

PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE
Michał Byrdziak
Ul. Batorego 11/1 43-300 Bielsko-Biała
Tel: 793-965-688; e-mail: mbyrdziak@poczta.onet.pl

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Obiekt: PROJEKT PARKINGÓW ZEWNĘTRZNYCH Z PRZEBUDOWĄ UKŁADU
DROGOWEGO I PORTIERNI WJAZDOWEJ, WRAZ Z
INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ I TERENEM PARKU

Inwestor: SAMODZIELNY PUBLICZNY SZPITAL KLINICZNY NR 5 SUM
40-952 KATOWICE
UL. CEGLANA 35

Projektował: mgr inż. Michał Byrdziak
uprawnienia budowlane nr SLK/3335/PWOK/10
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń

Opracował: mgr inż. Szczepan Kierpiec

Bielsko-Biała, kwiecień 2013

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

- Oświadczenie projektanta	str. 3
- Część opisowa:	
- Opis konstrukcji	str. 4 – 6
- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe	str. 7 – 13
- Część rysunkowa:	
K-01 Rzut fundamentów	skala 1:50
K-02 Rzut przyziemia	skala 1:50
K-03 Rzut dachu	skala 1:50

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

TEMAT OPRACOWANIA :

PROJEKT PARKINGÓW ZEWNĘTRZNYCH Z PRZEBUDOWĄ UKŁADU
DROGOWEGO I PORTIERNI WJAZDOWEJ, WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TOWARZYSZĄCĄ I TERENEM PARKU

INWESTOR: SAMODZIELNY PUBLICZNY SZPITAL KLINICZNY NR 5 SUM
40-952 KATOWICE
UL. CEGLANA 35

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że sporządzona dokumentacja została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz zgodnie ze stanem faktycznym.

Projektant: mgr inż. Michał Byrdziak
uprawnienia budowlane nr SLK/3335/PWOK/10
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń

OPIS KONSTRUKCJI

1 PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Projekt architektoniczny

1.2. Zestaw norm:

- PN-B-02011:1977/Az1 - Obciążenia wiatrem
- PN-80/B-02010/Az1 - Obciążenia śniegiem
- PN-82/B-02001 - Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 - Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- PN-B-03264:2002/Ap1 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Projektowanie i obliczenia statyczne posadowień bezpośrednich
- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

2 WARUNKI GRUNTOWE

W miejscu projektowanej inwestycji przyjęto PROSTE WARUNKI GRUNTOWE.

Przy obliczaniu fundamentów przyjęto maksymalne naprężenia krawędziowe na poziomie 150 kPa.

3 KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Warunki geotechniczne posadowienia budynku zaliczono do PIERWSZEJ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ – niewielkie obiekty budowlane o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, w prostych warunkach gruntowych, dla których wystarczy jakościowe określenie właściwości gruntów.

4 KONCEPCJA KONSTRUKCJI

W istniejącym budynku portierni zaprojektowano zadaszenie nad bramą wjazdową o konstrukcji stalowej. Ustrój nośny stanowią dwie kratownice z rur prostokątnych zimnogiętych. Pasy kratownicy przyjęto z rur prostokątnych pH 150x100x5 natomiast słupki i krzyżulce z rur kwadratowych RH 50x50x3. Dodatkowo zaprojektowano 4 kratownice poprzeczne – stężające, w całości z rur kwadratowych 50x50x3.

Kratownice główne oparto w sposób przegubowy na rdzeniach żelbetowych (w ścianie budynku) oraz na słupach stalowych z rury RH 150x150x6 (na końcu zadaszenia).

Pokrycie dachu stanowi membrana dachowa ułożona na płytach OSB oraz blasze trapezowej T135/1,0.

Ściany nośne budynku portierni nadmurowano pustakiem ceramicznym jako ściankę attykową zakończoną wieńcem żelbetowym o przekroju 42x25cm.

W istniejących ścianach budynku portierni zaprojektowano rdzenie żelbetowe 30x42cm stanowiące podparcie kratownic dachowych.

Słupy stalowe posadowiono na stopach fundamentowych 70x70x30cm.

5 USTROJE KONSTRUKCYJNE BUDYNKU MIESZKALNEGO

DACH:

- Ustrój dachu – 2 kratownice główne stężone poprzecznie 4 kratownicami.
- Nachylenie dachu 1%.

RDZENIE ŻELBETOWE:

- Słupy żelbetowe monolityczne;
- Schematy statyczne – długość wybocheniowa w obu kierunkach $\mu = 1,0$;
- Materiały – beton C20/25, stal zbrojeniowa konstrukcyjna klasy A-IIIN (BST500S).

SŁUPY STALOWE:

- Słupy z profili zimogiętych RH150x150x6;
- Schematy statyczne – długość wybocheniowa w obu kierunkach $\mu = 1,0$;
- Materiały – stal St3
- Słupy stalowe utwierdzone w stopie fundamentowej.

ŚCIANY NOŚNE:

- Ściany zewnętrzne - murowane na zaprawie marki M5 z pustaków ceramicznych o wytrzymałości 5MPa grubości 42cm;
- *Na wszystkich ścianach nośnych murowanych wykonać wieńce żelbetowe.*

WIEŃCE:

- Wieńce żelbetowe monolityczne wykonane na wszystkich ścianach nośnych o wymiarach 42x25cm.
- Materiały - beton C20/25, stal zbrojeniowa konstrukcyjna klasy A-IIIN (BST500S).

STOPY FUNDAMENTOWE:

- Stopy fundamentowe żelbetowe monolityczne o wymiarach 70x ;
- Posadowienie fundamentów na 10cm warstwie chudego betonu;
- Materiały - beton C20/25, stal zbrojeniowa konstrukcyjna klasy A-IIIN (Bst500S).

6 OBCIĄŻENIA

STAŁE:

Obciążenia stałe przyjęto wg warstw architektonicznych na podstawie normy do ustalania obciążeń.

ŚRODOWISKOWE:

śnieg: II strefa obciążenia śniegiem – $H = 265$ m n.p.m. ($\gamma_f = 1,50$)
 $S_k = 0,72 \text{ kN/m}^2$

wiatr: I strefa obciążenia wiatrem – $H = 265$ m n.p.m. ($\gamma_f = 1,50$)
 $q_{b, \text{sr}} = 0,65 \text{ kN/m}^2$

7 METODY OBLICZEŃ

Obliczenia konstrukcji budynku wykonano przy pomocy programów: Specbud oraz ABC .

8 MATERIAŁY

- beton konstrukcyjny B-25 (C20/25);
- beton podkładowy B-10;
- stal zbrojeniowa: konstrukcyjna klasy A-IIIIN (BST500S),
- stal konstrukcyjna: St3.

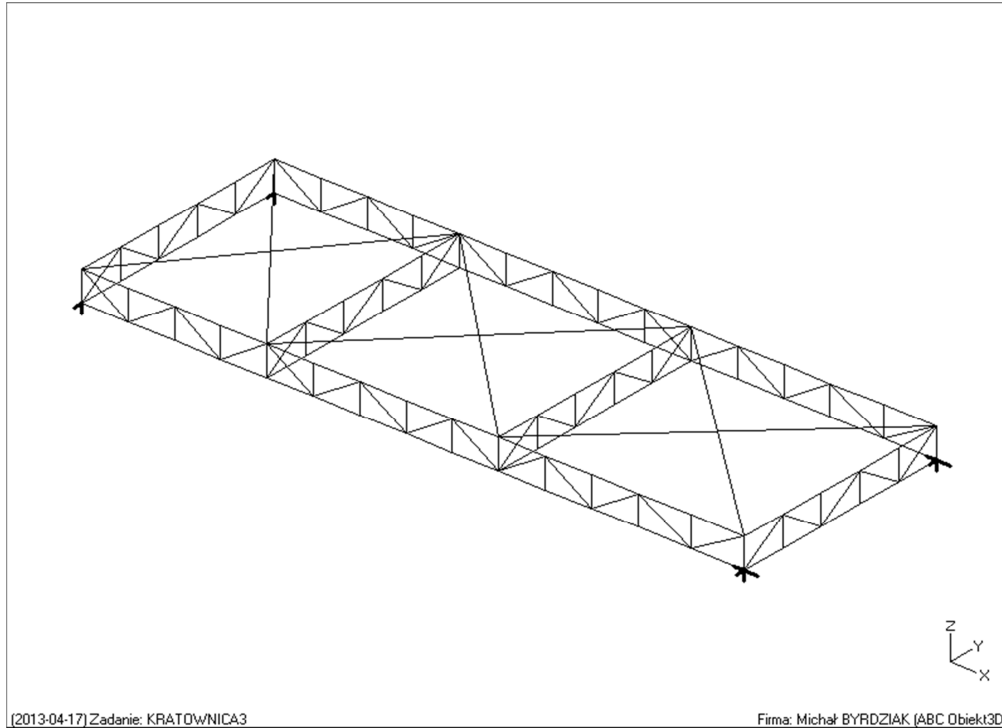
2 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Wszystkie elementy stalowe zabezpieczyć przeciw ogniowo i przeciw korozji.

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

1.0 ZADASZENIE.

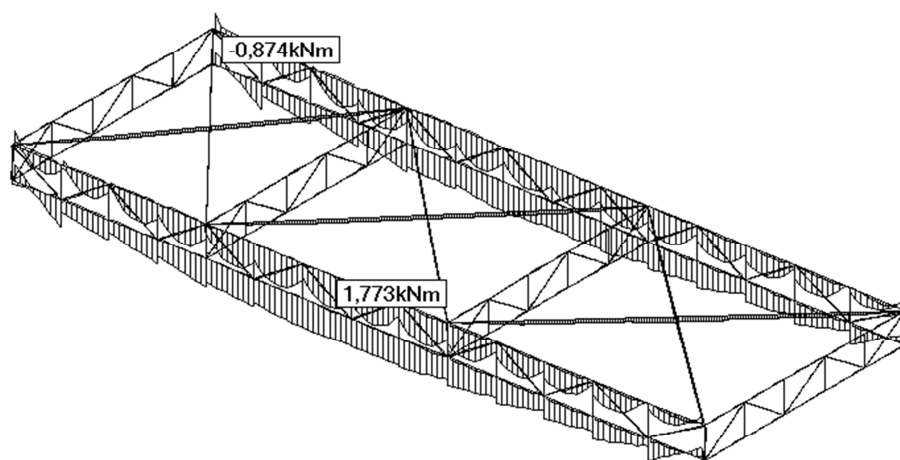
1.1 MODEL OBLICZENIOWY Z PROGRAMU ABC-Obiekt3D



1.2 MOMENTY ZGINAJĄCE

Momenty gnące M_z [kNm]

Obwiednia - przez sumowanie (Obliczeniowe)



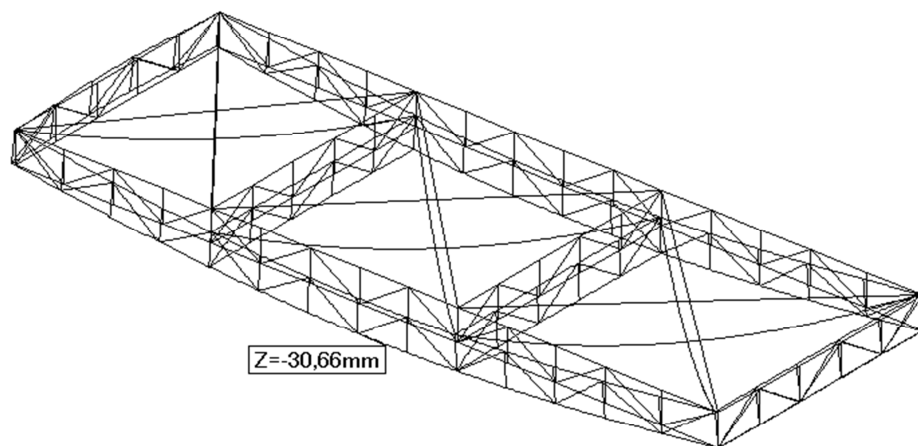
(2013-04-17) Zadanie: KRATOWNICA3

Firma: Michał BYRDZIAK (ABC Obiekt3D)

1.3 WYKRES UGIĘĆ

Przemieszczenia: - Skala: 18x

Obwiednia - przez sumowanie (Min - Charakterystyczne)



(2013-04-17) Zadanie: KRATOWNICA3

Firma: Michał BYRDZIAK (ABC Obiekt3D)

1.4 NA PODSTAWIE OBLICZEŃ PRZYJĘTO NASTĘPUJĄCE PRZEKROJE ELEMENTÓW STALOWYCH

Pas dolny i górny kratownicy: RH 150x100x5
Słupki i krzyżulce kratownicy: RH 50x50x3
Słupki skrajne kratownic głównych: RH 150x150x6
Elementy kratownic stężących: RH 50x50x3

2.0 RDZEŃ ŻELBETOWY.

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b = 42,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\phi = 12 \text{ mm}$ ze stali A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Strzemiona $\phi = 6 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,94$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	M_{Sd}
1.	55,00	44,00	25,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 14,48 \text{ kN}$

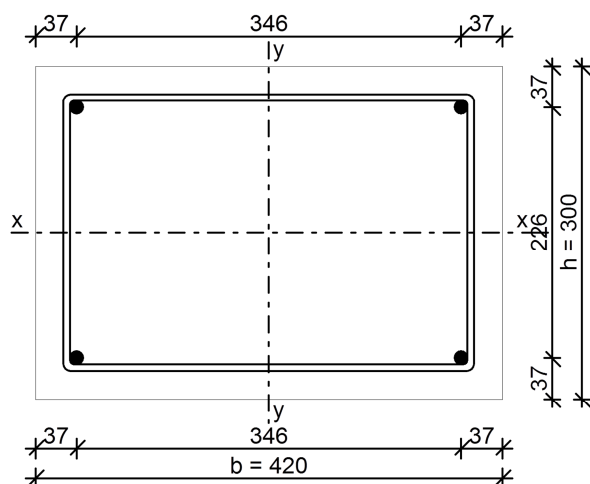
Słup:

Wysokość słupa $l_{col} = 4,18 \text{ m}$
Rodzaj słupa: monolityczny
Rodzaj konstrukcji: przesuwna
Numer kondygnacji od góry: 1
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\beta_x = 0,70$
Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\beta_y = 0,70$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne $A_{s1} = A_{s2} = 2,07 \text{ cm}^2$. Przyjęto po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

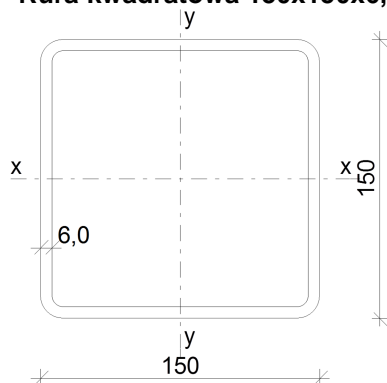
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 1,89 \text{ cm}^2$. Przyjęto po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$
 Łącznie przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,36\%$)

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\phi 6$ w rozstawie co 18,0 cm

3.0 SŁUP STALOWY.

Rura kwadratowa 150x150x6,0 (wg PN-EN 10219-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 150 \text{ mm}$, $t = 6,0 \text{ mm}$
 $r_i = 6,0 \text{ mm}$, $r_o = 12,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$$A = 33,60 \text{ cm}^2, \quad A_v = 17,28 \text{ cm}^2$$

$$J = 1146 \text{ cm}^4$$

$$W = 153,0 \text{ cm}^3$$

$$i = 5,840 \text{ cm}$$

$$J_T = 1833 \text{ cm}^4, \quad W_T = 229,8 \text{ cm}^3$$

$$A_L = 0,579 \text{ m}^2/\text{m}, \quad A_G = 21,95 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$U/A = 172,4 \text{ m}^{-1}, \quad m = 26,40 \text{ kg/m}$$

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$$N_{Rt} = 722,4 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$$N_{Rc} = 722,4 \text{ kN} \quad (\text{klasa: 2, } \psi = 1,000)$$

- wyboczenie giętne względem osi x-x

$$l_{ex} = 4,50 \text{ m}, \quad \lambda_x = 77,1, \quad N_{cr,x} = 1145 \text{ kN}, \quad \bar{\lambda}_x = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,x}) = 0,917 \quad \text{wg "b"} \rightarrow \varphi_x = 0,703$$

$$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 507,6 \text{ kN}$$

- wyboczenie giętne względem osi y-y

$$l_{ey} = 4,50 \text{ m}, \quad \lambda_y = 77,1, \quad N_{cr,y} = 1145 \text{ kN}, \quad \bar{\lambda}_y = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,y}) = 0,917 \quad \text{wg "b"} \rightarrow \varphi_y = 0,703$$

$$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 507,6 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$$M_R = 36,52 \text{ kNm} \quad (\text{klasa: 2, } \alpha_p = 1,110)$$

- ustalenie współczynnika zwężenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$$V_R = 215,5 \text{ kN} \quad (\text{klasa: 1, } \varphi_{pv} = 1,000)$$

Obciążenie elementu

$$N = 55,00 \text{ kN}, \quad M_x = 25,00 \text{ kNm}$$

Warunki nośności elementu

$$(57) \quad \Delta_x = 0,039; \quad \text{założono } \beta_x = 1,0$$

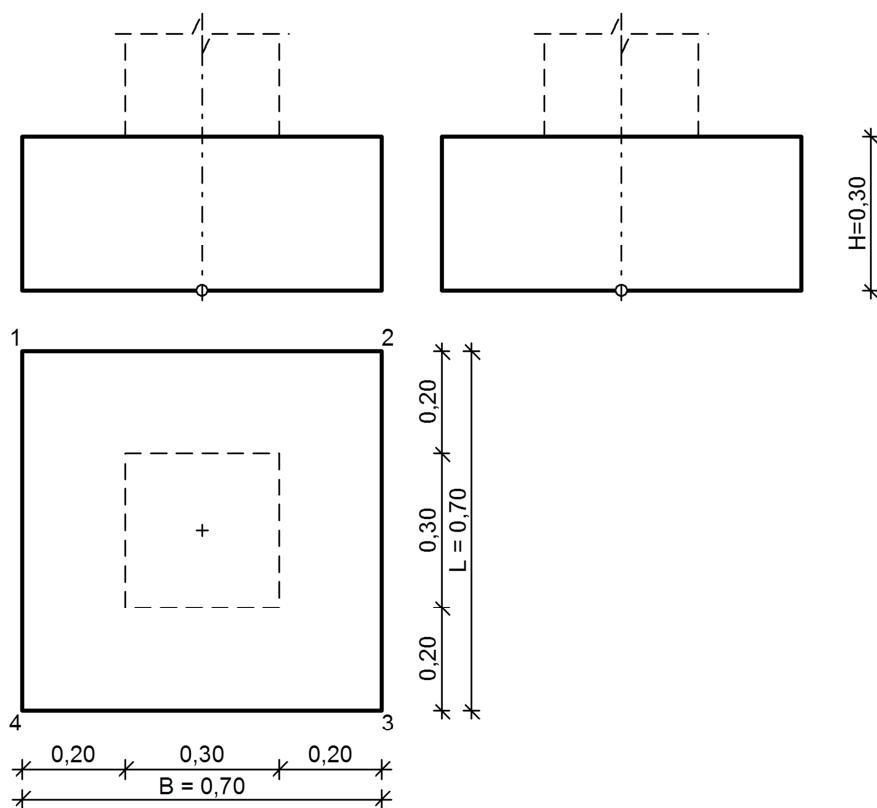
$$(58) \quad N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,108 + 0,685 + 0,039 = 0,831 < 1$$

$$(39) \quad N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,108 < 1$$

4.0 STOPA FUNDAMENTOWA

Fundament 1

DANE:



$$V = 0,15 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

Wymiary:

B = 0,70 m L = 0,70 m H = 0,30 m
 B_s = 0,30 m L_s = 0,30 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,20 m D_{min} = 1,20 m
 brak wody gruntowej w zasypce

Napężenie dopuszczalne dla podłoża σ_{dop} [kPa] = 150,0 kPa

Materiały :

Beton:

klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{\text{cd}} = 10,67 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 0,87 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 29,0 \text{ GPa}$
 ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{\text{f,min}} = 0,90$; $\gamma_{\text{f,max}} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$
 otulina zbrojenia $c_{\text{nom}} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00
Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 402,1$ kN

$N_r = 62,5$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 325,7$ kN (19,2%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 26,9$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 19,4$ kN (0,0%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 127,6$ kPa

$\sigma_{max} = 127,6$ kPa < $\sigma_{dop} = 150,0$ kPa (85,1%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 20,88$ kNm

$M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 15,0$ kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,11$ cm, wtórne $s'' = 0,03$ cm, całkowite $s = 0,14$ cm

$s = 0,14$ cm < $s_{dop} = 7,00$ cm (1,9%)

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

KONIEC OBLICZEŃ

Bielsko-Biała, Kwiecień 2013