

OPINIA GEOTECHNICZNA

rozbudowa budynku magazynowego

33-388 Gołkowice Dolne 110c, działka nr 215/25 obręb Gołkowice Dolne - 0004

Geotechniczne warunki posadowienia określone zostały w OPINII GEOTECHNICZNEJ opracowanej przez mgr inż. Marzenę Smoleń upr. geol. MOŚZNIL nr 05-1129, VII-1107, ul. Mjr. Hubala 10/57, 33-300 Nowy Sącz w lutym 2003r.

Założono odpór gruntu q_{\max} = **0,20 MPa**

Posadowienie obiektu przyjęto zachowując minimalną głębokość przemarzania gruntu równą 120cm od poziomu terenu, w poziomie posadowienia istniejących fundamentów, w II warstwie geotechnicznej reprezentowanej przez warstwę żwirów z piaskiem i otoczkami, dla których przyjęto $q_{\max}=0.20$ MPa.

Przyjęte warunki projektowe geolog powinien potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

Ustalenie kategorii geotechnicznej obiektu

Z uwagi na gabaryty obiektu oraz występowanie w poziomie posadowienia prostych warunków gruntowych, należy zakwalifikować projektowany budynek do **pierwszej kategorii geotechnicznej** - zgodnie z Rozp. MTBiGW z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 Nr 0, poz. 463).

opracował:
mgr inż Piotr Żuchowski

Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

rozbudowa budynku magazynowego

33-388 Gołkowice Dolne 110c, działka nr 215/25 obręb Gołkowice Dolne - 0004

Założenia materiałowe:

Założono odpór gruntu q_{\max} = 0,20 MPa

Materiały konstrukcyjne:

BETON C16/20 (B20) - elementy żelbetowe: fundamenty, belki,
STAL RB 500W, BSt 500S - zbrojenie główne: #12,
STAL A 0 (St0S b) - zbrojenie pomocnicze: $\Phi 6$, $\Phi 8$
STAL St3S - stal kształtowa

1.0 Obciążenie działające na połac dachową.

1.1 Obciążenie stałe

3 ° - kąt pochylenia połaci dachowej [stopnie]
0,23 kN/m^2 - obciążenie stałe na połac dachową - płyty dachowe i podwieszone instalacje

1.2 Obciążenie zmienne połaci dachowej

1.2.1 Obciążenie śniegiem - STREFA 3

1,32 kN/m^2 - obciążenie charakterystyczne śniegiem
0,8 - współczynnik kształtu dachu
1,5 - współczynnik γ_s
1,58 kN/m^2 - obciążenie na m2 rzutu połaci dachowej

1.2.2 Obciążenie wiatrem - STREFA III - teren A

0,10 kN/m^2 - obciążenie obliczeniowe na m2 połaci dachowej - parcie
-0,38 kN/m^2 - obciążenie obliczeniowe na m2 połaci dachowej - ssanie
0,67 kN/m^2 - strona nawietrzna parcie na ścianę
-0,38 kN/m^2 - strona zawietrzna ssanie na ścianie

2.0 WYMIAROWANIE ELEMENTÓW STALOWYCH HALI:

2,01 Poz. P-1 IPE140 - płatew wieloprzęsłowa - przęsło środkowe.

IPE 140	12,9	kg/m	- masa 1mb belki
0,65	3,64	kN/m	- całkowite obciążenie obliczeniowe stałe i zmienne - prostopadłe
0,03	0,18	kN/m	- całkowite obciążenie obliczeniowe stałe i zmienne - równoległe
	580	cm	- długość płatwi
	193	cm	- odległość między punktami podparcia poprzecznego
	0,68		- współczynnik zwichrzenia płatwi
6,00	12,00	kNm	- moment przęsłowy i podporowy - prostopadłe
0,03	0,07	kNm	- moment przęsłowy i podporowy - równoległy
17,78	2,83	kNm	- nośność obliczeniowa MRx i Mry
Mymax/(\phi L * Mry) + Mx/MRx =		1,01	< 1 - nośność zapewniona
	0,56	cm	- maksymalne ugięcie pionowe i poziome
	2,32	cm	- ugięcie dopuszczalne

Przyjęto płatew wieloprzęsłową o stałym przekroju wykonaną z dwuteownika IPE140. Łączenie płatwi w stykach montażowych poprzez spawanie. Zabezpieczenie płatwi przed zwichrzeniem są pręty $\phi 10$ co 1/3 rozpiętości. Oparcie płatwi na dźwigarach stalowych realizować za pomocą blach węzłowych spawanych do dźwigara i skręcanych 2xM-16 do płatwi. Styki montażowe płatwi wykonać w przestrzeni min 100cm i max 200cm od podpory, na spoiną czołową.

2,02 Poz. P-2 IPE140 - płatew wieloprzęsłowa - przęsło skrajne.

IPE 140	12,9	kg/m	- masa 1mb belki
0,65	3,64	kN/m	- całkowite obciążenie obliczeniowe stałe i zmienne - prostopadłe
0,03	0,18	kN/m	- całkowite obciążenie obliczeniowe stałe i zmienne - równoległe
	460	cm	- długość płatwi
	230	cm	- odległość między punktami podparcia poprzecznego
	0,61		- współczynnik zwichrzenia płatwi
7,08	11,33	kNm	- moment przęsłowy i podporowy - prostopadłe
0,05	0,09	kNm	- moment przęsłowy i podporowy - równoległy

17,78	2,83	kNm	- nośność obliczeniowa MRx i Mry
$M_{\max}/(\phi L \cdot M_{ry}) + M_x/M_{rx} =$	1,06		- nośność zapewniona
	0,46	cm	- maksymalne ugięcie pionowe i poziome
	1,84	cm	- ugięcie dopuszczalne

Przyjęto płatwę wieloprzęślową o stałym przekroju wykonaną z dwuteownika IPE160. Łączenie płatwi w stykach montażowych poprzez spawanie. Zabezpieczenie płatwi przed zwichrzeniem są pręty $\phi 10$ co 1/3 rozpiętości. Oparcie płatwi na dźwigarach stalowych realizować za pomocą blach węzłowych spawanych do dźwigara i skręcanych 2xM-16 do płatwi. Styki montażowe płatwi wykonać w przestrzeni min 100cm i max 200cm od podpory, na spoiną czołową.

2,03 Poz. Bs-1 IPE 360 - Belki główne pod konstrukcję dachu.

MATERIAŁ: STAL St3S
 $f_d = 215.00 \text{ MPa}$ $E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 360

$h=36.0 \text{ cm}$	$A_y=43.180 \text{ cm}^2$	$A_z=28.800 \text{ cm}^2$	$A_x=72.729 \text{ cm}^2$
$b=17.0 \text{ cm}$	$I_y=16265.600 \text{ cm}^4$	$I_z=1043.450 \text{ cm}^4$	$I_x=39.151 \text{ cm}^4$
$tw=0.8 \text{ cm}$	$W_{ely}=903.644 \text{ cm}^3$	$W_{elz}=122.759 \text{ cm}^3$	
$tf=1.3 \text{ cm}$			

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:



$N = 44.83 \text{ kN}$	$M_y = 146.65 \text{ kN}\cdot\text{m}$		
$N_{rc} = 1563.68 \text{ kN}$	$M_{ry} = 194.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$		
	$M_{ry_v} = 194.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_z = 8.40 \text{ kN}$	
KLASA PRZEKROJU = 1	$B_y \cdot M_{y\max} = 146.65 \text{ kN}\cdot\text{m}$	$V_{rz} = 359.14 \text{ kN}$	



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$	$La_L = 0.62$	$N_w = 7622.86 \text{ kN}$	$\phi L = 0.96$
$L_d = 2.20 \text{ m}$	$N_z = 4883.93 \text{ kN}$	$M_{cr} = 720.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$	

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

 względem osi Y:		 względem osi Z:	
$L_y = 8.71 \text{ m}$	$\Lambda_{by} = 0.66$	$L_z = 2.20 \text{ m}$	$\Lambda_{bz} = 0.68$
$L_{wy} = 8.71 \text{ m}$	$N_{cr_y} = 5174.89 \text{ kN}$	$L_{wz} = 2.20 \text{ m}$	$N_{cr_z} = 4883.93 \text{ kN}$
$\Lambda_{by} = 55.72$	$\phi y = 0.92$	$\Lambda_{bz} = 57.35$	$\phi z = 0.85$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max}/(\phi \cdot L \cdot M_{ry}) = 0.03 + 0.78 = 0.81 < 1.00$ - Delta $y = 0.99$ (58)
 $V_z/V_{rz} = 0.02 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y\max} = L/250.00 = 3.5 \text{ cm}$	Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1	
$u_z = 1.4 \text{ cm} < u_{z\max} = L/250.00 = 3.5 \text{ cm}$	Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /4/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00	

Przyjęto belkę wykonaną z dwuteownika IPE360 z żeberkami pośrednimi i wzmocnieniami w kalenicy i przy słupach skrajnych.

2,04 Poz. Ss-1 IPE360 - słupy główne hali.

MATERIAŁ: STAL St3S
 $f_d = 215.00 \text{ MPa}$ $E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 360

$h=36.0 \text{ cm}$	$A_y=43.180 \text{ cm}^2$	$A_z=26.768 \text{ cm}^2$	$A_x=72.729 \text{ cm}^2$
$b=17.0 \text{ cm}$	$I_y=16265.600 \text{ cm}^4$	$I_z=1043.450 \text{ cm}^4$	$I_x=29.156 \text{ cm}^4$
$tw=0.8 \text{ cm}$	$W_{ely}=903.644 \text{ cm}^3$	$W_{elz}=122.759 \text{ cm}^3$	
$tf=1.3 \text{ cm}$			

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 87.52 \text{ kN}$	$M_y = 166.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$
------------------------	--

$N = 87.32 \text{ kN}$ $M_y = -100.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $N_{rc} = 1563.68 \text{ kN}$ $M_{ry} = 194.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{ry_v} = 194.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_z = -44.39 \text{ kN}$
KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y \cdot M_{y\max} = -166.21 \text{ kN}\cdot\text{m}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$ $L_{a_L} = 0.34$ $N_w = 6661.28 \text{ kN}$ $\phi L = 1.00$
 $L_d = 2.18 \text{ m}$ $N_z = 4783.38 \text{ kN}$ $M_{cr} = 2333.34 \text{ kN}\cdot\text{m}$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 6.60 \text{ m}$ $Lambda_y = 0.51$
 $L_{wy} = 6.60 \text{ m}$ $N_{cr_y} = 8464.95 \text{ kN}$
 $Lambda_y = 42.87$ $\phi_y = 0.93$
wyboczenie giętno-skrętne
 $\mu_w = 1.00$ $N_{cr_x} = 6661.28 \text{ kN}$
 $N_{cr_zx} = 4777.51 \text{ kN}$



względem osi Z:

$L_z = 2.18 \text{ m}$ $Lambda_z = 0.68$
 $L_{wz} = 2.18 \text{ m}$ $N_{cr_z} = 4783.38 \text{ kN}$
 $Lambda_z = 57.03$ $\phi_z = 0.76$
 $Lambda_x = 0.56$ $\phi_x = 0.83$
 $Lambda_{zx} = 0.66$ $\phi_{zx} = 0.77$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y\max}/(\phi \cdot L \cdot M_{ry}) = 0.06 + 0.86 = 0.92 < 1.00$ - Delta $\phi_y = 0.99$ (58)
 $V_z/V_{rz} = 0.13 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y\max} = L/250.00 = 2.6 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1
 $u_z = 0.8 \text{ cm} < u_{z\max} = L/250.00 = 2.6 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /3/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00
 $v_x = 1.4 \text{ cm} < v_{x\max} = L/150.00 = 4.4 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /4/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 4*1.00
 $v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y\max} = L/150.00 = 4.4 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

Przyjęto słupy wykonane z dwuteowników IPE360 z żeberkami pośrednimi i wzmocnieniami w kalenicy oraz utwierdzeniem w fundamencie.

2,05 Poz. Ss-2 IPE140 - słupy w ścianie osłonowej hali.

MATERIAŁ: STAL St3S
 $f_d = 215.00 \text{ MPa}$ $E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 140

$h = 14.0 \text{ cm}$
 $b = 7.3 \text{ cm}$ $A_y = 10.074 \text{ cm}^2$ $A_z = 6.580 \text{ cm}^2$ $A_x = 16.426 \text{ cm}^2$
 $t_w = 0.5 \text{ cm}$ $I_y = 541.224 \text{ cm}^4$ $I_z = 44.918 \text{ cm}^4$ $I_x = 2.540 \text{ cm}^4$
 $t_f = 0.7 \text{ cm}$ $W_{ely} = 77.318 \text{ cm}^3$ $W_{elz} = 12.306 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 0.45 \text{ kN}$ $M_y = -15.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $N_{rc} = 353.16 \text{ kN}$ $M_{ry} = 16.62 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $M_{ry_v} = 16.62 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_z = 11.62 \text{ kN}$
KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y \cdot M_{y\max} = -15.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{rz} = 82.05 \text{ kN}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 0.00$ $L_{a_L} = 0.71$ $N_w = 814.60 \text{ kN}$ $\phi L = 0.94$
 $L_d = 2.15 \text{ m}$ $N_z = 197.52 \text{ kN}$ $M_{cr} = 43.57 \text{ kN}\cdot\text{m}$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 6.50 \text{ m}$ $Lambda_y = 1.34$
 $L_{wy} = 6.50 \text{ m}$ $N_{cr_y} = 259.18 \text{ kN}$
 $Lambda_y = 113.24$ $\phi_y = 0.49$



względem osi Z:

$L_z = 2.15 \text{ m}$ $Lambda_z = 1.54$
 $L_{wz} = 2.15 \text{ m}$ $N_{cr_z} = 197.52 \text{ kN}$
 $Lambda_z = 129.71$ $\phi_z = 0.37$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y\max}/(\phi \cdot L \cdot M_{ry}) = 0.00 + 0.97 = 0.97 < 1.00$ - Delta $\phi_y = 1.00$ (58)
 $V_z/V_{rz} = 0.14 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 2.6 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1
 $u_z = 1.9 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/250.00 = 2.6 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 4 WIATR1



Przemieszczenia

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 4.3 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1
 $v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 4.3 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

Przyjęto słupy wykonane z dwuteowników IPE140 z żeberkami pośrednimi utwierdzeniem w fundamencie.

2,06 Poz. R-1 Rp 120x60x3 - Rygle ściennie.

MATERIAŁ: STAL St3S
 $f_d = 215.00 \text{ MPa}$ $E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RP 120x60x3_90

$h = 12.0 \text{ cm}$
 $b = 6.0 \text{ cm}$ $A_y = 3.403 \text{ cm}^2$ $A_z = 6.807 \text{ cm}^2$ $A_x = 10.210 \text{ cm}^2$
 $t_w = 0.3 \text{ cm}$ $I_y = 189.120 \text{ cm}^4$ $I_z = 64.400 \text{ cm}^4$ $I_x = 153.677 \text{ cm}^4$
 $t_f = 0.3 \text{ cm}$ $W_{ely} = 31.520 \text{ cm}^3$ $W_{elz} = 21.467 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = 5.31 \text{ kN*m}$ $M_z = -0.33 \text{ kN*m}$
 $M_{ry} = 6.78 \text{ kN*m}$ $M_{rz} = 4.62 \text{ kN*m}$
 $M_{ry_v} = 6.78 \text{ kN*m}$ $M_{rz_v} = 4.62 \text{ kN*m}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$ $L_{a_L} = 0.33$ $N_w = 49515.38 \text{ kN}$ $\bar{n}_L = 1.00$
 $L_d = 5.50 \text{ m}$ $N_z = 43.07 \text{ kN}$ $M_{cr} = 81.60 \text{ kN*m}$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y/(\bar{n}_L M_{ry}) + M_z/M_{rz} = 0.78 + 0.07 = 0.86 < 1.00 \text{ (54)}$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.7 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/250.00 = 2.2 \text{ cm}$ Zweryfikowano
Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

Rygle ściennie wykonać z rurki prostokątnej Rp 120x60x3 przykręcane do żeberek słupków głównych lub pośrednich hali.

2,07 Poz. Sp-1 Usztywnienie płatwi dachowych z prętów o średnicy 10mm.

Usztywnienie wykonać z prętów gładkich o średnicy 10mm z regulacją za pomocą śrub napinających. Układ stężeń dachowych pokazano na schemacie konstrukcji dachu.

2,08 Poz. Sd-1 Usztywnienie prętowe dzwigarów dachowych z prętów o średnicy 16mm.

Usztywnienie wykonać z prętów gładkich średnicy 16mm z regulacją za pomocą śrub napinających. Układ stężeń dachowych pokazano na schemacie konstrukcji dachu.

2,09 Poz. Sc-1 Usztywnienie prętowe ściennie wykonane z prętów o średnicy 16mm.

Usztywnienie wykonać z prętów gładkich średnicy 16mm z regulacją za pomocą śrub napinających. Układ stężeń ściennych pokazano na schemacie konstrukcji dachu.

WYMIAROWANIE ELEMENTÓW WYLEWANYCH HALI:

3. PŁYTY:

3,1 Poz. P-1 gr. 20cm płyta posadzkowa.

Przyjęto płytę gr. 20cm zbrojoną siatką dolną i górną #8 co 20cm w obydwu kierunkach.

4. BELKI:

4,01 Poz. Bp-1 25x120 cm belka podwalinowa.

580 -rozpiętość

15,93 <i>kN/m</i>	obciążenie całkowite stałe i zmienne
22,00 <i>kN</i>	obciążenie punktowe
98,90 <i>kNm</i>	moment zginający przęsłowy
2,27 <i>cm²</i>	wymagana powierzchnia zbrojenia A_{s1} w przęśle
57,21 <i>kN</i>	siła poprzeczna
111,83 <i>kN</i>	V_{Rd1} - Nośność min przekroju betonowego (krzyżulec rozciągany)
631,67 <i>kN</i>	V_{Rd2} - Nośność max przekroju betonowego (krzyżulec ściskany)

Zastosowano zbrojenie główne:

ilość	pręt [mm]	A_{z1} [cm ²]
3	# 12	3,39
3	# 12	3,39

Zbrojenie konstrukcyjne belki po **3#12** przez całą długość belki dołem i górą. Dodatkowo przy powierzchniach bocznych zastosować po **2#12** z każdej strony.

Zastosowano zbrojenie poprzeczne:

Zastosowano strzemiona dwucięte fi 6co15cm na odcinku 120cm od podpór, na pozostałej części belki strzemiona dwucięte fi 6co30cm.

5. SŁUPY:

5,1 Poz. Tr-1 55x55cm trzpienie żelbetowe pod słupy główne.

176,7 <i>kN</i>	siła ściskająca
185,5 <i>kN*m</i>	moment zginający

Zastosowano zbrojenie **16#12** rozłożonych po obwodzie słupa, strzemiona czterocięte Φ 6 co 20cm w miejscu łączenia prętów i wypuszczania śrub do kotwienia słupów, strzemiona zagęścić Φ 6 co 10cm.

5,2 Poz. Tr-2 25x25cm trzpienie żelbetowe pod słupy ściany osłonowej.

55,2 <i>kN</i>	siła ściskająca
16,6 <i>kN*m</i>	moment zginający

Zastosowano zbrojenie po **3#12** rozłożonych na krawędziach prostokątnych do belek (razem **6#12**), strzemiona dwucięte Φ 6 co 20cm w miejscu łączenia prętów i wypuszczania śrub do kotwienia słupów, strzemiona zagęścić Φ 6 co 10cm.

6. FUNDAMENTY:

6,1 Poz. St-1 - stopa fundamentowa pod słupy skrajne hali.

240	140	40	- wymiary fundamentu (długość, szerokość i wysokość) [cm]
271,7 <i>kN</i>			- całkowite obciążenie fundamentu
185,5 <i>kNm</i>			- moment w poziomie posadowienia
68,28 <i>cm</i>			- obliczeniowy mimośród działania siły pionowej
0,08 <i>MPa</i>			- średnie naprężenia pod stopą
0,22 <i>MPa</i>			- maksymalne naprężenie krawędziowe pod stopą

Przyjęto zbrojenie stopy w formie siatki #12 co 15cm w obu kierunkach. Z fundamentu należy wypuścić startery do zbrojenia słupów.

6,2 Poz. St-2 - stopa fundamentowa pod słupy ściany osłonowej hali.

100	80	40	- wymiary fundamentu (długość, szerokość i wysokość) [cm]
77,8 <i>kN</i>			- całkowite obciążenie fundamentu
16,6 <i>kNm</i>			- moment w poziomie posadowienia
21,28 <i>cm</i>			- obliczeniowy mimośród działania siły pionowej
0,10 <i>MPa</i>			- średnie naprężenia pod stopą
0,22 <i>MPa</i>			- maksymalne naprężenie krawędziowe pod stopą

Przyjęto zbrojenie stopy w formie siatki #12 co 15cm w obu kierunkach. Z fundamentu należy wypuścić startery do zbrojenia słupów.

Uwagi ogólne odnośnie wykonania fundamentów

Stopy fundamentowe wykonać z zachowaniem odpowiedniej głębokości posadowienia (poniżej głębokości przemarzania). Izolacja przeciwwilgociowa wykonać poprzez smarowanie masy dyspersyjnej. Ocieplenie ścian fundamentowych wykonać z płyt HYDROMAX gr. 10cm od strony zewnętrznej do głębokości fundamentów.

UWAGI OGÓLNE

1. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na warstwę gruntu słabonośnego lub nasypowego należy ją wybrać do poziomu gruntu rodzimego i wypełnić chudym betonem
2. Ostatnią warstwę gruntu pod fundamenty usunąć ręcznie (unikając przekopu) i po odbiorze wykopu przez geologa niezwłocznie wykonać podkład z chudego betonu gr. min 10cm.
3. Roboty ziemne wykonać w okresie suchym, chroniąc wykopy przed zalaniem wodami opadowymi,
4. W wszystkie zastosowane materiały winny posiadać odpowiednia atesty.
5. Roboty należy prowadzić pod nadzorem kierownika budowy, według sztuki budowlanej i przepisów BHP.
6. Wszelkie zmiany w rozwiązaniu konstrukcyjno- materiałowym wymagają pisemnej akceptacji projektanta.

projektował:
mgr inż. Piotr Żuchowski

sprawdził:
mgr inż. Mariusz Salamon