

**TOM III**  
**PROJEKT TECHNICZNY**

*Branża:* **KONSTRUKCJA**

*Obiekt:* **CMENTARZ**

*Inwestycja:* **ROZBUDOWA CMENTARZA KOMUNALNEGO WRAZ  
Z BUDOWĄ INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ  
I 4 KOLUMBARIÓW**

*Lokalizacja:* **ANDRYCHÓW, UL. BESKIDZKA dz. 1180/3, 1194/3, 1194/1  
OBR. EW. ANDRYCHÓW MIASTO**

*Inwestor:* **GMINA ANDRYCHÓW  
34-120 ANDRYCHÓW, UL. RYNEK 15**

*Jedn. projektowa:* **mgr inż. arch. MAŁGORZATA MAGIERA  
uprawnienia w specj. architekt.bez ogr. nr 205/90/B-B  
34 -120 Andrychów, ul. Polna 1a**

*Projektant:* **mgr inż. Ryszard Bodzek  
uprawnienia w specj. konstrukcyjnej bez ogr.  
SLK/3976/PWOK/11  
43-332 Pisarzowice, ul. Lisia 2**

*Sprawdzający:* **mgr inż. Grzegorz Nokielski  
uprawnienia w specj. konstrukcyjnej bez ogr.  
SLK/3038/PWOK/10**

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA:**

Zgodnie z art. 20 pkt. 4 Ustawy Prawo Budowlane, poniżej podpisany oświadczam, że niniejszy projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

## ***Spis treści***

<b>1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	3
1.2 LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	3
1.3 MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU.....	3
<b>2. WARUNKI GRUNTOWE.....</b>	<b>3</b>
2.1 WARUNKI OGÓLNE.....	3
2.2 WARUNKI WODNE.....	3
2.3 KATEGORIA GEOTECHNICZNA.....	4
<b>3. STAN PROJEKTOWANY.....</b>	<b>4</b>
3.1 OPIS OGÓLNY.....	4
3.2 FUNDAMENTY.....	4
3.3 ŚCIANY.....	4
3.4 STROPY.....	4
3.5 STROPODACH.....	4
<b>4.OBLICZENIA STATYCZNE.....</b>	<b>4</b>
4.1 STROPODACH.....	5
4.2 STROPY KOLUMBARIUM.....	5
4.3 FUNDAMENTY.....	6
<b>4. DOKUMENTY FORMALNE</b>	
<b>7. RYSUNKI</b>	
K-1 FUNDAMENTY	
K-2 STROPY 1, 2, 3	
K-3 STROP 4	
K-4 STROPODACH	

## **1. Dane ogólne**

### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny konstrukcji czterech kolumbariów na cmentarzu w Andrychowie.

### **1.2 Lokalizacja inwestycji**

Przedmiotowy budynek jest zlokalizowany w Andrychowie przy ul. Beskidzkiej na dz. 1180/3, 1194/3, 1194/1.

### **1.3 Materiały wykorzystane w opracowaniu**

- Podkłady architektoniczne,
- Wizja lokalna,
- Prawo Budowlane,
- Aktualne przepisy i normy,
- PN-EN 1990 Eurokod Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje.
- PN-EN 1992 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 1996 Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych.
- PN-EN 1997 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne.
- Literatura techniczna.

## **2. Warunki gruntowe**

### **2.1 Warunki ogólne**

Warunki gruntowe określono w opinii geotechnicznej opracowanej przez firmę Geo Seis z Witanowic.

W miejscu projektowanej inwestycji, pod warstwą gleby stwierdzono występowanie następujących warstw geotechnicznych:

WARSTWA Ia – Gлина pylasta oraz glina z domieszką żwiru o barwie brązowej do brązowo popielatej, wilgotna, słabo przepuszczalna do pół przepuszczalna. Grunt w stanie twar doplastycznym, charakteryzuje się zastępczym stopniem plastyczności IL 0.24. Warstwa, wysadzinowa, nośna, korzystna geotechnicznie. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II/III kategorii urabialności.

WARSTWA Ib – Gлина pylasta o barwie brązowej, wilgotna, słabo przepuszczalna do pół przepuszczalna. Grunt spoisty występujący w stanie plastycznym, charakteryzujący się zastępczym stopniem plastyczności IL 0.27, podatny na wysadzinowość, średnio nośny, o przeciętnych własnościach geotechnicznych. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II/III kategorii urabialności.

Grunty gruboziarniste

WARSTWA II – Żwir z domieszką rumoszy o barwie brązowej do ciemno brązowej, wilgotny, bardzo dobrze przepuszczalny. Sklasyfikowany jako grunt niespoisty, w stanie średnio do zagęszczonego, charakteryzuje się zastępczym stopniem zagęszczenia ID 0.50. Warstwa, niewysadzinowa, nośna, korzystna geotechnicznie. Według PN-68/B-06050 grunty te należą do II/III kategorii urabialności.

### **2.2 Warunki wodne**

Na badanym obszarze stwierdzono grunty słabo przepuszczalne do nie przepuszczalne (gliny pylaste, gliny z domieszką żwirów) charakteryzujące się współczynnikiem filtracji  $k = 10^{-8} - 10^{-6}$  m/s oraz grunty bardzo dobrze przepuszczalne (żwiry) charakteryzujące się współczynnikiem filtracji  $k > 10^{-3}$  m/s. W trakcie badań

stwierdzono obecności wody jedynie w postaci pojedynczego sączenia w otworze badawczym OB2 na głębokości 0.5 m p.p.t., związanego z infiltracją wód opadowych.

### **2.3 Kategoria geotechniczna**

W podłożu występują proste warunki gruntowe. Projektowany obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Do obliczeń statycznych przyjęto obliczeniowy odpór gruntu  $m \cdot q_f = 0,15$  MPa.

W przypadku lokalnego wystąpienia soczewki gruntu nienośnego należy dokonać wymiany gruntu na podsypkę żwirowo- piaskową stabilizowaną cementem w proporcji minimum 50 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> kruszywa, zagęszczoną mechanicznie do  $E_2 = 100$  MPa lub na chudy beton.

## **3. Stan projektowany**

### **3.1 Opis ogólny**

Zaprojektowano budowę czterech kolumbarium na cmentarzu w Andrychowie. Budynki kolumbarium w rzucie prostokątne, przekryty stropodachem. Konstrukcja kolumbarium tradycyjna murowana ze stropami i ścianami wewnętrznymi żelbetowymi monolitycznymi, posadowienie bezpośrednie na ławach żelbetowych.

### **3.2 Fundamenty**

Fundamenty zaprojektowano jako monolityczne żelbetowe ławy fundamentowe. Fundamenty zaizolować przeciwwilgociowo. Beton konstrukcyjny C25/30 (B30), stal A-IIIIN – pręty żebrowane, podłużne i A-0 – pręty gładkie, strzemiona.

### **3.3 Ściany**

Ściany fundamentowe zaprojektowano jako żelbetowe. Beton konstrukcyjny C25/30. Ściany nadziemne konstrukcyjne budynku stanowią ściany murowane z cegły klinkierowej grubości 12 cm na zaprawie cementowo-wapiennej marki M5, ściany wewnętrzne zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne krzyżowo zbrojone siatkami przy obu płaszczyznach ścian.

### **3.4 Stropy**

Strop kolumbarium zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne jednokierunkowo zbrojone o grubości 10cm i 12cm. Oparcie stropów na ścianach nośnych. Beton C25/30, stal A-IIIIN – pręty żebrowane i A-0 – pręty gładkie.

### **3.5 Stropodach**

Dach kolumbarium zaprojektowano jako stropodach żelbetowy monolityczny żelbetowy jednokierunkowo zbrojony- grubość płyty zmienna 6- 12cm.

## **4. Obliczenia statyczne**

W konstrukcji budynku przyjęto następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe żebrowane stal A-IIIIN
- beton C25/30 (B30)
- walcówka gładka stal A-0 – pręty  $\phi$  6

## 4.1 Stropodach

### Płyta gr. 6-12cm

#### ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie śniegiem	1,16	1,50	0,00	1,74
2.	Pokrycie dachowe	0,18	1,20	--	0,22
$\Sigma$ :		<b>1,34</b>	1,46	--	<b>1,96</b>

#### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 3,97$  kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy  $M_{Sd,p} = 2,62$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 3,20$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 2,85$  kNm/m

Reakcja obliczeniowa  $R_A = R_B = 11,27$  kN/m

#### WYMIAROWANIE

##### Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,47$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto  **$\phi 10$  co 12,0 cm**  $A_s = 6,54$  cm<sup>2</sup>/mb

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 3,97$  kNm/mb <  $M_{Rd} = 11,23$  kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk}$ )

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 0,75$  mm <  $a_{lim} = 9,30$  mm

##### Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,47$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto  **$\phi 10$  co 12,0 cm** o  $A_s = 6,54$  cm<sup>2</sup>/mb

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd,p} = 2,62$  kNm/mb <  $M_{Rd,p} = 11,23$  kNm/mb

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 11,27$  kN/mb <  $V_{Rd1} = 66,94$  kN/mb

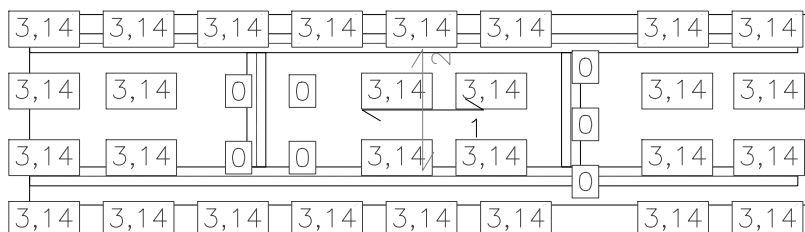
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ( $M_{cr} > M_{Sk,p}$ )

## 4.2 Stropy kolumbarium

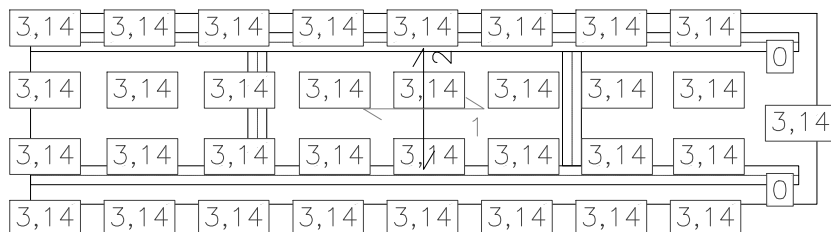
### Płyta gr. 10cm (12cm)

#### Wymiarowanie

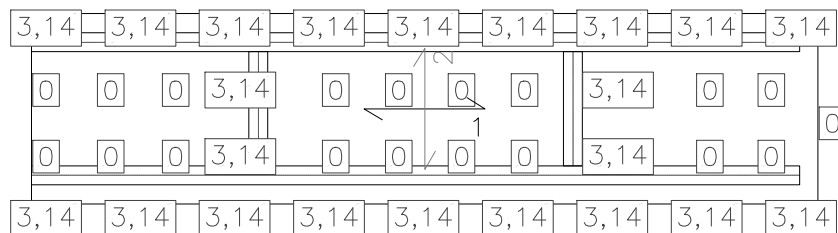
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb]



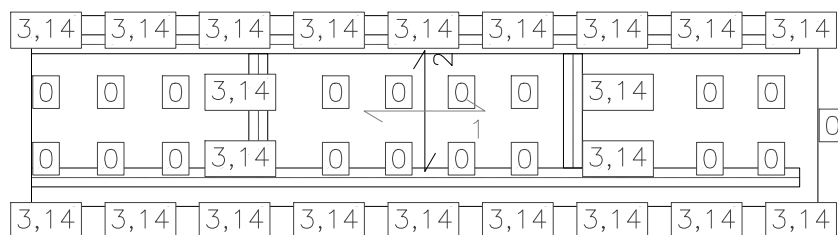
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb]



Zbrojenie górne - kierunek 1 [cm<sup>2</sup>/mb]



Zbrojenie górne - kierunek 2 [cm<sup>2</sup>/mb]



Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$   $A_s = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,47 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10 \text{ co } 12,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$

### 4.3 Fundamenty

**Poz.FŁ.1 Szerokość 35cm**

#### GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **ława schodkowa**

B = 0,35 m H = 1,00 m w = 0,30 m

#### OPIS PODŁOŻA

Zestawienie warstw podłoża

N r	nazwa gruntu	h [m]	nawod niona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{t,min}$	$\gamma_{t,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_0$ [kPa]	$M$ [kPa]
1	Gliny pylaste	0,70	tak	1,00	0,90	1,10	12,31	12,87	25201	42010
2	Żwiry gliniaste	0,40	nie	2,20	0,90	1,10	13,32	15,26	29401	49011
3	Żwiry	3,00	nie	1,75	0,90	1,10	34,61	0,00	15297 0	15297 0

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

## OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T <sub>B</sub> [kN/m]	M <sub>B</sub> [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## WYNIKI-PROJEKTOWANIE

### WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA

Nośność pionowa podłoża:

$$N_r = 25,1 \text{ kN/mb} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 62,2 \text{ kN/mb} = 50,4 \text{ kN/mb}$$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

$$\sigma_{\max} = 71,6 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 150,0 \text{ kPa}$$

Osiadanie:

$$s = 0,10 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm}$$