

Starostwo Powiatowe
w Gliwicach
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
44-100 Gliwice, ul. Bogumiła Starożyńskiego 17
tel. 231 97 51, fax 231 08 22
(2)

APA

**AUTORSKA PRACOWNIA ARCHITEKTURY
MAŁGORZATY ZAKRZEWSKIEJ**

TEMAT:

**PROJEKT BUDOWLANY
KONSTRUKCJA
SALI SPORTOWEJ
przy SZKOLE PODSTAWOWEJ w SIERAKOWICACH**

Nr ew. działki 573/186; 577/188; 286/187.

INWESTOR:

**GMINA SOŚNICOWICE
UL. RYNEK 19
44-153 SOŚNICOWICE**


PROJEKTANT GŁÓWNY:

**mgr inż. Ireneusz A. Bielczenko
upr. bud. 1067/EL/86**


mgr inż. Ireneusz Bielczenko
uprawniony projektant oraz
kierownik budowy w zakresie
konstrukcyjno-budowlanym
Nr 1067/EL/86 z dnia 1986.11.30

SPRAWDZAJĄCY:

**inż. Janusz Jabłoński
upr. bud. ST 617/71**


inż. Janusz Jabłoński
inż. bud. lądowego
Upr. proj. St 617/71
Upr. wyk. St. 344/81

APA Autorska Pracownia Architektury Małgorzaty Zakrzewskiej
03-242 Warszawa ul. Kondratowicza 4B m18
tel. (022) 674 19 58, 0 604 885 636
NIP 524-109-80-79, REGON 015551725
Bank BPH PBK S.A. O. w Warszawie ul. Królewska 27
Nr rachunku: 39 1060 0076 0000 3260 0034 4828

Warszawa, listopad 2006r.

STAROSTWO POWIATOWE

W GLIWICACH
ZAŁĄCZNIK DO POZWOLENIA NA
BUD.

BUDYNKU SALI SPORTOWEJ (...)

W SIERAKOWICACH

NR HA. 7357/50/53/07

Z DNIA 26.12.2007

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

- I. Opis techniczny.
- II. Kopie uprawnień projektowych i przynależność do izby projektanta i sprawdzającego.
- III. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
- IV. Obliczenia statyczne.
 - 2.1. Krokwie
 - 2.2. Płatwie
 - 2.3. Ławy fundamentowe
 - 2.4. Stopy fundamentowe
 - 2.5. Żelbet
- V. Dokumentacja geotechniczna
- VI. Załączniki.
 - KB-01. Rys. – Rzut fundamentów
 - KB-02. Rys. – Rzut stropów
 - KB-03. Rys. – Przekrój A-A
 - KB-04. Rys. – Przekrój B-B
 - KB-05. Rys. – Przekrój C-C
 - KB-06. Rys. – Więźba dachowa

Starostwo Powiatowe
WYDZIAŁ w Gliwicach
ARCHITEKTURY
44-100 Gliwice, al. Rytmu 17
tel. 231 97 51, fax 231 04 22
(2)

OPIS TECHNICZNY

1. **Inwestor:** Gmina SOŚNICOWICE
ul. Rynek 19, 44-153 Sośnicowice
2. **Lokalizacja:** Szkoła Podstawowa w Sierakowicach
Nr Ew. działek 573/186; 577/188; 286/187
3. **Jednostka projektowa:** PBI RZECZOZNAWCY Sp. z o.o.
ul. Gen. Kutrzeby 16/18, 05- 082 Stare Babice,
tel./fax (22) 733-18-48

4. Podstawa opracowania:

- zlecenie i wytyczne Inwestora,
- dokumentacja geotechniczna wykonana przez Przedsiębiorstwo „MORION” Sp. z o.o.
ul. Sienkiewicza 10, 44-100 Gliwice.

5. Zakres opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany-konstrukcyjny sali sportowej przy szkole podstawowej w Sierakowicach.

Szczegółowy opis funkcjonalno przestrzenny zawarty jest w części architektonicznej. Projekt konstrukcji jest integralną częścią wielobranżowego projektu technicznego i musi być rozpatrywany łącznie z innymi projektami branżowymi.

6. Opis obiektu:

Bryła hali sportowej składa się z części wyższej w której znajdują się boiska sportowe wraz z widownią, oraz z łącznika..

W sali sportowej konstrukcję nośną stanowią słupy żelbetowe o przekroju 60x60cm i wysokości 7.20m połączone żelbetowymi ryglami i usztywnione wieńcami. Hala zamknięta jest ścianami z gazobetonu 24cm kl.9 na zaprawie cem-wap marki 5. Na ryglach oparta jest konstrukcja dachu wg. odrębnego projektu.

Łącznik zaprojektowano w konstrukcji tradycyjnej-murowanej. Na ścianach wykonanych z gazobetonu 24cm kl.9 na zaprawie cem-wap marki 5, oparto płyty kanałowe o nośności 7,5 kN/m². Kondygnacja nad stropem przewidziana jest jako techniczna pod instalację wentylacyjną. Płytę żelbetową 12cm wylewac do spodu stropu, różnicę wysokości 12cm wypełnić styropianem.

W osiach 2 i 6 pomiędzy słupami w osiach B i C wykonać po dwa dodatkowe wieńce 24cm na wysokościach 2,90 i 3,80.

Nadproża okien okrągłych wykonać z cegły pełnej kl. 100 na zaprawie cem-wap kl. 5 ułożonej na romb. Pozostałe nadproża wylewane z betonu B-20 na budowie.

Dach dwuspadowy drewniany. Krokwie o przekroju 20x10 cm oparte pośrednio na płatwi oraz słupkach i na murłacie przy okapie. Murłatę mocować do wieńca żelbetowego kotwiami Ø16 co 1.5m. Dach projektuje się jako ocieplony wełną mineralną grubości 20cm, pokryty dachówką ceramiczną i od wewnątrz wykończony płytą GK.

Pod całą posadzką zarówno w hali sportowej jak i w łączniku wymiana 60cm gruntu na piasek ubijany warstwami.

W budynku przedszkola zamurować dwa otwory okienne i wykonać dwa nowe wg projektu architektonicznego. Należy zrobić gniazda i osadzić w nich 2 belki C200 średnicami do wewnątrz, następnie wykonać dwa otwory okienne.

Wszystkie elementy wylewane na miejscu budowy wykonać z betonu B25 i zbroić stalą A-IIIIN - RB500 (zbrojenie główne) oraz A0 - St0S (strzemiona). Konstrukcje drewniane z drewna klasy C-30.

Starostwo Powiatowe
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
44-100 Gliwice, ul. Zigmuntowa Starogo 17
tel. 22 63 50 50, fax 22 63 50 22 (2)

7. Posadowienie budynku.

Budynek posadowiono na żelbetowych stopach jedno-schodkowych i ławach fundamentowych, których spód przyjęto na głębokości -3,5 m poniżej projektowanej posadzki budynku ($\pm 0,00$ m). Fundamenty należy posadowić na podkładzie betonowym gr 10cm (B10) na gruncie rodzimym nośnym. W przypadku występowania pod fundamentami gruntów nie nośnych lub nasypowych należy je wybrać i zastąpić betonem podkładowym B10. W razie występowania w poziomie posadowienia wód gruntowych nie dopuścić do pompowania wody bezpośrednio z dna wykopu, lecz należy wykonać obniżenie poziomu lustra wody np. za pomocą igłofiltrów, wg oddzielnego projektu. Wykonany wykop pod fundamenty należy chronić również przed zalaniem przez wody opadowe.

Fundamenty należy zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić warstwami do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$ próby Proctora (tj. około $I_b \approx 0,70$) i nie mniej niż wymagane jest to dla podbudowy pod drogę i posadzkę.

8. Fundamenty.

Przyjęto stopy fundamentowe żelbetowe monolityczne wylewane na budowie o wymiarach według rzutu fundamentów (rys. KB-01), wykonanych z betonu klasy B25, zbrojone prętami #12 ze stali żebrowanej A-IIIIN(RB500), otulina prętów zbrojeniowych 5cm.

Ławy fundamentowe zaprojektowano z betonu B25 o wymiarach w przekroju według rzutu fundamentów, zbrojone prętami #12 stali żebrowanej A-IIIIN (RB500), oraz $\phi 6$ A0 (St0S). Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych gr. 24 cm, na zaprawie cementowej marki M7. Ściany fundamentowe ocieplane od zewnątrz styropianem 10cm. Pod stopami przyjęto beton podkładowy B10 o grubości 10 cm.

Ławy fundamentowe z betonu B25 należy betonować razem z stopami fundamentowymi, przestrzegając podanych na rysunku fundamentów długości zakotwienia prętów ławy w stopie.

9. Izolacje

Izolacje przeciwwilgociowe fundamentów.

- spód fundamentów i wierzch - 2 x papa asfaltowa na lepiku asfaltowym lub 4 x papa termozgrzewalna,
- powierzchnie boczne - 2 x Abizol R lub 2 x Abizol G (ewentualnie Dysperbit)

10. Warunki gruntowo-wodne:

Dla opracowania projektu przyjęto warunki gruntowe według opracowania wykonanego przez Przedsiębiorstwo „MORION” Sp. z o.o. ul. Sienkiewicza 10, 44-100 Gliwice, we wrześniu 2006r.

Badania opracował: mgr inż. Marcin Plebanek (upr. VII-1292). Opracowanie załączono do niniejszego opracowania.

Przed rozpoczęciem wszelkich robót należy przeprowadzić dogęszczenie terenu w obszarze projektowanego obiektu (również w obrębie placów i dróg), ciężkim (12 t) walcem wibracyjnym. Po usunięciu z obszaru działki powierzchniowej roślinności, należy zastosować kilkunastokrotne przejście walca (z max. udarem) po każdym śladzie. Będzie się to wiązać z potrzebą wyrównywania poziomu powierzchni terenu.

Przyjęty poziom posadowienia będzie wymagał pod częścią fundamentów wymiany istniejących nasypów na chudy beton lub zagęszczoną pospółkę (tłuczeń).

Poziom powierzchni terenu wokół obiektu powinien być ukształtowany ze spadkiem zapewniającym łatwy spływ wód opadowych od budynku.

11. Ogólne zasady budowy i montażu.

Przerwy robocze w betonowaniu słupów żelbetowych przewidziane są w poziomie ok. 1.95m, to jest w poziomie wieńca poniżej otworów okiennych i w górnym poziomie rygla 7.20m. Przystępując do kontynuacji betonowania elementów żelbetowych należy skuć szklivo z powierzchni złącza, oczyścić szczotkami drucianymi a następnie oczyszczone powierzchnie powlec zaczynem cementowym.

12. Wykaz norm, wytycznych i przepisów prawa budowlanego.

Opracowanie wykonano z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów, a w szczególności:

- Ustawa, Prawo budowlane (Dz. U. nr 207/2003, poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75/2002, poz.690 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 120/2003, poz.1133),

Normy dotyczące projektowanego obiektu, a w szczególności:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości,
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe,
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia zmienne i technologiczne,
- PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia pojazdami,
- PN-82/B-02010 Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem,
- PN-82/B-02011 Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem,
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-B-03150. Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-B-03264. 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone,
- PN-B-03002 Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli,
- PN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- BN-75/8931-03 Obliczenie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości,
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe



FUNDAMENT ŁAWA

(przy szkole)

2.3.1. Fundament ława przy szkole

Klasa fundamentu: ława,

Typ konstrukcji: ściana,

Położenie fundamentu względem układy globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu: $B = 0,30$ m, $L = 1,00$ m,

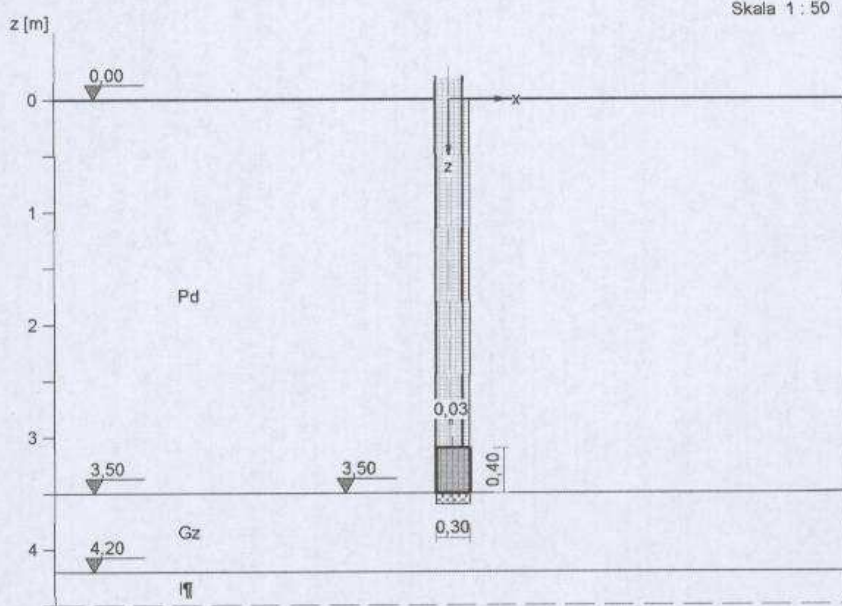
Współrzędne końców osi fundamentu:

$x_{of} = 0,00$ m, $y_{of} = -0,47$ m,

$x_{if} = 0,00$ m, $y_{if} = 0,53$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,0^\circ$

Nazwa fundamentu: stopa prostokątna



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Względny poziom terenu: istniejący $z_i = 0,00$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej [m]	I_p/I_{L1}	Stopień wilgotn.
1	0,00	3,50	Piasek drobny	brak wody	0,50	m.wilg.
2	3,50	0,70	Gлина zwięzła	brak wody	0,20	m.wilg.
3	4,20	nieokreśl.	II pylasty	brak wody	0,05	m.wilg.

1.3. Zasyпка

Ciążar objętościowy: $\gamma_{z\text{ obr}} = 18,00$ kN/m³, współcz. obciążenia: $\gamma_{zt} = 1,20$.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: ściana

Szerokość: $b = 0,24$ m, długość: $l = 1,00$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$$x_1 = 0,00 \text{ m}, y_1 = -0,50 \text{ m}, x_2 = 0,00 \text{ m}, y_2 = 0,50 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{\text{obc}} = 3,10$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj obciążenia*	N [kN/m]	Hx [kN/m]	My [kNm/m]	γ [-]
1	D	31,1	0,0	0,00	1,20

4. Materiał

Rodzaj materiału: żelbet

Klasa betonu: B30, nazwa stali: RB 500,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 12,0$ mm, $d_y = 12,0$ mm,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 3,50$ m

Kształt fundamentu: prosty

Wymiary podstawy: $B = 0,30$ m, $L = 1,00$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m, mimośród: $E = 0,03$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	3,50	0,30	0,16

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,30 \text{ m}$, $L = 1,00 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 3,50 \text{ m}$.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 31,10 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,03 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40 \text{ m}$,

moment: $M_y = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Ciążar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 7,25 \text{ kN/m}$, moment: $M_{Gy} = 0,48 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (31,10 + 7,25) \cdot 1,00 = 38,35 \text{ kN}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-31,10 \cdot 0,03 + 0,48) \cdot 1,00 = -0,45 \text{ kNm}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,45 / 38,35 = 0,01 \text{ m}$$

$$e_r = 0,01 \text{ m} < 0,07 \text{ m}$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,30 - 2 \cdot 0,01 = 0,28 \text{ m}, \quad L' = L = 1,00 \text{ m}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

średnia gęstość obl.: $\rho_{D(r)} = 1,48 \text{ t/m}^3$, min. wysokość: $D_{\min} = 3,50 \text{ m}$,

obciążenie: $\rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,48 \cdot 9,81 \cdot 3,50 = 50,99 \text{ kPa}$.

Współczynniki nośności podłoża:

kąt tarcia wewn.: $\Phi_{a(r)} = \Phi_{a(n)} \cdot \gamma_m = 16,47^\circ$, spójność: $c_{a(r)} = c_{a(n)} \cdot \gamma_m = 28,35 \text{ kPa}$,

$N_B = 0,78$, $N_C = 11,96$, $N_D = 4,53$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 1,00 / 38,35 = 0,0000$, $\text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{a(r)} = 0,0000 / 0,2956 = 0,000$,

$i_B = 1,00$, $i_C = 1,00$, $i_D = 1,00$.

Ciążar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,10 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,54 \text{ kN/m}^3$$

Współczynniki kształtu:

$m_B = 1,00$, $m_C = 1,00$, $m_D = 1,00$.

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{NB} = B' \cdot L' \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{a(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 158,76 \text{ kN}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 38,35 \text{ kN} < m \cdot Q_{NB} = 0,81 \cdot 158,76 = 128,60 \text{ kN}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Wymiarowanie fundamentu

7.1. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na przebiecie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca	Nośność betonu	Nośność strzemion
		V [kN/m]	V_r [kN/m]	V_s [kN/m]
* 1	1	0	413	-

7.2. Sprawdzenie ławy na przebiecie dla obciążenia nr 1

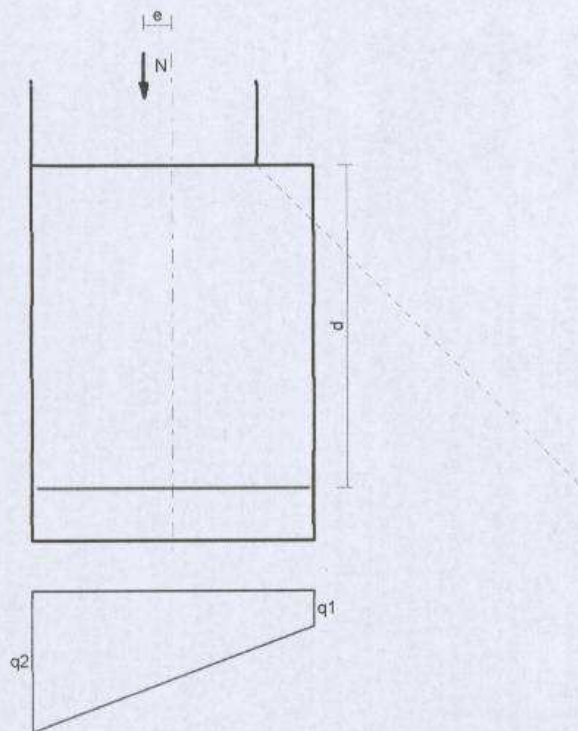
Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 31$ kN/m, moment: $M_r = -0.93$ kNm/m.

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r/N_r| = 0,03 \text{ m.}$$



Przebiecie ławy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{sd} = 0,5 \cdot (q_1 + q_c) \cdot c = 0$ kN/m.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = f_{ctd} \cdot d = 1200 \cdot 0,34 = 413$ kN/m.

$V_{sd} = 0$ kN/m < $V_{Rd} = 413$ kN/m.

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.

7.3. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na zginanie

Nr obc.	Przekrój	Moment zginający	Nośność betonu
		M [kNm/m]	M_r [kNm/m]
* 1	1	0	-

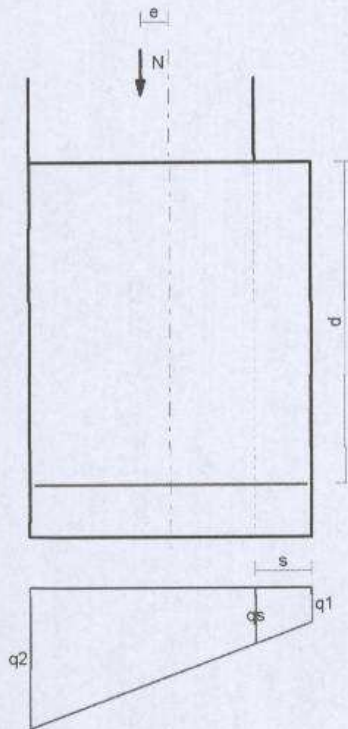
7.4. Sprawdzenie ławy na zginanie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 31$ kN/m, moment: $M_r = -0,93$ kNm/m.

Mimośród siły względem środka podstawy: $e_r = |M_r/N_r| = 0,03$ m.



Zginanie ławy w przekroju 1:

Moment zginający: $M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_2) \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 41,5 + 66,3) \cdot 0,00 = 0 \text{ kNm/m}$.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 0,0 \text{ cm}^2/\text{m}$.

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

8. Zbrojenie ławy

Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego: $A_s = 1,0 \text{ cm}^2/\text{m}$.

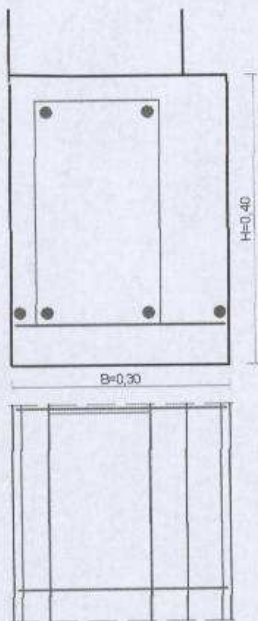
Średnica prętów: $\phi = 12 \text{ mm}$, rozstaw prętów: $s = 25,0 \text{ cm}$.

Pręty rozdzielcze:

Średnica prętów: $\phi_r = 6 \text{ mm}$, liczba prętów: $n_r = 2$.

Zbrojenie dodatkowe podłużne:

Pręty podłużne: $4 \cdot \phi 12$ mm, strzemiona: $\phi 6$ mm co 50 cm.



Ilość stali na 1 mb: 8,1 kg/m, ilość stali na całą ławę: 8 kg.

2.3.2 ŁAWA FUNDAMENTOWA (poprzeczna w łączniku)

Obciążenia z pasma ściany o szerokości 1 m i wysokości 6,3 m nad poziom posadzki:

	obc. char.	wsp. γ_f	obc. oblicz.
- ciężar ściany - bloczki z bet. komórkowego gr. 24 "600" + okładzina, wys. 3,2 m 9*3,2*1,0*0,24	$g_{chz1} := 6.9 \cdot \text{kN}$	$\gamma_f := 1.2$	$g_{oz1} = 8.28 \text{ kN}$
- ciężar ściany - fund. bloczki betonowe, gr. 24 wys. 3,1 m 22,0*3,1*1,0*0,24	$g_{chz2} := 16.4 \cdot \text{kN}$	$\gamma_f := 1.2$	$g_{oz2} = 19.68 \text{ kN}$
- obc. stropem rozpiętości 4,7 m 6,75*2,35*1,0	$g_{chz2} := 15.9 \cdot \text{kN}$	$\gamma_f := 1.2$	$g_{oz2} = 19.08 \text{ kN}$
- obc. stropem rozpiętości 6,9 m 6,75*3,45*1,0	$g_{chz4} := 23.3 \cdot \text{kN}$	$\gamma_f := 1.2$	$g_{oz4} = 27.96 \text{ kN}$
- obc. użytkowe stropu 2,0*5,8*1,0	$g_{chz3} := 11.6 \cdot \text{kN}$	$\gamma_f := 1.2$	$g_{oz3} = 13.92 \text{ kN}$
	$g_{chz} = 74.1 \text{ kN}$	$\gamma_{sw} := 1.21$	$g_{oz} = 88.92 \text{ kN}$

FUNDAMENT ŁAWA

(wew. w łączniku)

2.3.2. Fundament ława wew. w łączniku

Klasa fundamentu: ława,

Typ konstrukcji: ściana,

Położenie fundamentu względem układy globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu: $B = 0,60$ m, $L = 7,20$ m,

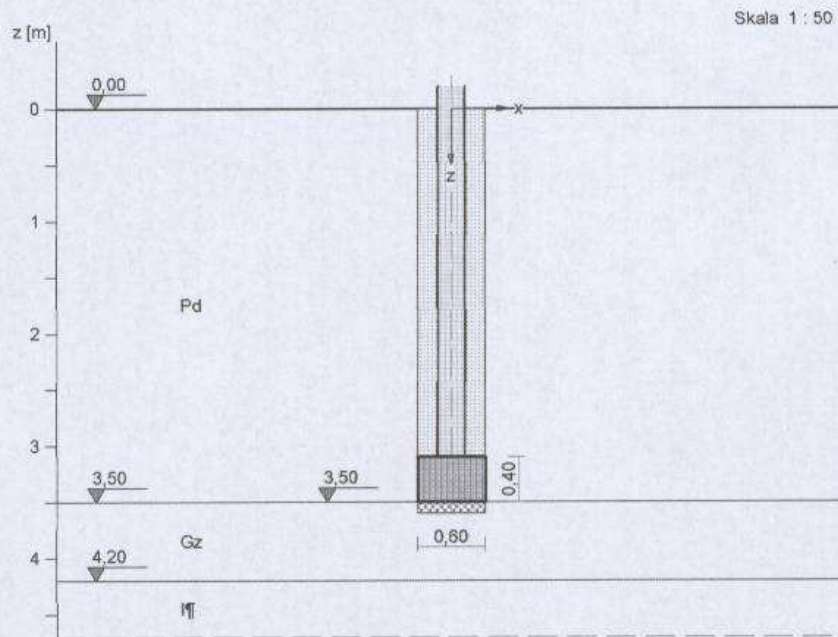
Współrzędne końców osi fundamentu:

$$x_{of} = 0,00 \text{ m}, \quad y_{of} = -3,60 \text{ m},$$

$$x_{1f} = 0,00 \text{ m}, \quad y_{1f} = 3,60 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,0^\circ$.

Nazwa fundamentu: stopa prostokątna



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Względny poziom terenu: istniejący $z_i = 0,00$ m, projektowany $z_{ip} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej [m]	I_p/I_L	Stopień wilgotn.
1	0,00	3,50	Piasek drobny	brak wody	0,50	m.wilg.
2	3,50	0,70	Gлина zwięzła	brak wody	0,20	m.wilg.
3	4,20	nieokreśl.	Il pylasty	brak wody	0,05	m.wilg.

1.3. Zasyпка

Ciążar objętościowy: $\gamma_{z, char} = 18,00$ kN/m³, współcz. obciążenia: $\gamma_{zr} = 1,20$.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,24$ m, długość: $l = 7,20$ m.

Współrzędne końców osi ściany:

$$x_1 = 0,00 \text{ m}, \quad y_1 = -3,60 \text{ m}, \quad x_2 = 0,00 \text{ m}, \quad y_2 = 3,60 \text{ m}.$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 3,10$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj obciążenia*	N [kN/m]	Hx [kN/m]	My [kNm/m]	γ [-]
1	D	74,1	0,0	0,00	1,20

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B30, nazwa stali: RB 500,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_s = 12,0$ mm, $d_r = 12,0$ mm,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 3,50$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B = 0,60$ m, $L = 7,20$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m, mimośród: $E = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	3,50	0,37	0,00
	D	4,20	0,20	0,00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,60 \text{ m}$, $L = 7,20 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 3,50 \text{ m}$.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 74,10 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_x = 0,40 \text{ m}$,

moment: $M_y = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 30,58 \text{ kN/m}$, moment: $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (74,10 + 30,58) \cdot 7,20 = 753,70 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_x + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-74,10 \cdot 0,00 + 0,00) \cdot 7,20 = 0,00 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,00 / 753,70 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,15 \text{ m.}$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,60 - 2 \cdot 0,00 = 0,60 \text{ m}, \quad L' = L = 7,20 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

średnia gęstość obl.: $\rho_{D(G)} = 1,48 \text{ t/m}^3$, min. wysokość: $D_{\min} = 3,50 \text{ m}$,

obciążenie: $\rho_{D(G)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,48 \cdot 9,81 \cdot 3,50 = 50,99 \text{ kPa}$.

Współczynniki nośności podłoża:

kąt tarcia wewn.: $\Phi_{u(f)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 16,47^\circ$, spójność: $c_{u(f)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 28,35 \text{ kPa}$,

$N_B = 0,78$, $N_C = 11,96$, $N_D = 4,53$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 7,20 / 753,70 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(f)} = 0,0000 / 0,2956 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(f)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,10 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,54 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1,00, \quad m_C = 1,00, \quad m_D = 1,00.$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{DNB} = B' \cdot L' \cdot (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(f)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(G)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(f)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 2500,86 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 753,70 \text{ kN} < m \cdot Q_{DNB} = 0,81 \cdot 2500,86 = 2025,70 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Wymiarowanie fundamentu

7.1. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na przebicie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca V [kN/m]	Nośność betonu V _r [kN/m]	Nośność strzemion V _s [kN/m]
* 1	1	0	413	-

7.2. Sprawdzenie ławy na przebicie dla obciążenia nr 1

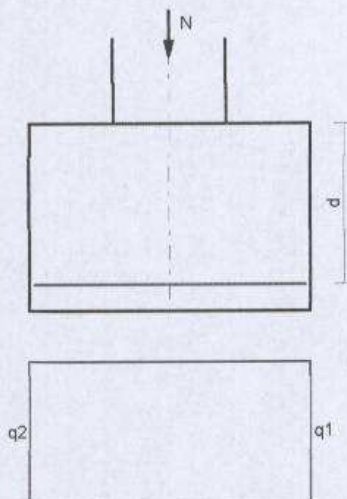
Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 74 \text{ kN/m}$, moment: $M_r = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Mimośród siły względem środka podstawy:

$e_r = |M_r/N_r| = 0,00 \text{ m}$.



Przebicie ławy w przekroju 1:

Siła ścinająca: $V_{sd} = 0,5 \cdot (q_1 + q_2) \cdot e = 0 \text{ kN/m}$.

Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = f_{ctd} \cdot d = 1200 \cdot 0,34 = 413 \text{ kN/m}$.

$V_{sd} = 0 \text{ kN/m} < V_{Rd} = 413 \text{ kN/m}$.

Wniosek: warunek na przebicie jest spełniony.

7.3. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na zginanie

Nr obc.	Przekrój	Moment zginający M [kNm/m]	Nośność betonu M _r [kNm/m]

* 1	1	2	-
-----	---	---	---

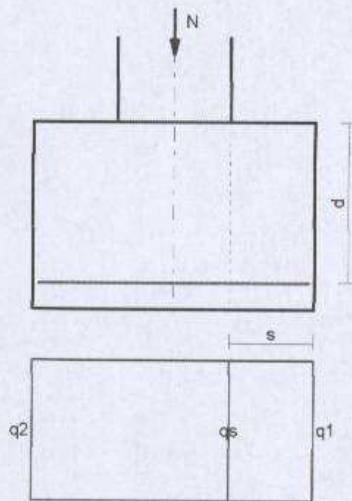
7.4. Sprawdzenie ławy na zginanie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_s = 74 \text{ kN/m}$, moment: $M_s = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Mimośród siły względem środka podstawy: $e_s = |M_s/N_s| = 0,00 \text{ m}$.



Zginanie ławy w przekroju 1:

Moment zginający: $M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_2) \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 123,5 + 123,5) \cdot 0,03 = 2 \text{ kNm/m}$.

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_{st} = 0,2 \text{ cm}^2/\text{m}$.

Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.

8. Zbrojenie ławy

Zbrojenie główne na kierunku x:

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego: $A_s = 1,0 \text{ cm}^2/\text{m}$.

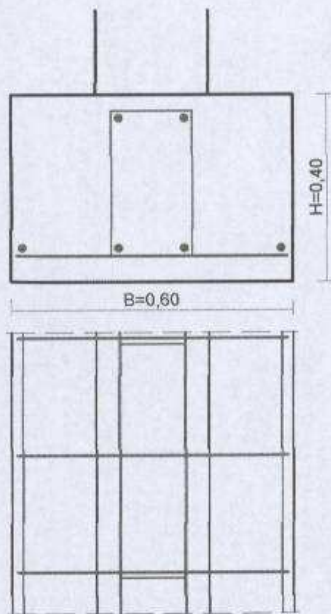
Średnica prętów: $\phi = 12 \text{ mm}$, rozstaw prętów: $s = 25,0 \text{ cm}$.

Pręty rozdzielcze:

Średnica prętów: $\phi_r = 6 \text{ mm}$, liczba prętów: $n_r = 2$.

Zbrojenie dodatkowe podłużne:

Pręty podłużne: $4 \cdot \phi 12 \text{ mm}$, strzemiona: $\phi 6 \text{ mm}$ co 50 cm .



Ilość stali na 1 mb: 8,1 kg/m, ilość stali na całą ławę: 58 kg.

2.4. STOPY FUNDAMENTOWE

Reakcje przyjęte z programu RMWin.

2.4.1 FUNDAMENT STOPA W ścianie szczytowej

PROSTOKĄTNA

2.1. Fundament

Klasa fundamentu: stopa prostokątna.

Typ konstrukcji: słup prostokątny.

Położenie fundamentu względem układu globalnego:

Wymiary podstawy fundamentu: $B_x = 2,00$ m, $B_y = 2,00$ m,

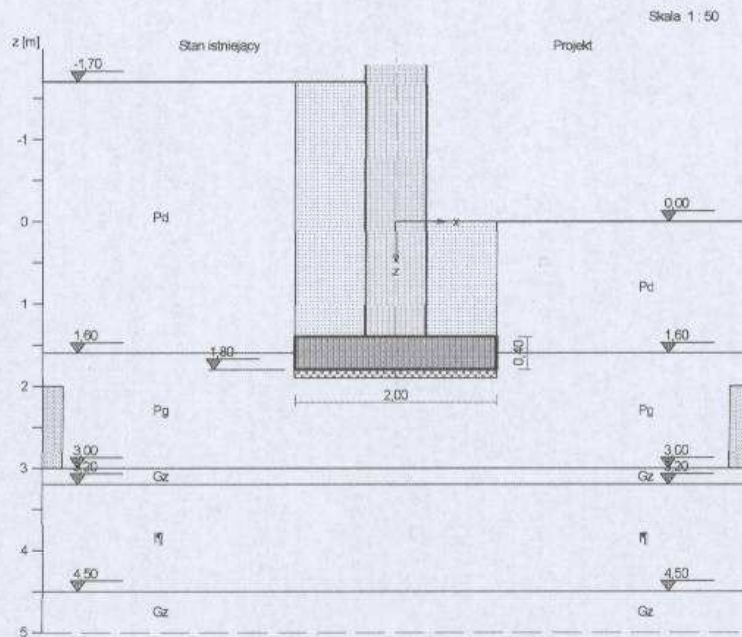
Współrzędne środka fundamentu:

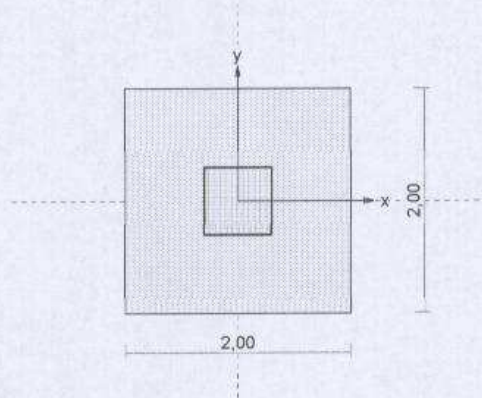
$x_{of} = 0,00$ m, $y_{of} = 0,00$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,0^\circ$.

Nazwa fundamentu: stopa

prostokątna





1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Względny poziom terenu: istniejący $z_t = -1,70$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej [m]	I_p/I_{li}	Stopień wilgotn.
1	-1,70	3,30	Piasek drobny	brak wody	0,50	m.wilg.
2	1,60	1,40	Piasek gliniasty	2,00	0,35	m.wilg.
3	3,00	0,20	Gлина zwięzła	brak wody	0,20	m.wilg.
4	3,20	1,30	Il pylasty	brak wody	0,05	m.wilg.
5	4,50	nieokreśl.	Gлина zwięzła	brak wody	0,20	m.wilg.

1.3. Zasyпка

Ciężar objętościowy: $\gamma_{z, char} = 20,00$ kN/m³, współcz. obciążenia: $\gamma_{zf} = 1,20$.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: $b = 0,60$ m, $l = 0,60$ m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 10,37$ m, $y_0 = 17,07$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,40$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj obciążenia	N [kN]	H_x [kN]	H_y [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	γ [-]

1	D	60,0	0,0	-10,0	-2,70	0,00	1,20
2	D	60,0	0,0	11,7	-64,00	0,00	1,20
3	D	50,7	-12,7	0,0	0,00	-65,50	1,20
4	D	49,9	-8,3	0,0	0,00	-42,30	1,20
5	D	51,8	-10,4	0,0	0,00	-53,70	1,20

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B25, nazwa stali: RB 500,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 12,0$ mm, $d_y = 12,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x , grubość otuliny: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,80$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 2,00$ m, $B_y = 2,00$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m,

Mimośrod: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodków

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
1	D	1,80	0,13	0,01
	D	2,00	0,13	0,03
	D	3,00	0,10	0,06
	D	3,20	0,11	0,06
	D	4,50	0,10	0,07
2	D	1,80	0,22	0,61
	D	2,00	0,20	0,57
	D	3,00	0,13	0,39
	D	3,20	0,14	0,36
	D	4,50	0,11	0,23
* 3	D	1,80	0,22	0,65
	D	2,00	0,21	0,61
	D	3,00	0,13	0,41
	D	3,20	0,14	0,38
	D	4,50	0,11	0,25
4	D	1,80	0,17	0,42
	D	2,00	0,16	0,39
	D	3,00	0,12	0,27
	D	3,20	0,12	0,25
	D	4,50	0,10	0,16

5	D	1,80	0,19	0,53
	D	2,00	0,18	0,49
	D	3,00	0,12	0,34
	D	3,20	0,13	0,31
	D	4,50	0,11	0,20

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 3

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 2,00 \text{ m}$, $B_y = 2,00 \text{ m}$.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,80 \text{ m}$.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 50,70 \text{ kN}$, mimośrodowy wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = -12,70 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_y = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,40 \text{ m}$,

momenty: $M_x = 0,00 \text{ kNm}$, $M_y = -65,50 \text{ kNm}$.

Ciążar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 165,47 \text{ kN/m}$, momenty: $M_{Gx} = 0,00 \text{ kNm/m}$, $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_t = N + G = 50,70 + 165,47 = 216,17 \text{ kN.}$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 50,70 \cdot 0,00 + 0,00 = 0,00 \text{ kNm.}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -50,70 \cdot 0,00 + (-12,70) \cdot 0,40 + (-65,50) + 0,00 = -70,58 \text{ kNm.}$$

Mimośrodowy sil względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{rx}/N_t| = 70,58/216,17 = 0,33 \text{ m,}$$

$$e_{ry} = |M_{ry}/N_t| = 0,00/216,17 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,163 + 0,000 = 0,163 \text{ m} < 0,250.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B_x' = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 2,00 - 2 \cdot 0,33 = 1,35 \text{ m,} \quad B_y' = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 2,00 - 2 \cdot 0,00 = 2,00 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

średnia gęstość obl.: $\rho_{D(\zeta)} = 1,53 \text{ t/m}^3$, min. wysokość: $D_{\min} = 1,80 \text{ m}$,

obciążenie: $\rho_{D(\zeta)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,53 \cdot 9,81 \cdot 1,80 = 27,02 \text{ kPa}$.

Współczynniki nośności podłoża:

kąt tarcia wewn.: $\Phi_{u(\zeta)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,50 \cdot 0,90 = 13,95^\circ$, spójność: $c_{u(\zeta)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 23,76 \text{ kPa}$,

$N_B = 0,48$, $N_C = 10,34$, $N_D = 3,57$.

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_t = 12,70/216,17 = 0,06, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(\zeta)} = 0,0588/0,2484 = 0,237,$$

$$i_{Bx} = 0,82, \quad i_{Cx} = 0,89, \quad i_{Dx} = 0,92.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_t = 0,00/216,17 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y/\text{tg } \Phi_{u(\zeta)} = 0,0000/0,2484 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(0)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,55 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 13,72 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y / B_x' = 0,83, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y / B_x' = 1,20, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y / B_x' = 2,01$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{INBx} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(f)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(f)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(f)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 1202,53 \text{ kN}.$$

$$Q_{INBy} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(f)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(f)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(f)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 1347,21 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 216,17 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{INBx}, Q_{INBy}) = 0,81 \cdot 1202,53 = 974,05 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

7. Stan graniczny II

7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

$$\text{Osiadanie pierwotne: } s' = 0,07 \text{ cm}, \quad \text{osiadanie wtórne: } s'' = 0,00 \text{ cm}.$$

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

$$\text{Osiadanie: } s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,07 + 0 \cdot 0,00 = 0,07 \text{ cm},$$

Sprawdzenie warunku osiadania:

Warunek nie jest określony.

8. Zbrojenie stopy

Zbrojenie główne na kierunku x:

Średnica prętów: $\phi = 12 \text{ mm}$.

Konieczna liczba prętów: $L_{xs} = 8$.

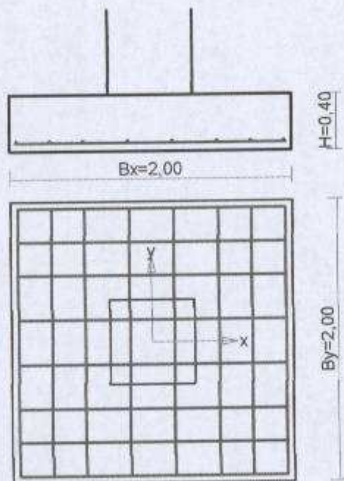
Przyjęta liczba prętów: $L_{xr} = 8$ co $31,7/23,8 \text{ cm}$.

Zbrojenie główne na kierunku y:

Średnica prętów: $\phi = 12 \text{ mm}$.

Konieczna liczba prętów: $L_{ys} = 8$.

Przyjęta liczba prętów: $L_{yr} = 8$ co $31,7/23,8 \text{ cm}$.

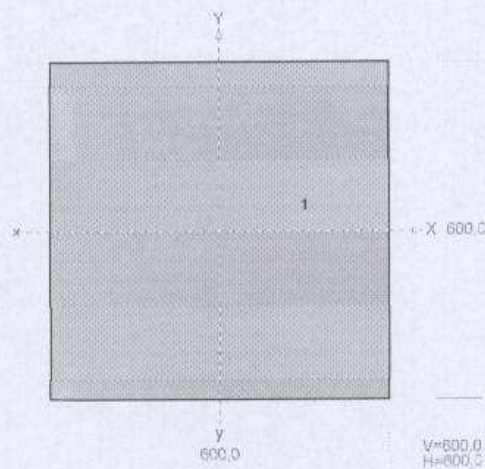


Ilość stali: 27 kg.

2.5. Żelbet
2.5.1 Rama podłużna

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 600x600"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

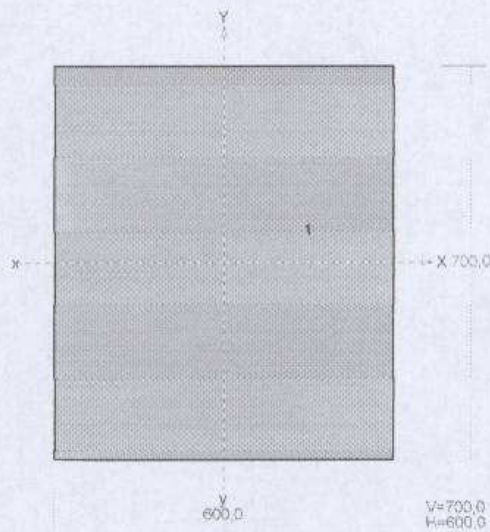
Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 30,0	Yc= 30,0
		alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=1080000,0	Jy=1080000,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=1080000,0	Iy=1080000,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 17,3	iy= 17,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 36000,0	Wy= 36000,0
	Wx= -36000,0	Wy= -36000,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 3600,0
Masa [kg/m]:		m= 864,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg=1080000,0

Nr.	Oznaczenie	F1: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 600x600	0	0,00	0,00	0,0	0,0	3600,0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 700x600"



Skala 1:10

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

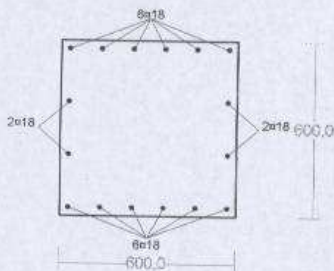
Materiał: 35 Beton B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 30,0	Yc= 35,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=1715000,0	Jy=1260000,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		alfa= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=1715000,0	Iy=1260000,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 20,2	iy= 17,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 49000,0	Wy= 42000,0
	Wx= -49000,0	Wy= -42000,0

2.5.3. Słup narożny

Cechy przekroju:

zadanie nowe, pręt nr 16, przekrój: $x_a=5,05$ m, $x_b=5,05$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=60,0, b=60,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$$f_{ck}=20,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=3600 \text{ cm}^2, J_{cx}=1080000 \text{ cm}^4, J_{cy}=1080000 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500)

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \gamma_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)$$

$$=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=40,72 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 40,72/3600=1,13 \%$$

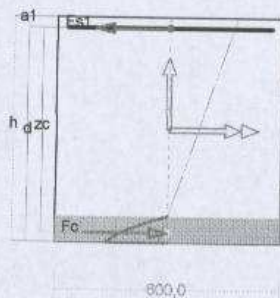
$$J_{sx}=23257 \text{ cm}^4, J_{sy}=17941 \text{ cm}^4,$$

Zbrojenie wymagane:

(zadanie nowe, pręt nr 16, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=10,10$ m)

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [BCF] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=50,7 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(175,9^2 + 0,0^2)} = 175,9 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1}=8,28 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \times 18 = 10,18 \text{ cm}^2),$$

60C Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=8,28 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=100 \times 8,28/3600=0,23 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=60,0, d=57,1, x=7,0 (\xi=0,122),$$

$$a_1=2,9, a_c=2,5, z_c=54,6, A_{oc}=418 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-1,39 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -296,9, F_{s1} = 347,6,$$

$$M_c = 81,7, M_{s1} = 94,2,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

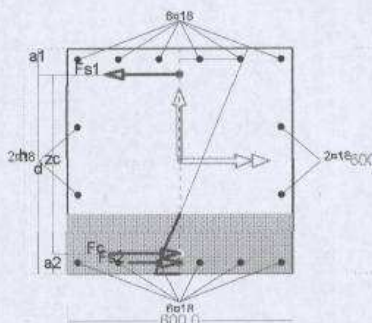
$$F_c + F_{s1} = -296,9 + (347,6) = 50,7 \text{ kN} (N_{sd} = 50,7 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 81,7 + (94,2) = 175,9 \text{ kNm} (M_{sd} = 175,9 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie nowe, pręt nr 16, przekrój: $x_n = 0,00 \text{ m}$, $x_i = 10,10 \text{ m}$

Obliczenia wykonano dla kombinacji [BCF] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 50,7 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(175,9^2 + 0,0^2)} = 175,9 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 25,45 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 15,27 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 40,72 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 40,72 / 3600 = 1,13 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 60,0, d = 53,1, x = 14,8 (\xi = 0,279),$$

$$a_1 = 6,9, a_2 = 2,9, a_c = 5,4, z_c = 47,7, A_{ce} = 956 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_{c0} = -0,40 \text{ ‰}, \epsilon_{c2} = -0,33 \text{ ‰}, \epsilon_{s1} = 1,04 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -238,2, F_{s1} = 389,2, F_{s2} = -100,3,$$

$$M_c = 58,6, M_{s1} = 90,1, M_{s2} = 27,2,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 426,4 \text{ kNm} > M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 58,6 + (90,1) + (27,2) = 175,9 \text{ kNm}$$

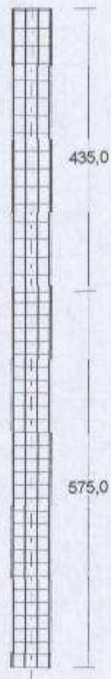
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie nowe, pręt nr 16

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 6 \text{ mm}$ ze stali A-0, dla której $f_{ywd} = 190 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 500 = 0,00072$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 575,0$ cm

Maksymalny rozstaw strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 526 = 394 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 394$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 18,0 = 270,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (20,0 \times 60,0 \times 1,000) = 0,00094$$

$$\rho_w = 0,00094 > 0,00072 = \rho_{w \min}$$

Strefa nr 2

Początek i koniec strefy: $x_a = 575,0$ $x_b = 1010,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 526 = 394 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 394 \text{ mm}$.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 18,0 = 270,0 \text{ mm}$.

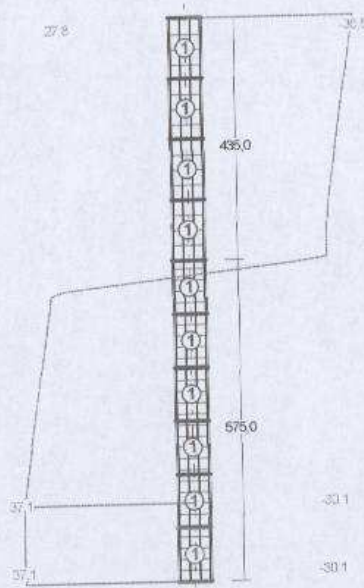
Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadłe do osi pręta o rozstawie 27,0 cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (27,0 \times 60,0 \times 1,000) = 0,00070$$
$$\rho_w = 0,00070 < 0,00072 = \rho_w \text{ min}$$

Ścinanie

zadanie nowe, pręt nr 16.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.



Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0$ $x_b = 95,8$ cm

Siły przekrojowe: $N_{Sd} = 50,7$;

$$V_{Sd \max} = 37,1 \text{ kN}$$

Siła poprzeczna w odległości d od podpory wynosi: $V_{Sd} = 37,1$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{st}}{b_w d} = \frac{20,36}{60,0 \times 52,6} = 0,00645; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00645$.

$$\sigma_{ep} = N_{Sd} / A_C = -50,7 / 3871,43 \times 10 = -0,1 \text{ MPa} \quad \sigma_{ep} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{ep} = 0,0$ MPa.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{ep}] b_w d = \\ = [0,35 \times 1,07 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,00645) + 0,15 \times 0,0] \times 60,0 \times 52,6 \times 10^{-1} = 172,3 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 37,1 < 172,3 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 37,1 < 172,3 = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,552 \times 13,3 \times 60,0 \times 47,7 \times 10^{-1} = 1051,5 \text{ kN}$$

$$V_{Sd} = 37,1 < 1051,5 = V_{Rd2}$$

Zarysowanie

zadanie nowe, pręt nr 16,

Położenie przekroju:

$$x = 0,000 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{Sd} = -131,0 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 37,6 \text{ kN} \quad e = 348,6 \text{ cm}$$

$$V_{Sd} = 27,8 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 60,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 60,0 - 7,4 = 52,6 \text{ cm}$$

$$A_c = 3600 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 36000 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ = 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 1852 / 220 = 7,41 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 20,36 > 7,41 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 36000 \times 10^{-3} = 79,2 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e/W_c + 1/A_c} = \frac{2,2}{348,6/36000,00 + 1/3600,00} \times 10^{-1} = 22,1 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 37,6 > 22,1 = N_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ct,eff} = 15,27 / 839 = 0,01819$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 18 / 0,01819 = 148,97$$

$$\varepsilon_{sm} = \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_{sr} / \sigma_s)^2] =$$

$$= 155,6 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (22,1 / 37,6)^2] = 0,00064$$

$$w_k = \beta s_{rm} \varepsilon_{sm} = 1,7 \times 148,97 \times 0,00064 = 0,16 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,16 < 0,3 = w_{lim}$$

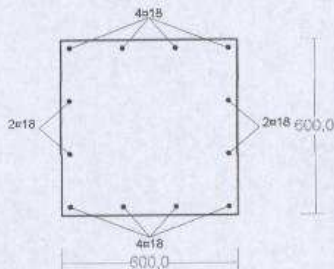
Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

2.5.4. Słup pośredni

Cechy przekroju:

zadanie nowe, pręt nr 21, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=10,10$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=60,0$, $b=60,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$f_{ck}=20,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=3600$ cm², $J_{cx}=1080000$ cm⁴, $J_{cy}=1080000$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500)

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)$

$=0,625$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=30,54$ cm², $\rho=100(A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 30,54/3600=0,85$ %,

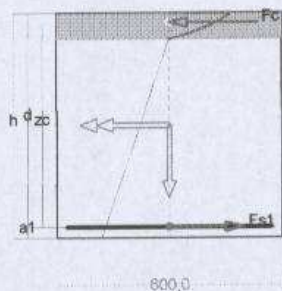
$J_{sx}=15781$ cm⁴, $J_{sy}=15781$ cm⁴,

Zbrojenie wymagane:

(zadanie nowe, pręt nr 21, przekrój: $x_a=0,00$ m, $x_b=10,10$ m)

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [DEI] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa



$\epsilon_c=-1,41$ ‰, $\epsilon_{s1}=10,00$ ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd}=25,8$ kN,

$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx})^2+(M_{sdy})^2}=\sqrt{(-172,9)^2+0,0^2}=172,9$ kNm

$f_{cd}=13,3$ MPa, $f_{yd}=420$ MPa = f_{td} ,

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00$ ‰):

$A_{s1}=7,86$ cm² \Rightarrow (4φ18 = 10,18 cm²),

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$A_s=A_{s1}+A_{s2}=7,86$ cm², $\rho=100 \times A_s/A_c=$

$100 \times 7,86/3600=0,22$ %

Wielkości geometryczne [cm]:

$h=60,0$, $d=57,1$, $x=7,1$ ($\xi=0,124$),

$a_1=2,9$, $a_c=2,5$, $z_c=54,6$, $A_{ce}=424$ cm²,

$$F_c = -304,1, F_{s1} = 329,9,$$

$$M_c = 83,5, M_{s1} = 89,4,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

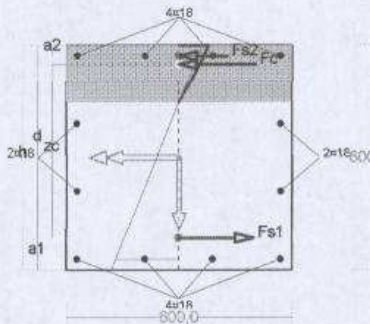
$$F_c + F_{s1} = -304,1 + (329,9) = 25,8 \text{ kN} \quad (N_{Sd} = 25,8 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 83,5 + (89,4) = 172,9 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 172,9 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie nowe, pręt nr 21, przekrój: $x_a = 0,00 \text{ m}$, $x_b = 10,10 \text{ m}$

Obliczenia wykonano dla kombinacji [DEI] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 25,8 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-172,9^2 + 0,0^2)} = 172,9 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{id},$$

$$\text{Zbrojenie rozciągane: } A_{s1} = 20,36 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ściskane: } A_{s2} = 10,18 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 30,54 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 30,54 / 3600 = 0,85 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 60,0, \quad d = 51,4, \quad x = 13,6 \quad (\xi = 0,264),$$

$$a_1 = 8,6, \quad a_2 = 2,9, \quad a_0 = 5,1, \quad z_c = 46,3, \quad A_{c0} = 905 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,50 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s2} = -0,40 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s1} = 1,39 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -275,6, \quad F_{s1} = 383,5, \quad F_{s2} = -82,1,$$

$$M_c = 68,5, \quad M_{s1} = 82,2, \quad M_{s2} = 22,3,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 330,5 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 68,5 + (82,2) + (22,3) = 172,9 \text{ kNm}$$

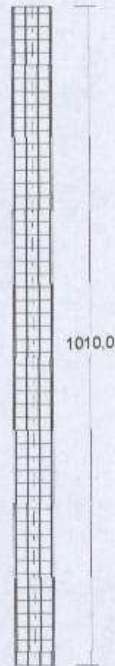
Zbrojenie poprzeczne (strzemiona)

zadanie nowe, pręt nr 21

Na całej długości pręta przyjęto strzemiona o średnicy $\phi = 6 \text{ mm}$ ze stali A-0, dla której $f_{ywd} = 190 \text{ MPa}$.

Minimalny stopień zbrojenia na ścinanie:

$$\rho_{w,\min} = 0,08 \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 0,08 \times \sqrt{20} / 500 = 0,00072$$



Rozstaw strzemion:

Strefa nr 1

Początek i koniec strefy: $x_a = 0,0$ $x_b = 1010,0$ cm

Maksymalny rozstawy strzemion:

$$s_{\max} = 0,75 d = 0,75 \times 511 = 383 \quad s_{\max} \leq 400 \text{ mm}$$

przyjęto $s_{\max} = 383$ mm.

Ze względu na pręty ściskane $s_{\max} = 15 \phi = 15 \times 18,0 = 270,0$ mm.

Przyjęto strzemiona 4-cięte, prostopadle do osi pręta o rozstawie **20,0** cm, dla których stopień zbrojenia na ścinanie wynosi:

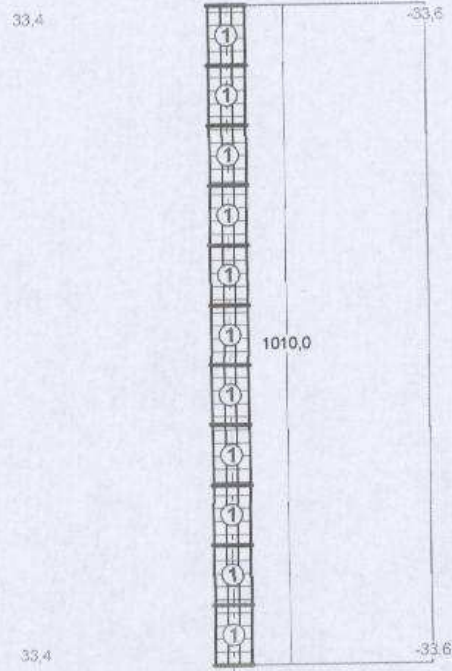
$$\rho_w = A_{sw} / (s b_w \sin \alpha) = 1,13 / (20,0 \times 60,0 \times 1,000) = 0,00094$$

$$\rho_w = 0,00094 > 0,00072 = \rho_w \text{ min}$$

Ścinanie

zadanie nowe, pręt nr 21.

Przyjęto podparcie i obciążenie bezpośrednie.



Odcinek nr 1

Początek i koniec odcinka: $x_a = 0,0$ $x_b = 91,8$ cm

Siły przekrojowe: $N_{sd} = 25,8$;

$V_{sd \max} = -33,6$ kN

Siła poprzeczna w odległości d od podpory wynosi: $V_{sd} = -33,6$ kN

Rodzaj odcinka:

$$\rho_L = \frac{A_{st}}{b_w d} = \frac{15,27}{60,0 \times 51,1} = 0,00498; \quad \rho_L \leq 0,01$$

Przyjęto $\rho_L = 0,00498$.

$$\sigma_{cp} = N_{sd} / A_c = -25,8 / 3803,58 \times 10 = -0,1 \text{ MPa} \quad \sigma_{cp} \leq 0,2 f_{cd}$$

Przyjęto $\sigma_{cp} = 0,0 \text{ MPa}$.

$$V_{Rd1} = [0,35 k f_{ctd} (1,2 + 40 \rho_L) + 0,15 \sigma_{cp}] b_w d =$$

$$= [0,35 \times 1,09 \times 1,00 \times (1,2 + 40 \times 0,00498) + 0,15 \times 0,0] \times 60,0 \times 51,1 \times 10^{-1} = 163,6 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 33,6 < 163,6 = V_{Rd1}$$

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{sd} = 33,6 < 163,6 = V_{Rd1}$$

$$v = 0,6 (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 20 / 250) = 0,552$$

$$V_{Rd2} = 0,5 v f_{cd} b_w z = 0,5 \times 0,552 \times 13,3 \times 60,0 \times 46,0 \times 10^{-1} = 1012,5 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = 33,6 < 1012,5 = V_{Rd2}$$

Zarysowanie

zadanie nowe, pręt nr 21,

Położenie przekroju:

$$x = 0,000 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{sd} = 128,4 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = 19,2 \text{ kN} \quad e = 670,2 \text{ cm}$$

$$V_{sd} = -25,0 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 60,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 60,0 - 8,9 = 51,1 \text{ cm}$$

$$A_c = 3600 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 36000 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_o k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 1827 / 220 = 7,31 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 15,27 > 7,31 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 36000 \times 10^{-3} = 79,2 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e/W_c + 1/A_c} = \frac{2,2}{570,2/36000,00 + 1/3600,00} \times 10^{-1} = 11,6 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = 19,2 > 11,6 = N_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$\rho_r = A_s / A_{ot,eff} = 10,18 / 869 = 0,01171$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 \phi / \rho_r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,50 \times 18 / 0,01171 = 203,68$$

$$\begin{aligned} \epsilon_{sm} &= \sigma_s / E_s [1 - \beta_1 \beta_2 (\sigma_r / \sigma_s)^2] = \\ &= 208,0 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (11,6 / 19,2)^2] = 0,00085 \end{aligned}$$

$$w_k = \beta s_{rm} \epsilon_{sm} = 1,7 \times 203,68 \times 0,00085 = 0,29 \text{ mm}$$

$$w_k = 0,29 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

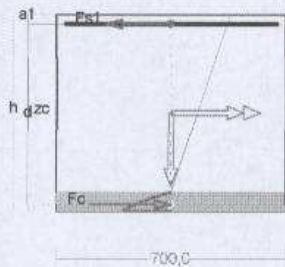
2.5.6. Rygiel

Zbrojenie wymagane:

(zadanie rama szczyt 6,12, pręt nr 2, przekrój: $x_s=4,85$ m, $x_f=0,00$ m)

Obliczenia wykonano:

- dla kombinacji [A] grup obciążeń, dla której suma zbrojenia wymaganego jest największa



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,0 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(136,9^2 + 0,0^2)} = 136,9 \text{ kNm}$$

$f_{cd}=13,3$ MPa, $f_{yd}=420$ MPa ($f_{td}=478$ MPa - uwzgl. wzmocnienia),

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=10,00$ ‰):

$$A_{s1}=5,78 \text{ cm}^2 < \min A_{s1}=6,01 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto}$$

$$A_{s1}=6,01 \text{ cm}^2, \Rightarrow (3 \times 16 = 6,03 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=5,78 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 5,78/4200=0,14 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=60,0, d=57,2, x=5,8 (\xi=0,102),$$

$$a_1=2,8, a_c=2,0, z_c=55,2, A_{cc}=407 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-1,13 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

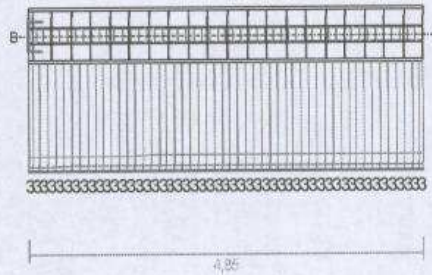
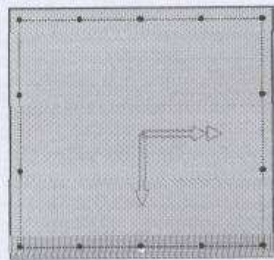
$$F_c=-248,2, F_{s1}=248,2,$$

$$M_c=69,4, M_{s1}=67,5,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c+F_{s1}=-248,2+(248,2)=-0,0 \text{ kN} (N_{sd}=0,0 \text{ kN})$$

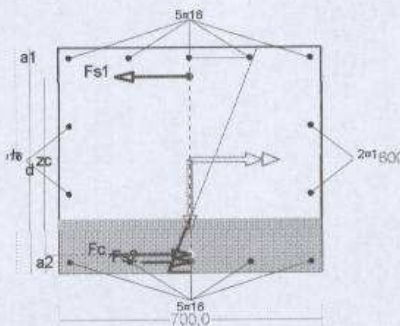
$$M_c+M_{s1}=69,4+(67,5)=136,9 \text{ kNm} (M_{sd}=136,9 \text{ kNm})$$



Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie rama szczyt 6,12, pręt nr 2, przekrój: $x_a=4,85$ m, $x_b=0,00$ m

Obliczenia wykonano dla kombinacji [A] grup obciążeń, dla której warunek stanu granicznego nośności przekroju jest najniekorzystniejszy



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,0 \text{ kN}$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdk}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(136,9^2 + 0,0^2)} = 136,9 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa} (f_{td}=478 \text{ MPa} - \text{uwzgl. wzmocnienia}),$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1}=18,10 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2}=10,05 \text{ cm}^2$,

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=28,15 \text{ cm}^2, \rho=100 \times A_s/A_c=$$

$$100 \times 28,15/4200=0,67 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=60,0, d=52,2, x=13,0 (\xi=0,249),$$

$$a_1=7,8, a_2=2,8, a_c=4,8, z_c=47,4, A_{c0}=997 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_{c0}=-0,37 \text{ ‰}, \epsilon_{c2}=-0,29 \text{ ‰}, \epsilon_{s1}=1,10 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-227,3, F_{s1}=286,3, F_{s2}=-59,0,$$

$$M_c=57,2, M_{s1}=63,6, M_{s2}=16,0,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd}=325,2 \text{ kNm} > M_{sd}=M_c+M_{s1}+M_{s2}=57,2+(63,6)+(16,0)=136,9 \text{ kNm}$$



PRZEDSIĘBIORSTWO

MORION

Spółka z o.o.

Starostwo Powiatowe
w Gliwicach
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
44-186 Gliwice, al. Zagrody 17
tel. 231 97 51, fax 231 97 52

GEOTECHNICZNE BADANIA PODŁOŻA

dla potrzeb budowy sali sportowej

przy Szkole Podstawowej

w Sierakowicach

Gliwice, wrzesień 2006 r.

ADRES

44-186 GIERAŁTOWICE
UL. OGRODOWA 7

PRACOWNIA

44-100 GLIWICE
UL. SIENKIEWICZA 10
TEL: (032) 231-00-81 w. 228
FAX: (032) 231-85-29
moriongliwice@o2.pl


PRACOWNIA

41-300 DABROWA GÓRNICZA
UL. KASPRZAKA 25 A
TEL./FAX: (032) 260-19-03

Investor: Gmina Sośnicowice
ul. Rynek 19
44-153 Sośnicowice

Zleceniodawca: APA Autorska Pracownia Architektury
Małgorzaty Zakrzewskiej
ul. Kondratowicza 4B m.18
03-242 Warszawa

Opracowanie: Przedsiębiorstwo „MORION” Sp. z o.o.
ul. Sienkiewicza 10,
44 - 100 Gliwice
Pracownia: Gliwice, ul. Sienkiewicza 10

Prezes: mgr Kazimierz Kisiel


Autorzy: mgr Marcin Plebanek
nr upr. VII - 1292


Stadectwo Powiatowe
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
ul. 100 Gliniec, ul. Szpitalna Starog
tel. 231 97 51 fax 231 04 72

SPIS TREŚCI:

- 1. WSTĘP
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań
 - 1.3. Charakterystyka projektowanego obiektu
 - 1.4. Wykaz wykorzystanych materiałów

- 2. ZAKRES I METODYKA WYKONYWANYCH PRAC
 - 2.1. Badania terenowe
 - 2.1.1. Zakres prac
 - 2.1.2. Metodyka badań
 - 2.2. Badania laboratoryjne
 - 2.3. Prace kameralne

- 3. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC GEOLOGICZNYCH
 - 3.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia
 - 3.2. Budowa geologiczna
 - 3.3. Warunki wodne

- 4. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA

- 5. WNIOSKI

110

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW:

- Zał. nr 1 Mapa orientacyjna terenu badań w skali 1 : 50 000
- Zał. nr 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 1000
- Zał. nr 3 Karty dokumentacyjne otworów
- Zał. nr 4 Przekroje geotechniczne w skali 1: 200 / 100
- Zał. nr 5 Legenda do przekrojów wraz z tabelą parametrów geotechnicznych
- Zał. nr 6 Objaśnienia użytych znaków i symboli

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania

Niniejsza dokumentacja została opracowana przez Przedsiębiorstwo „MORION” sp. z o.o. z siedzibą w Gierałtowicach – Pracownia w Gliwicach, na zlecenie APA Autorskiej Pracowni Architektury Małgorzaty Zakrzewskiej, z siedzibą przy ul. Kondratowicza 4B m.18 w Warszawie.

Dokumentacja została opracowana dla potrzeb projektu budowlanego.

Podstawą prawną opracowania dokumentacji jest Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Dz.U. nr 126, poz. 839.

Celem opracowania jest scharakteryzowanie warunków gruntowo-wodnych podłoża dla potrzeb projektowanej sali sportowej przy Szkole Podstawowej w Sierakowicach.

1.2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

Przedmiotowy teren znajduje się w centralnej części wsi Sierakowice (gmina Sośnicowice, powiat Gliwice) i obejmuje obszar przyległy od zachodu do zabudowań szkoły podstawowej i przedszkola.

Aktualnie obejmują go nieużytki, zlokalizowanych jest tu kilka studzienek.

1.3. Charakterystyka projektowanego obiektu

Przedmiotem inwestycji jest budowa sali sportowej przy szkole podstawowej w Sierakowicach. Będzie to obiekt o wielkości areny 12 x 24 m i wysokości około 7 m. Sala zawierać będzie ponadto 2 widownie, niezbędne zaplecze sanitarne i szatnie. Obiekt będzie częściowo podpiwniczony, połączony z istniejącymi budynkami.

Starostwo Powiatowe
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
ul. 100 Gliniec, al. Zgromadzenia 17
tel. 231 97 51, fax 231 09 00 (2)

1.4. Wykaz wykorzystanych materiałów

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski, skala 1: 50 000, ark. Kuźnia Raciborska, Wyd. Instytut Geologiczny, Warszawa 1954 r.
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. nr 126 poz. 839)
3. PN-98/B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
4. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
5. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
6. PN-74/B-04452. Grunty budowlane. Badania polowe.
7. PN-88/B-04481. Badania laboratoryjne.
8. Wiłun Z.: Zarys geotechniki, WKŁ Warszawa 1987.
9. Pazdro Z.: Hydrogeologia ogólna, WG Warszawa 1977.

2. ZAKRES I METODYKA WYKONANYCH PRAC

2.1. Badania terenowe

Badania terenowe obejmowały roboty wiertnicze oraz badania makroskopowe.

2.1.1. Zakres prac

Liczba otworów, ich lokalizacja oraz głębokość została ustalona w porozumieniu ze Zleceniodawcą. Wiercenia badawcze obejmowały wykonanie 4 otworów o głębokości 5 m, łączny metraż prac wynosi 20 mb. Otwory zlokalizowano w obrębie zarysu projektowanego obiektu, w jego narożach. Roboty przeprowadzono we wrześniu 2006 r, przy wykorzystaniu wiertnicy mechanicznej typu UGB.

Po zakończeniu wierceń otwory zostały zlikwidowane poprzez zasypanie urobkiem z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw.

Miejsca wykonania otworów zostały wyznaczone w terenie metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących szczegółów topograficznych - w oparciu o dostarczone przez Zleceniodawcę mapy w skali 1: 2000.

Ze uwagi na płaski, wyrównany teren w granicach opracowania, nie wykonywano szczegółowych domiarów geodezyjnych, a rzędne otworów określono w układzie lokalnych za poziom odniesienia 100,0 przyjmując poziom terenu w miejscu wykonania otw. nr 3.

Lokalizacja punktów wierceń została przedstawiona na zał. nr 2.

2.1.2. Metodyka badań

Wiercenia i pobieranie próbek

Bezpośrednio po każdym wydobyciu świdra z otworu określano rodzaj nawierconego gruntu oraz jego stan i wilgotność, a w miarę możliwości także wiek i genezę.

Przy każdej zmianie jednorodności gruntu wykonywano pełne badania makroskopowe wg PN-74/B-04452. Pomiary i obserwacje poziomów piezometrycznych wody gruntowej w otworach przeprowadzono zgodnie z normą PN-74/B-04452.

W czasie wiercenia otworów badawczych, zgodnie z wymogami ww. normy wykonywano badania makroskopowe pozwalające na określenie:

- rodzaju gruntu, spoiwości
- wilgotności gruntu
- barwy gruntu
- stanu gruntu.

Zgodnie z założeniami w trakcie wykonywania wierceń były pobierane próbki o naturalnym uziarnieniu (NU), naturalnej wilgotności (NW).

Próbki NW do badań cech fizycznych pobierano z każdej napotkanej warstwy gruntu różniącej się stanem, wilgotnością lub barwą. Próbki gruntów miały objętość ok. 1,0 dm³. Po wstępnej selekcji część z nich została przekazana do badań laboratoryjnych. Próby badane w laboratorium zaznaczono na kartach otworów.

Badania wykonano zgodnie z wymogami odnoszącymi się do pobierania, przechowywania i transportu próbek, które określa norma PN-74/B-04452.

2.2. Badania laboratoryjne

Przeprowadzono następujące badania laboratoryjne:

- ocena makroskopowa - 1 oznaczenie,

- wilgotność naturalna - 1 oznaczenie,
- granice Atterberga - 1 oznaczenie,

Właściwości fizyczne i mechaniczne gruntów zostały oznaczone zgodnie z PN-88/B-04481. Podstawowe wyniki badań przedstawiono na kartach otworów.

2.3. Prace kameralne

Prace dokumentacyjne obejmowały opracowanie:

- mapy orientacji ogólnej w skali 1: 50 000;
- mapy dokumentacyjnej z lokalizacją wykonanych wierceń w skali 1: 1000;
- przekroje geotechniczne w skali 1:200/100, z podziałem na warstwy geotechniczne;
- kart dokumentacyjnych otworów badawczych,
- legendy do przekrojów wraz z tabelą wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych;
- części tekstowej.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU PRAC GEOLOGICZNYCH

3.1. Położenie geograficzne, morfologia i hydrografia

Przedmiotowy teren położony jest w północno-wschodniej części Kotliny Raciborskiej, na obrzeżeniu doliny lokalnego ciek. Powierzchnia terenu jest prawie płaska, w północnej części obniża się łagodnie ku północy. Teren został nadsypany, wyrównany w ramach prac makroniwelacyjnych związanych z zagospodarowaniem terenu.

Rzędne terenu wynoszą około 228,5 m n.p.m.

Pod względem hydrograficznym przedmiotowy teren położony jest w obrębie zlewni rzeki Odry. Głównym elementem hydrograficznym terenu jej dopływ przepływający około 200 m na północ.

W przypowierzchniowej partii terenu występują głównie grunty nasypowe słaboprzepuszczalne.

3.2. Budowa geologiczna

Podłoże geologiczne do głębokości rozpoznania wynoszącej 5 m stanowią utwory trzeciorzędowe oraz czwartorzędowe.

TRZECIORZĘD

Reprezentowany jest przez słdkowodne osady miocenu, stratygraficznie przynależne do górnego tortonu (warstwy sońnicowickie). Tworzą one ciągłą warstwę na badanym obszarze, zalegając od głębokości 1,9 - 3,2 m, do głębokości 5 m ich spągu nie przewiercono. Litologicznie wykształcone są jako ceglaste i szare, głównie smugowane grunty ilaste (iły pylaste, iły piaszczyste, gliny pylaste zwięzłe i gliny zwięzłe), lokalne przewarstwione gliną pylastą (otw. nr 4).

CZWARTORZĘD

Genetycznie reprezentowane są przez plejstocenske osady akumulacji lodowcowej. Z uwagi na brak jednoznacznej granicy między nimi, a wietrzelinami osadów trzeciorzędowych dla potrzeb opracowania potraktowano je łącznie.

Pakiet ten przykrywa na całym terenie starsze podłoże, tworząc warstwę o miąższości 0,6-1,6 m, jego strop zanotowano na głębokości 1,3 - 2,3 m. Reprezentowany jest przez grunty spoiste, plastyczne i twaroplastyczne: gliny, gliny zwięzłe, gliny pylaste, piaski gliniaste. Ponadto w otw. nr 2, w przedziale głębokości 3 - 3,2 m nawiercono nawodnione piaski grube.

Grunty rodzime przykrywa warstwa nasypu o stwierdzonej miąższości do 1,3 - 2,3 m. Zostały one zdeponowane w ramach prac makroniwelacyjnych i zawierają głównie grunty spoiste miejscowego pochodzenia, zmieszane z okruchami gruzu, cegieł, węgla. Występują one w stanie plastycznym i twaroplastycznym.

3.3. Warunki wodne

W trakcie prowadzonych prac terenowych (wrzesień 2006) stwierdzono występowanie wód gruntowych tylko w otw. nr 2. Wody prowadzone są przez piaszczyste (piaski grube) przewarstwienie zanotowane w obrębie słaboprzepuszczalnych gruntów spoistych,

w przedziale głębokości 3 - 3,2 m. Zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości 2 m.

Ze względu na zasilanie warstwy wodonośnej poprzez infiltrację wód opadowych należy się liczyć z możliwością wahań zwierciadła wody.

4. WARUNKI GEOTECHNICZNO-INŻYNIERSKIE PODŁOŻA

Wykonane prace pozwoliły na rozpoznanie podłoża do głębokości 5 m.

Podstawą charakterystyki gruntów były badania terenowe, makroskopowe oraz laboratoryjne, wykonane zgodnie z normami PN-81/B-03020, PN-86/B-02480 oraz PN-74/B-04452. Parametry geotechniczne warstw gruntów zostały wyznaczone metodą B i C wg normy PN - 81/B - 03020 „*Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.*”, stanowiącej podstawę charakterystyki gruntów wraz z określeniem ich parametrów fizyko - mechanicznych. Podstawą podziału podłoża gruntowego w obrębie gruntów na warstwy geotechniczne był wiek, geneza, charakter litologiczny oraz stopień plastyczności.

W dokumentowanym podłożu wydzielono trzy grupy utworów:

I – grunty nasypowe

II – grunty plejstocenijskie spoiste i rezydwa utworów miocenijskich

III – grunty ilaste miocenijskie

Uogólnione wartości parametrów geotechnicznych podano w tabeli (zał. nr 5), natomiast pionowe i poziome rozprzestrzenienie wydzielonych warstw ilustrują załączone karty dokumentacyjne (zał. nr 3) oraz przekroje geotechniczne (zał. nr 4).

Poniżej przedstawiono szczegółowy opis warstw geotechnicznych:

Warstwa I - obejmuje grunty nasypowe. Tworzą one ciągłą warstwę o miąższości 1,3 - 2,3 m. Pod względem litologicznym stanowią one mieszaninę gruntów spoistych (gliny, gliny zwięzłe, ility) pochodzących prawdopodobnie z prac ziemnych z okresu budowy szkoły, z okruchami gruzu, cegieł, węgla. Nasypy występują w stanie plastycznym i twardoplastycznym.

Z uwagi na brak informacji co do sposobu tworzenia nasypu oraz ich niejednorodny skład i stan, zaliczono je do nasypów niekontrolowanych. Są to grunty o zróżnicowanej nośności, generalnie należy je zaliczyć do gruntów nienośnych.

Warstwa II – obejmuje spoiste grunty akumulacji lodowcowej oraz wietrzelnymi osadów trzeciorzędowych - symbol konsolidacji B: Pakiet ten przykrywa na całym terenie grunty warstwy III, tworząc warstwę o miąższości 0,6-1,6 m, jego strop zanotowano na głębokości 1,3 - 2,3 m. Reprezentowany jest przez grunty spoiste, plastyczne i twardoplastyczne: gliny, gliny zwięzłe, gliny pylaste, piaski gliniaste. Warstwa II obejmuje:

warstwa IIa – grunty plastyczne o uogólnionym $I_L = 0,35$, które występują tylko w otw. nr 2, w przedziale głębokości 1,6 - 2,5 m,

warstwa IIb – grunty twardoplastyczne o uogólnionym $I_L = 0,20$, które zanotowano na całym terenie bezpośrednio pod nasypami warstwy I i gruntami warstwy IIa.

W przypadku odsłonięcia w wykopie gruntów warstwy II, należy je chronić przed zamakaniem i przemarzaniem.

Grunty warstw IIa stanowią słabsze podłoże, natomiast warstwy IIb należą do klasy nośnych.

Warstwa III – obejmuje trzeciorzędowe grunty spoiste: ilaste o symbolu konsolidacji geologicznej D oraz gliny pylaste o przyjętym symbolu konsolidacji geologicznej B. Tworzą one ciągłą warstwę na badanym obszarze, zalegając od głębokości 1,9 - 3,2 m, do głębokości 5 m ich spagu nie przewiercono. Występują one w stanie twardoplastycznym o uogólnionym $I_L = 0,05$. Warstwa III obejmuje:

warstwa IIIa – zbudowana jest z jasno szarych glin pylastych i tworzy przewarstwienia w obrębie gruntów warstwy IIIb, nawiercono ją tylko we otw. nr 4,

warstwa IIIb – to grunty ilaste: ility pylaste, ility piaszczyste, gliny pylaste zwięzłe i gliny zwięzłe, które stanowią dominującą część gruntów warstwy III

W przypadku odsłonięcia w wykopie gruntów warstwy III, należy je chronić przed zamakaniem i przemarzaniem.

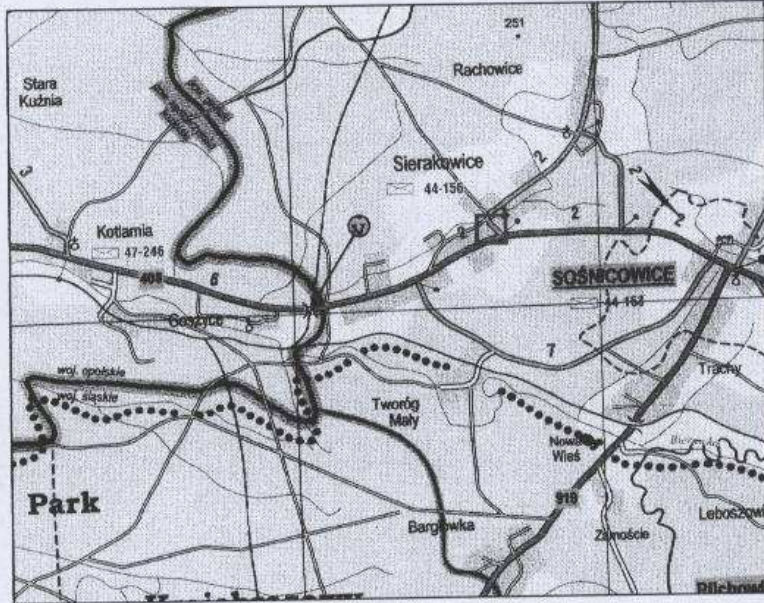
Grunty warstw III stanowią dobre, nośne podłoże budowlane.

5. WNIOSKI

1. Wykonane prace badawcze pozwoliły na rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych podłoża do głębokości 5 m. Inwestycja dotyczy budowy sali sportowej przy Szkole Podstawowej w Sierakowicach
2. Stwierdzone w wykonanych otworach grunty w przewadze charakteryzują się dobrymi parametrami. Twardoplastyczne grunty **warstw IIb i III** należy uznać za grunty nośne, stanowiące dobre podłoże budowlane; grunty **warstwy IIa**, stanowią słabsze, średnio-nośne podłoże, natomiast **gruntów warstwy I nie zaleca się do bezpośredniego posadowienia**.
3. Warunki wodne należy uznać za korzystne. W trakcie prowadzonych prac terenowych (wrzesień 2006) stwierdzono występowanie wód gruntowych tylko w otw. nr 2, prowadzone przez piaski grube, zalegające w przedziale głębokości 3 - 3,2 m. Zwierciadło wody stabilizowało się na głębokości 2 m. Ze względu na zasilanie warstwy wodonośnej poprzez infiltrację wód opadowych, należy się liczyć z możliwością wahań zwierciadła wody.
4. Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” przyjmuje się dla rozpatrywanego terenu złożone warunki gruntowe, z uwagi na przegłębiające się grunty nasypowe warstwy I.
5. Warunki posadowienia sali sportowej: obiekt można posadzić bezpośrednio przy następujących warunkach: :
 - * grunty nasypowe warstwy I zaleca się usunąć z wykopu, a powstałe ubytki wypełnić zagęszczonymi warstwami kruszywem,
 - * zaleca się posadowienie w obrębie gruntów tej samej warstwy geotechnicznej, w innym przypadku dla wyrównania naprężeń proponuje się zastosować podsypkę piaskową, przy czym należy unikać bezpośredniego posadowienia w obrębie słabszych gruntów warstwy IIa - dla wzmocnienia podłoża można tu wykonać częściową wymianę gruntu,

- * odsłonięte w wykopie grunty warstwy II i III należy chronić przed zamakaniem i przemarzaniem, wskutek zawilgocenia może dojść do obniżenia parametrów charakteryzujących wytrzymałość i odkształcalność gruntów,
- * w przypadku prowadzenia prac ziemnych w północno-wschodniej części obiektu (otw. nr 2) poniżej głębokości 2 m, należy się liczyć z potencjalną potrzebą odwodnienia wykopu.

Starostwo Powiatowe
w dworkach
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY
41-100 Gliwice, ul. Byganka Starej 17
tel. 231 97 51, fax 231 08 22 (2)



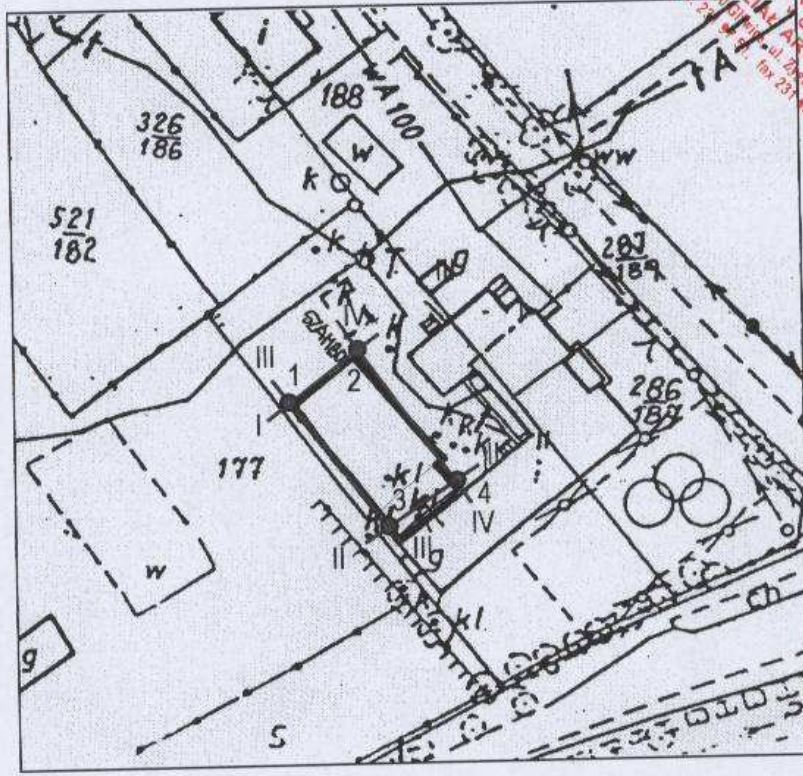
OBJAŚNIENIA

□ - TEREN BADAŃ

MAPA ORIENTACYJNA

SKALA 1: 100 000

PRZEDSIĘBIORSTWO "MORION" spółka z o.o. Zał 1

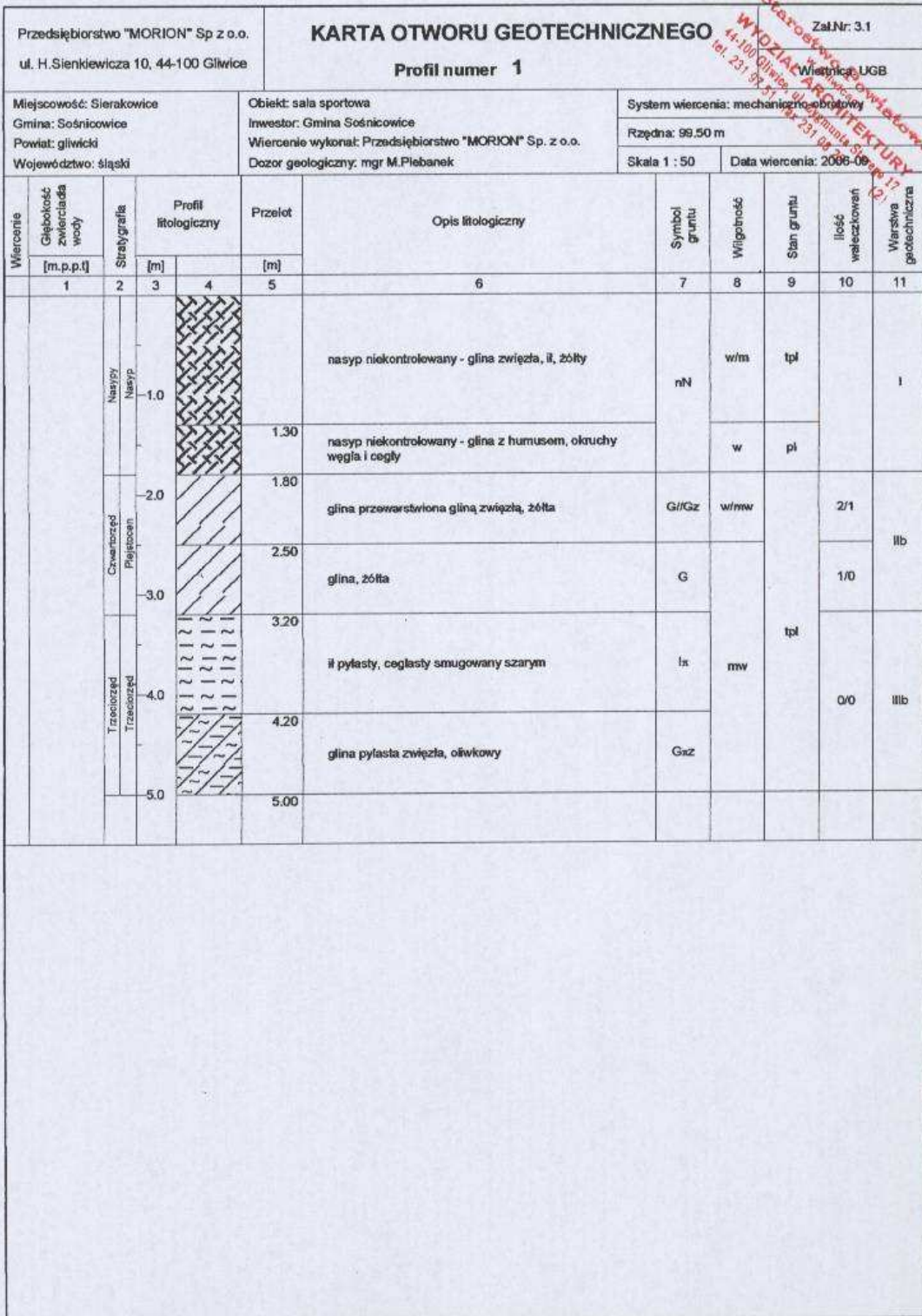


OBJAŚNIENIA

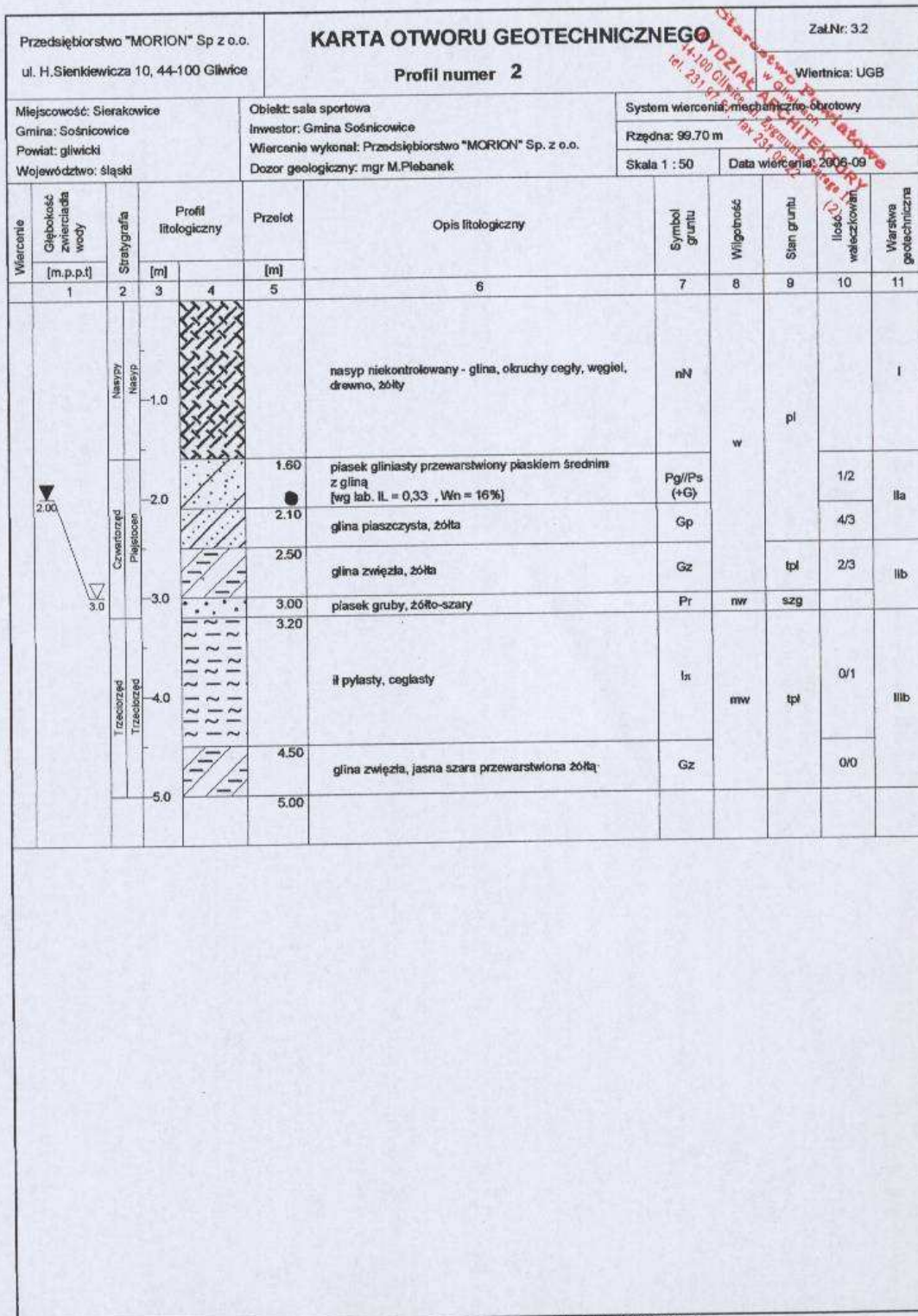
- 1 - OTWÓR BADAWCZY WRAZ Z NUMEREM
- | - LINIA PRZEKROJU GEOTECHNICZNEGO WRAZ Z NUMEREM

MAPA DOKUMENTACYJNA
SKALA 1:1000

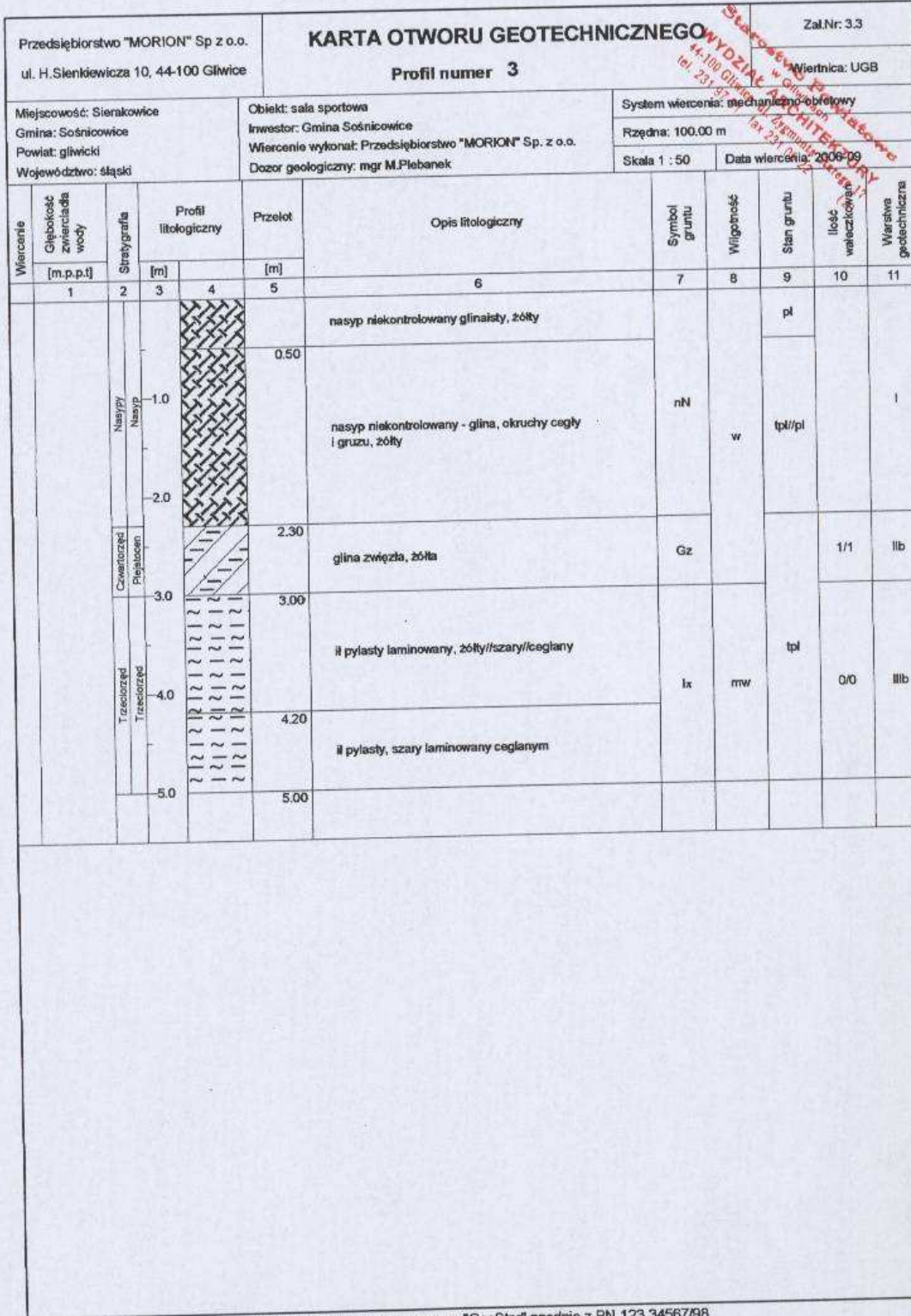
PRZEDSIĘBIORSTWO "MORION" spółka z o.o.	Zał 2
---	-------



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN 123.34567/98



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN 123.34567/98



Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN 123.34567/98

Przedsiębiorstwo "MORION" Sp z o.o.
ul. H.Sienkiewicza 10, 44-100 Gliwice

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO

Profil numer 4

Zał.Nr: 3.4

Wiertnica: UGB

Miejscowość: Sierakowice
Gmina: Sośnicowice
Powiat: gliwicki
Województwo: śląski

Obiekt: sala sportowa
Inwestor: Gmina Sośnicowice
Wiercenie wykonał: Przedsiębiorstwo "MORION" Sp. z o.o.
Dozor geologiczny: mgr M.Plebaniak

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy
Rzędna: 100.00 m
Skala 1 : 50
Data wiercenia: 2006-09

Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu	Wilgotność	Stan gruntu	Ilość walczków (mm)	Warstwa geotechniczna
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		Nasypany Nasypany				nasyp niekontrolowany - glina, glina zwięzła, okruchy cegły, żółty	nN	w	tpl/pl		I
		Czwernorzędy Plejstoocen		1.30		głina pylasta, żółta	Gx			2/1	IIb
				1.90		il pylasty, ceglasty	Is				IIIb
				2.50		głina pylasta, jasna szara	Gx				IIIa
		Trzeciorzęd Trzeciorzęd		3.00		il piaszczysty, żółty	Ip	mwr	tpl	0/0	IIIb
				4.00		głina zwięzła, żółta	Gz				
				4.40		głina pylasta, jasna szara	Gx				IIIa
				5.00							

Rysunek wykonano programem "GeoStar" zgodnie z PN 123.34567/98