

OBLICZENIA STATYCZNE

do projektu budowlanego odtworzenia opor-
-ożenia zachodniej granicy elewacji
WB i OS

Inwestor: Uniwersytet Śląski
K-cc ul. Bankowa 12

LISTOPAD 2012 r.

Łość stron
obliczeń: 9

Obliczył:

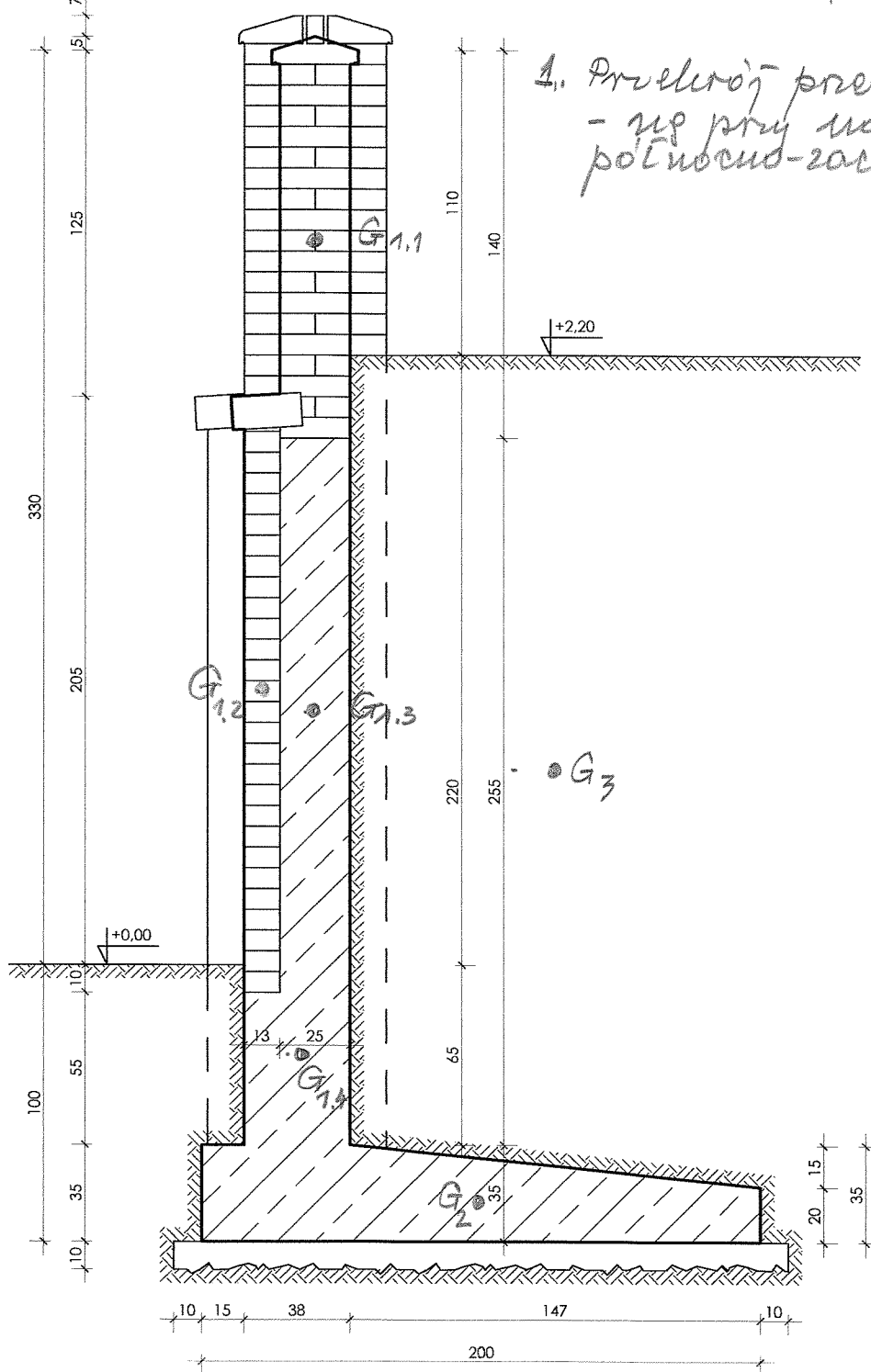


JANUSZ GOŁDA
mgr inż. budownictwa lądowego
Uprawniony do pełnienia samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr ewid. SŁOIB. SLK/BO/8765/03
Nr upr. 476/71/Kt i 410/78
40-171 Katowice, ul. Modrzewiowa 29 m. 48
tel./fax 032 / 258 32 84

ŚCIANA OPOROWA PŁYTOWO-KĄTOWA OGRODZENIA - DZIEŃIA

STR

/2



Temat ODTWORZENIE OGRODZENIA ZACHODNIEJ GRANICY DZIAŁKI WBIOS		Biuro Architektoniczne Usługi Projektowe Zbigniew Drapa, Katowice ul. Styczniowa 25b	
Inwestor UNIwersytet Śląski 40-007 KATOWICE, UL. BANKOWA 12		Branża: Architektura	
Adres inwestycji Katowice ul. Jagiellońska 26/28		Faza opracowania: PROJEKT BUDOWLANY	Rys. nr 3
Projektował:	mgr inż. arch. Ś. Dudziński nr upr. 520/90	Temat: Przekrój przez ścianę muru	Data listopad 2012
Opracowała:		Sprawdził: mgr inż. arch. Zbigniew Drapa nr upr. 122/02 SŁOKK	skala 1:25

2. Dane wyjściowe:

- Obciążenie powierzchni $q_n = 10, - \text{kN/m}^2$
(możliwość dojazdu samochodem cięż-
- żarowym z obciążeniem)
- Grunt pod płytą - przejęto piasek
z domieszką gliny o dopuszczalnym
obciążeniu $\sigma_g^{\text{dop}} = 0,14 \text{ MPa}$, współ. tarcia
o beton $\mu = 0,45$
- Grunt natypany wywierający parcie
boczne na ścianę - przepiółka o:
 $\gamma^{(n)} = 17 \text{ kN/m}^3$ i $\phi^{(n)} = 38^\circ$
- Założono:
Beton kl. B20
Stal zbrojeniowa kl. A-II

3. Obciążenia charakterystyczne:

Obciążenia na 1m długości ściany -

- Boczne parcie jednostkowe

$$p_{n1} = q \cdot \tan^2(45 - \frac{\phi}{2}) = 10,0 \cdot \tan^2(45 - \frac{38}{2}) = 2,38 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{n2} = \gamma^{(n)} h \cdot \tan^2(45 - \frac{\phi}{2}) = 17,0 \times 3 \times \tan^2(45 - \frac{38}{2}) = 12,13 \text{ kN/m}^2$$

- Cięż płytowe: - ściana:

$$G_{m1.1} = 0,25 \times 1,25 \times 19,00 = 5,94 \text{ kN}$$

$$G_{m1.2} = 0,12 \times 2,15 \times 19,00 = 4,90 \text{ kN}$$

$$G_{m1.3} = 0,25 \times 2,30 \times 24,00 = 13,80 \text{ kN}$$

$$G_{m1.4} = 0,38 \times 0,55 \times 24,00 = 5,02 \text{ kN}$$

- płyta:

$$G_{m2} = 0,275 \times 2,00 \times 24,00 = 13,20 \text{ kN}$$

- grunt natypany:

$$G_{m3} = 1,47 \times 2,93 \times 17,00 = 73,22 \text{ kN}$$

4. Sprawdzenie stateczności na obrot wzgl.

p-ktu "A": - siły pionowe:

$$G_{r1.1} = 5,94 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \times 0,9 = 5,35 \text{ kN}; e = 0,405 \text{ m}$$

$$G_{r1.2} = 4,90 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \times 0,9 = 4,41 \text{ kN}; e = 0,210 \text{ m}$$

$$G_{r1.3} = 13,80 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \times 0,9 = 12,42 \text{ kN}; e = 0,405 \text{ m}$$

$$G_{r1.4} = 5,02 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \times 0,9 = 4,52 \text{ kN}; e = 0,340 \text{ m}$$

$$G_{r2} = 13,20 \times 0,9 = 11,88 \text{ kN}; e = 1,000 \text{ m}$$

$$G_{r3} = 73,22 \times 0,8 = 58,58 \text{ kN}; e = 1,265 \text{ m}$$

- siły poziome:

$$p_{r1} = 2,38 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \times 1,2 = 2,86 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{r2} = 12,13 \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \times 1,2 = 14,56 \text{ kN/m}^2$$

$$Z_{r1} = 2,86 \times 3,20 = 9,15 \text{ kN}; Z = 0,5 \times 3,20 = 1,60 \text{ m}$$

$$Z_{r2} = 14,56 \times 2,20 \times 0,5 = 16,02 \text{ kN}; Z = \frac{2,20}{3} + 1,00 = 1,73 \text{ m}$$

$$Z_{r3} = 14,56 \times 1,00 = 14,56 \text{ kN}; Z = 0,5 \times 1,00 = 0,50 \text{ m}$$

- Moment utrzymujący:

$$\begin{aligned}
 M_{ur} &= \sum G_{ri} \times e_i = \\
 &= 5,35 \times 0,405 + 4,41 \times 0,21 + 12,42 \times 0,405 + \\
 &\quad + 4,52 \times 0,34 + 11,88 \times 1,00 + 58,58 \times 1,265 = \\
 &= 2,17 + 0,93 + 5,03 + 1,54 + 11,88 + 74,10 = \\
 &= 95,65 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

- Moment wywracający:

$$\begin{aligned}
 M_{or} &= \sum Z_{ri} \times Z_i = \\
 &= 9,15 \times 1,6 + 16,02 \times 1,73 + 14,56 \times 0,5 = \\
 &= 14,64 + 27,71 + 7,28 = 49,63 \text{ kNm}
 \end{aligned}$$

- Wobec $q_n \geq 10,0 \text{ kPa}$ przyjmuję α_g współ-
- czynnik $m_o = 0,8$

- Sprawdzenie ściany na obrot:

$$M_{or} \leq m_o M_{ur}$$

$$M_{or} = 49,63 \text{ kNm} < 0,8 \times 95,65 = 76,52 \text{ kNm}$$

5 Sprawdzenie stateczności ściany na przesunięcie:

$$\begin{aligned}
 Q_{zf} &= \mu \sum G_{ri} = 0,45 (5,35 + 4,41 + 12,42 + 4,52 + \\
 &\quad + 11,88 + 58,58) = 0,45 \times 97,16 = 43,72 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$Q_{zr} = \sum Z_{ri} = 9,15 + 16,02 + 14,56 = 39,73 \text{ kN}$$

- Wobec $q_n \geq 10 \text{ kPa}$ współczynnik $m_z = 0,9$
- Stateczność ściany na przemieszczenie:
 $Q_{zr} \leq m_z Q_{zt}$
 $Q_{zr} = 39,73 \text{ kN} = 0,9 \times 43,72 \approx 39,35 \text{ kN}$

6. Sprawdzenie nośności podłoża gruntu-
 -wego pod podstavą fundament. Ściany:
 - Obciążenia statyczne:

$$\Sigma Gr_1 = (5,94 + 4,90 + 13,80 + 5,02) \times 1,1 = 29,66 \times 1,1 = 32,63 \text{ kN}$$

$$Gr_2 = 13,20 \times 1,1 = 14,52 \text{ kN}$$

$$Gr_3 = 73,22 \times 1,2 = 87,86 \text{ kN}$$

- Obc. wylłowe maziemni:

$$Pr = 10,00 \times 1,47 \times 1,2 = 15,50 \text{ kN}$$

- Max. obciążenie pionowe

$$Q_r = N_r = \Sigma Gr_i + Pr = 32,63 + 14,52 + 87,86 + 15,50 = 150,51 \text{ kN}$$

- Max. obciążenie poziome:

$$Tr_B = \Sigma Zr_i = 9,15 + 16,02 + 14,56 = 39,73 \text{ kN}$$

- Minimalnol wgl. szerokość podst. fund.

$$e_0 = 0,5B - \frac{M_{ru} - M_{or}}{Q_r}$$

$$\begin{aligned} M_{ru} &= 5,94 \times 1,1 \times 0,405 + 4,90 \times 1,1 \times 0,210 + 13,80 \times 1,1 \times 0,405 \\ &\quad + 5,02 \times 1,1 \times 0,34 + 14,52 \times 1,00 + (87,86 + 15,00) \times 1,265 \\ &= 2,65 + 1,13 + 6,15 + 1,88 + 14,52 + 130,12 = \\ &= 156,45 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$M_{or} = 49,63 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} e_0 &= 0,5 \times 2,00 - \frac{156,45 - 49,63}{150,51} = 0,29 \text{ m} < \\ &< \frac{2,00}{6} = 0,33 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\sigma_1 = \frac{15051}{200 \times 100} \left(1 + \frac{6 \times 29}{200} \right) \times 10^{-1} = 0,14 \text{ MPa} = \sigma_g^{cl} = 0,14 \text{ MPa}$$

$$\sigma_2 = \frac{15051}{200 \times 100} \left(1 - \frac{6 \times 29}{200} \right) \times 10^{-1} = 0,01 \text{ MPa}$$

7. Obliczenie zbrojenia:

- Płyta pianowa:

Przekrój 1-1

$$f_f = f_{f1} \times f_{f2} = 1,2 \times 1,1 = 1,32$$

$$\left. \begin{aligned} p_{r1} &= 2,38 \\ p_{r2} &= 12,13 \end{aligned} \right\} \times 1,32 = \begin{aligned} &3,14 \text{ kN/m}^2 \\ &16,01 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Moment zginający:

$$\begin{aligned} M &= 3,14 \times 0,5 \times 2,15^2 + 16,01 \times 2,20 \left(0,10 + \frac{2,20}{3} \right) + \\ &\quad + 16,01 \times 0,5 \times 0,10^2 = 7,26 + 29,35 + 0,08 = \\ &= 36,69 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$A = \frac{366900}{100 \times 20^2} = 9,17 ; \mu = 0,31\%$$

$$A_s = 0,0031 \times 100 \times 20 = 6,20 \text{ cm}^2$$

Przekrój 2-2

$$M = 64,45 \text{ kNm}$$

$$A = \frac{644500}{100 \times 33^2} = 7,06 ; \mu = 0,23\%$$

$$A_s = 0,0023 \times 100 \times 33 = 7,59 \text{ cm}^2$$

Miarodajny przekrój 2-2

Przyjęto ~~10~~ i ~~12~~ na zmianę co 11 cm [$A_s = 8,71 \text{ cm}^2$].

- Płyta pozioma od strony wyższego poziomu.

Obc. działające od góry

$$q_r^g = 1,2 \times 10,00 + 1,2 \times 2,92 \times 17,00 = 12,00 + 59,57 = 71,57 \text{ kN/m}$$

Opór gruntu:

Wartości krawędziowe:

$$q_{r1} = 140,73 \text{ kN/m} \quad \text{a} \quad q_{r2} = 9,78 \text{ kN/m}$$

W przekroju 3-3

$$q_r = 9,78 + \frac{1,47(140,79 - 9,78)}{2,00} = 9,78 + 96,25 = 106,03 \text{ kN/m}$$

Moment zginający w przekroju 3-3

$$M = 0,5(71,57 - 9,78) \times 1,47^2 - 0,5 \times 1,47 \times 96,25 \times \frac{1,47}{3}$$

$$= 66,76 - 23,58 = 43,18 \text{ kNm}$$

$$A = \frac{431800}{100 \times 302} = 4,80; \quad \mu = 0,16\%$$

$$A_s = 0,0016 \times 100 \times 30 = 4,80 \text{ cm}^2$$

Przyjęto $\varnothing 12$ co 21 cm [$A_s = 5,14 \text{ cm}^2$]

