropu kondygn. poddasza $(2,64 + 0,87) \times (3,3 - 0,62) \times 4,88 =$	103,91kN	x1,117	=116,07 kN
G4	$3,52 \times 4,33 \times 1,74 \times 18 =$	477,37kN	x1,1	=525,10kN
G5	$1,36 \times 3,30 \times 4,33 \times 18,0 =$	349,79kN	x1,1	=384,77kN
G6	$3,20 \times 3,28 \times 1,74 \times 18 =$	328,73kN	x1,1	=361,61kN
G7	$1,68 \times 3,30 \times 3,28 \times 18 =$	327,32kN	x1,1	=360,05kN
G8	$3,06 \times 2,70 \times 1,96 \times 18 =$	291,48kN	x1,1	=320,63kN
G9	$(1,82 \times 3,30 \times 2,70 - 0,8 \times 2 \times 1,12) \times 18 =$	259,63kN	x1,1	=285,60kN
G10	$(2,18 \times 2,93 \times 3,24 - 0,59 \times 3,24 \times 2,205) \times 18$	334,58kN	x1,1	=368,04kN
G11	$(3,30 \times 3,24 \times 1,95 - 0,8 \times 2 \times 1,12) \times 18 =$	343,03kN	x1,1	377,34kN
G12	Od stropów drewn $(3,3 - 1,75) \times (3,52 + 3,2 + 3,06) \times 0,87 =$	13,19kN	x1,117	=14,51kN
G13	Strop stalowy $1,12 \times 2,93 \times 0,84 =$	2,65kN	x1,1	=2,91kN
N1=		3.218,62kN	x1,103	=3.542,27kN

### Dla sekcji 2 w przekroju 1-1

G14	Od dachu i stropu kondygn. poddasza $(2,95 + 0,98) \times 4,88 \times 1,38 =$	26,47 kN	x1,1	=29,11kN
G15	Mur V kondygn $[(1,36 \times 4,33 - 2,03 \times 1,04) \times 1,38$ $(0,31 \times 0,73 \times 0,99 + 0,31 \times 1,15 \times 2,30)] \times 18 =$	74,99kN	x1,1	=82,49kN
G16	Mur IV kondygn $[(1,68 \times 3,26 -$ $2,03 \times 1,08) \times 1,38 -$ $0,30 \times 0,73 \times 0,99 + 0,30 \times 1,15 \times 2,30)] \times 18,0 =$ $(2,64 + 0,87) \times (3,3 - 0,62) \times 4,88 =$	63,35kN	x1,1	=69,69 kN
G17	Mur III kondygn $[(1,82 \times 2,7 -$ $1,22 \times 2,03) \times 1,38 -$ $0,30 \times 0,73 \times 0,99 + 0,30 \times 1,15 \times 2,30)] \times 18,0 =$	42,73kN	x1,1	=47,00kN
G18	Mur II kondygn $[(1,95 \times 3,24 -$ $2,05 \times 0,82) \times 1,38 - 0,73 \times 0,99 \times 1,13] \times 18,0 =$	100,48kN	x1,1	=110,53kN
G19	Od stropów drewnianych $(3,52 + 3,2 + 3,06) \times 0,87 \times 1,38 =$	17,19kN	x1,117	= 18,92kN
G20	Strop stalowy $2,93 \times 0,84 \times 1,38 =$	3,28kN	x1,119	=3,61kN
N2=		328,49kN	x1,1	=361,35kN

Dla parteru i części fundamentowej (przy założeniu, że posadowienie jest na głębokości 1,5m)

G21	$2,67 \times 2,46 \times (5 \times 18 + 1,5 \times 26) =$	847,30kN	x1,1	=932,02kN
G22	$2,28 \times (3,30 - 2,46 + 1,38) \times (5 \times 18 + 1,5 \times 26) =$	652,95kN	x1,1	=718,24kN
N3=		1500,25kN	x1,1	=1650,26kN

**Obliczenie naprężenia w poziomie fundamentów przy założeniu, że obciążenia z kondygnacji nad parterem rozkładają się pod kątem 60°**

Wyznaczenie odległości wypadkowej obciążenia muru od punktu B( kierunek równoległy do osi przejazdu) w poziomie stropu nad parterem

$$M_{B(1-1)} = 238,13 \times 0,31 + 187,51 \times 0,31 + 116,07 \times (3,3 - 0,62) \times 0,5 + 525,1 \times 1,74 \times 0,5 + 384,77 \times 3,30 \times 0,5 + 361,61 \times 1,74 \times 0,5 + 360,05 \times 3,3 \times 0,5 + 320,63 \times 1,96 \times 0,5 + 285,60 \times 1,65 + 368,04 \times 2,18 \times 0,5 + 377,34 \times 1,65 + 14,51(3,3 - 1,295 \times 0,5) + 2,91(3,30 - 1,075 \times 0,5) = 4458,23 \text{ KNm}$$

$$a = 4458,23 / 3542,27 = 1,25 \text{ m}$$

$$q_1 = 3542,27 \times 0,5 / (1,25 \times 2,67) = 530,67 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 3542,27 \times 0,5 / (2,88 \times 2,67) = 230,32 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 361,35 / (2,88 \times 2 \times 2,28) = 27,52 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 1650,26 / (2,67 \times 4,68) = 132,06 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Napężenie pod częścią fundamentu od fosy wynosi } q_1 + q_4 = 668,73 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Napężenie w części środkowej: } q_2 + q_3 + q_4 = 389,58 \text{ kN/m}^2$$

### **Obliczenia przy założeniu, że mur pękł do poziomu fundamentu**

Wyznaczenie odległości wypadkowej obciążenia muru od punktu B kierunek równoległy do osi przejazdu)

$$M_B = 238,13 \times 0,31 + 187,51 \times 0,31 + 116,07 \times (3,3 - 0,62) \times 0,5 + 525,1 \times 1,74 \times 0,5 + 384,77 \times 3,30 \times 0,5 + 361,61 \times 1,74 \times 0,5 + 360,05 \times 3,3 \times 0,5 + 320,63 \times 1,96 \times 0,5 + 285,60 \times 1,65 + 368,04 \times 2,18 \times 0,5 + 377,34 \times 1,65 + 14,51(3,3 - 1,295 \times 0,5) + 2,91(3,30 - 1,075 \times 0,5) + 361,35 \times (3,30 + 1,38 \times 0,5) + 932,02 \times 2,46 \times 0,5 + 718,26 \times [(0,84 + 1,38) \times 0,5 + 2,46] = 9295,96 \text{ kNm}$$

$$a = M/N = 9.295,96 / (3.542,27 + 361,35 + 1.650,26) = 1,67 \text{ m}$$

$$\text{Mimośród w podstawie fundamentu } e = (3,30 + 1,38) / 2 - 1,67 = 0,71 \text{ m}$$

$$\text{wypadkowa siła jest w głównym rdzeniu przekroju (B/6 = 4,68/6 = 0,78 m)}$$

Napężenia pod fundamentem

$$\sigma_{1,2} = 5553,88 / 4,68 \times 2,67 (1 \pm 6 \times 0,71 / 4,68) = 444,49 \times (1 \pm 0,91)$$

$$\sigma_1 = 39,89 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_2 = 848,98 \text{ kN/m}^2$$

Obliczyła Barbara Rams