

Rodzaj opracowania:

PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Inwestycja: Przystanki
Lokalizacja: Gmina Niepołomice
Inwestor: Gmina Niepołomice

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Kubacki	SLK/6627/PWBKb/16	
Opracował:	mgr inż. Emil Kubacki		

- Nowy Sącz Grudzień 2023 –

Spis treści

1 OPIS TECHNICZNY.....	5
1.1 Rodzaj i zakres opracowania.....	5
2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
2.1 Charakterystyka konstrukcyjna budynków.....	5
2.2 Przyjęte materiały.....	5
2.3 Przyjęte parametry gruntu.....	5
2.4 Przyjęte obciążenia.....	5
2.5 Kategoria geotechniczną.....	7
2.6 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe.....	7
2.6.1 Fundamenty.....	7
2.6.2 Słupy żelbetowe.....	7
2.6.3 Stropy żelbetowe przystanków.....	7
2.6.4 Uwagi.....	7
3 OBLICZENIA.....	7
3.1 Poz.St-1 80x80cm.....	7
3.1.1 Dane podstawowe.....	7
3.1.2 Wymiarowanie geotechniczne.....	9
3.1.3 Wymiarowanie żelbetowe.....	13
3.2 Poz.St-2 120x100cm.....	14
3.2.1 Dane podstawowe.....	14
3.2.2 Wymiarowanie geotechniczne.....	15
3.2.3 Wymiarowanie żelbetowe.....	19
3.3 Poz.S-1 Ø20cm.....	20
3.3.1 Charakterystyki materiałów:.....	20
3.3.2 Geometria:.....	20
3.3.3 Opcje obliczeniowe:.....	20
3.3.4 Obciążenia:.....	21
3.3.5 Analiza SGN/SW.....	21
3.3.6 Zbrojenie:.....	22
3.4 Poz.S-2,3 Ø20cm.....	22
3.4.1 Charakterystyki materiałów:.....	22
3.4.2 Geometria:.....	22
3.4.3 Opcje obliczeniowe:.....	23
3.4.4 Obciążenia:.....	23
3.4.5 Wyniki obliczeniowe:.....	23
3.4.6 Analiza SGN/SW.....	23
3.4.7 Zbrojenie:.....	25
3.5 Poz.P-1 gr.10/15cm.....	25
3.5.1 Zbrojenie.....	26

3.6 Poz.P-2 gr.10/15cm.....	27
3.6.1 Zbrojenie.....	28
3.7 Poz.P-3 gr.10/15cm.....	28
3.7.1 Zbrojenie.....	30
3.8 Poz.P-4 gr.10/15cm.....	31
3.8.1 Zbrojenie.....	32
4 UWAGI OGÓLNE.....	32

SPIS RYSUNKÓW

K-1	Rzut konstrukcji fundamentów i przekrój A-A - przystanek 1	1: 50
K-2	Rzut konstrukcji parteru - przystanek 1	1: 50
K-3	Rzut konstrukcji fundamentów i przekrój B-B - przystanek 2	1: 50
	Rzut konstrukcji parteru - przystanek 2	
K-4	Rzut konstrukcji fundamentów i przekrój C-C - przystanek 3	1: 50
K-5	Rzut konstrukcji parteru - przystanek 3	1: 50
K-6	Rzut konstrukcji parteru - przystanek 3	1: 50
K-7	Rzut konstrukcji fundamentów i przekrój D-D - przystanek 4	1: 50
K-8	Rzut konstrukcji parteru - przystanek 4	1: 50

Oświadczenie projektanta - projekt techniczny

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
(Dz. U. z 2016 r. poz. 290) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

Przystanki

sporządzony dla:

Gmina Niepołomice

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy
technicznej.**

Projektował:

mgr inż. Piotr Kubacki

1 OPIS TECHNICZNY

1.1 Rodzaj i zakres opracowania

Projekt wykonawczy konstrukcji żelbetowej przystanków. Obiekty zlokalizowane będą w miejscowości Niepołomice.

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny
- normy budowlane

2.1 Charakterystyka konstrukcyjna budynków

Projektowane przystanki zostaną wykonane w konstrukcji żelbetowej jako prefabrykaty. Posadowiony będą one na gruncie za pomocą stóp fundamentowych, słupy przystanków wykonane będą jako okrągłe i będą stanowiły ze stopami jeden prefabrykat. Stropy przystanków będą posiadały złożoną geometrię tj. z powierzchni płaskiej gr.15cm oraz powierzchni skośnej o kącie 26,6°.

2.2 Przyjęte materiały

- Beton konstrukcyjny budynku od poziomu +0,00– **C25/30 (B30)**
- Beton konstrukcyjny (fundamenty) – **C25/30 (B30)**
- Beton podkładowy – **C8/10 (B10)**
- Stal zbrojeniowa /zbrojenie podłużne i strzemiona/ - **B-500SP**

2.3 Przyjęte parametry gruntu

Poziom posadowienia przystanków zaprojektowano w warstwie geotechnicznej reprezentowanej przez **GLINĘ PIASZCZYSTĄ W STANIE TWARDOPLASTYCZNYM** o $q_{max}=0.16$ MPa. Ostateczne warunki gruntowe i poziom posadowienia zostaną ustalone na budowie i odbiorze przez kierownika budowy wraz z potwierdzeniem w dzienniku budowy przyjętych założeń.

2.4 Przyjęte obciążenia

- Obciążenie stałe uwarstwieniem -wg. przekrojów z architektury.

Obciążenia stałe na strop przystanku

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Roślinność [0,100kN/m ²]	0,10	1,35	0,14
2.	Substrat dachowy grub.17 cm [13,000kN/m ³ ·0,17m]	2,21	1,35	2,98
3.	Włóknina filtracyjna [0,050kN/m ²]	0,05	1,35	0,07
4.	Warstwa drenażowa grub.10 cm [20,000kN/m ³ ·0,10m]	2,00	1,35	2,70
5.	Hydroizolacja bitumiczna [0,010kN/m ²]	0,01	1,35	0,01
6.	Warstwa spadkowa z betonu lekkiego grub.6 cm [25,000kN/m ³ ·0,06m]	1,50	1,35	2,03

Σ:	5,87	1,35	7,92
----	-------------	------	-------------

Obciążenia stałe na strop przystanku bez zieleni

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Włóknina filtracyjna [0,050kN/m ²]	0,05	1,35	0,07
2.	Warstwa drenażowa grub.10 cm [20,000kN/m ³ ·0,10m]	2,00	1,35	2,70
3.	Hydroizolacja bitumiczna [0,010kN/m ²]	0,01	1,35	0,01
4.	Warstwa spadkowa z betonu lekkiego grub.6 cm [25,000kN/m ³ ·0,06m]	1,50	1,35	2,03
Σ:		3,56	1,35	4,80

Obciążenia stałe od rur spustowych

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ _f	Obc. obl. kN
1.	Reakcja od rury spustowej [2,650kN]	2,65	1,35	3,58
Σ:		2,65	1,35	3,58

- Obciążenie zmienne

Obciążenia zmienne na dach -śnieg. (strefa III)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dwuspadowego dachu wklęsłego wg PN-B-02010/Az1/Z1-2 (strefa 3, A=210 m n.p.m. → Q _k =1,2 kN/m ² , nachylenie połaci 2,0° → C ₂ =0,8) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	1,44
Σ:		0,96	1,50	1,44

Obciążenia zmienne na dach -wiatr. (strefa I)

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej wiaty dwuspadowej wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-9 (strefa I, H=210 m n.p.m. → q _k =0,30kN/m ² , teren A, z=H=2,5 m, → C _e =0,63, wymiary wiaty H=2,5 m, L=9,4 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 2,0° → wsp. aerodyn. C=1,0, β=1,80) [0,338kN/m ²]	0,34	1,50	0,51
Σ:		0,34	1,50	0,51

2.5 Kategoria geotechniczną.

Konstrukcja projektowanego domu:

Ustrój o statycznie wyznaczalnym schemacie konstrukcyjnym, posadowiony bezpośrednio w podłożu gruntowym na stopach fundamentowych. Głębokość posadowienia obiektu min. 1,20m od poziomu terenu istniejącego, spełnia wymogi głębokości przemarzania gruntów wg PN-81/B-03020.

Ustalenie kategorii geotechnicznej budynku:

Analiza konstrukcji obiektu, miejsca posadowienia / sposobu fundamentowania w podłożu gruntowym, proste warunki gruntowe. Z uwagi na rozmiary oraz rodzaj konstrukcji należy zaliczyć do **pierwszej kategorii geotechnicznej** - zgodnie z rozporządzeniem wydanym przez MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I

2.6 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

2.6.1 Fundamenty

Projektowane stopy fundamentowe zaprojektowano z betonu B30 (C25/30). Otulina zbrojenia fundamentów 5cm. Pod fundamenty wylać warstwę chudego betonu grubości min 5cm.

2.6.2 Słupy żelbetowe

Projektowane słupy żelbetowe monolityczne z betonu B30 (C25/30). Wymiary wg rysunków. Otulina zbrojenia fundamentów 2,5cm

2.6.3 Stropy żelbetowe przystanków

Zaprojektowano strop żelbetowy monolityczny gr. 10 i 15cm. z betonu B30 (C25/30). Otulina zbrojenia fundamentów 2,5cm

2.6.4 Uwagi

- Roboty budowlane prowadzić należy w oparciu o niniejszy projekt techniczny
- Wszystkie materiały i wyroby przeznaczone do wybudowania winny być dopuszczone do stosowania w budownictwie (zgodnie z art. 10 Prawa budowlanego).
- Roboty budowlane należy prowadzić pod kierownictwem i nadzorem osób posiadających uprawnienia budowlane.
- Wszelkie zmiany w rozwiązaniu materiałowo-konstrukcyjnym wymagają pisemnej akceptacji projektanta.

3 OBLICZENIA

3.1 Poz.St-1 80x80cm

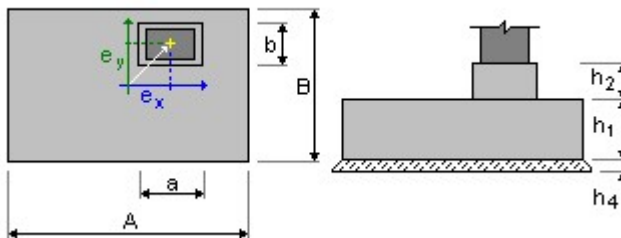
3.1.1 Dane podstawowe

Założenia

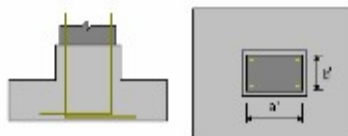
- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05

- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN
1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

Geometria:



A	= 1,20 (m)	a	= 0,20 (m)
B	= 1,00 (m)	b	= 0,20 (m)
h1	= 0,30 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 20,00 (cm)
b'	= 20,00 (cm)
Cnom1	= 6,00 (cm)
Cnom2	= 6,00 (cm)
Odchyłki otuliny: Cdev = 1,00(cm), Cdur = 0,00(cm)	

Materiały

- Beton : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
Klasa ciągliwości: C
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	13	26,61	0,00	0,01	-0,01	0,01
STA2	stałe(Konstrukcyjne)	13	37,33	0,00	0,01	-0,02	0,01
STA3	stałe(Konstrukcyjne)	13	4,38	0,00	0,00	-0,00	0,00
SN1	śnieg	13	7,71	0,00	0,00	-0,00	0,00
WIATR1	wiatr	13	2,73	0,00	0,00	-0,00	0,00
WIATR2	wiatr	13	-2,57	0,00	0,14	-0,34	0,00

3.1.2 Wymiarowanie geotechniczne

Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
- Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
- Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
- Podejście obliczeniowe: 2
A1 + M1 + R2
- $\gamma_{\phi} = 1,00$
- $\gamma_{c'} = 1,00$
- $\gamma_{cu} = 1,00$
- $\gamma_{qu} = 1,00$
- $\gamma_{\gamma} = 1,00$
- $\gamma_{R,v} = 1,40$
- $\gamma_{R,h} = 1,10$

Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= -0,80 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= -1,00 (m)

Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.32 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**

1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+0.90WIATR1+1.50SN1

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 39,48$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 145,73$ (kN)

$M_x = -0,06$ (kN*m)

$M_y = 0,03$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

Mimośród działania obciążenia:

$|e_B| = 0,00$ (m)

$|e_L| = 0,00$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

$B' = B - 2|e_B| = 1,00$ (m)

$L' = L - 2|e_L| = 1,20$ (m)

$q_u = 0,25$ (MPa)

$p_{le}^* = 0,15$ (MPa)

$D_e = D_{min} - d = 1,10$ (m)

$k_p = 1,51$

$q'_{o} = 0,02$ (MPa)

$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_{o} = 0,24$ (MPa)

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0,12$ (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1,434 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**

1.00STA1+1.00STA2+1.00STA3+1.50WIATR2

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

Powierzchnia kontaktu: $s = 0,01$
 $s_{lim} = 0,33$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**

1.00STA1+1.00STA2+1.00STA3+1.50WIATR2

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 29,25$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 93,72$ (kN) $M_x = -0,61$ (kN*m) $M_y = 0,02$ (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: $A_ = 1,20$ (m) $B_ = 1,00$ (m)

Powierzchnia poślizgu: $1,20$ (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,20$

Kohezja: $c_u = 0.03$ (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

$H_x = 0,01$ (kN) $H_y = 0,23$ (kN)

$P_{px} = -6,01$ (kN) $P_{py} = -7,21$ (kN)

$P_{ax} = 1,64$ (kN) $P_{ay} = 1,96$ (kN)

Wartość siły poślizgu $H_d = 0,00$ (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: $R_d = 16,74$ (kN)

Stateczność na przesunięcie: ∞

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU :**

1.00STA1+1.00STA2+1.00STA3+1.00WIATR1+1.00SN1

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 29,25$ (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,09$ (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,00$ (m)

Naprężenie na poziomie z :

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,07$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,14$ (cm)

- wtórne $s'' = 0,00$ (cm)

- CAŁKOWITE $S = 0,14 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,00 \text{ (cm)}$
Współczynnik bezpieczeństwa: $36.85 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU :**
1.00STA1+1.00STA2+1.00STA3+1.00WIATR2+1.00SN1
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Różnica osiadań: $S = 0,00 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,00 \text{ (cm)}$
Współczynnik bezpieczeństwa: $1.414e+04 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**
1.00STA1+1.00STA2+1.00STA3+1.50WIATR2
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 29,25 \text{ (kN)}$
Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 93,72 \text{ (kN)}$ $Mx = -0,61 \text{ (kN*m)}$ $My = 0,02 \text{ (kN*m)}$
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 46,86 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający: $M_{renv} = 0,61 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót: $76.56 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN A1 :**
1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+1.50WIATR2+0.75SN1
Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 29,25 \text{ (kN)}$
Obciążenie wymiarujące:
 $Nr = 123,41 \text{ (kN)}$ $Mx = -0,63 \text{ (kN*m)}$ $My = 0,03 \text{ (kN*m)}$
Moment stabilizujący: $M_{stab} = 74,05 \text{ (kN*m)}$
Moment obracający: $M_{renv} = 0,03 \text{ (kN*m)}$
Stateczność na obrót: $2773 > 1$

3.1.3 Wymiarowanie żelbetowe

Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S4

Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN :**

1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+0.90WIATR1+0.75SN1

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 139,95 (kN) Mx = -0,06 (kN*m) My = 0,03 (kN*m)

Długość obwodu krytycznego: 1,96 (m)

Siła przebijająca: 75,99 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju $h_{eff} = 0,23$ (m)

Stopień zbrojenia: $\rho = 0,14$ %

Naprężenie ścinające: 0,17 (MPa)

Dopuszczalne naprężenie ścinające: 1,18 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $6,937 > 1$

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+0.90WIATR1+0.75SN1

My = 11,66 (kN*m) $A_{sx} = 3,12$ (cm²/m)

SGN : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+0.90WIATR1+0.75SN1

Mx = 9,23 (kN*m) $A_{sy} = 3,12$ (cm²/m)

$A_{s \min} = 3,12$ (cm²/m)

górne:

$A'_{sx} = 0,00$ (cm²/m)

$A'_{sy} = 0,00$ (cm²/m)

$A_{s \min} = 0,00$ (cm²/m)

Przyjęto zbrojenie stopy w formie siatki dolnej # 12 co 15 x15 cm.

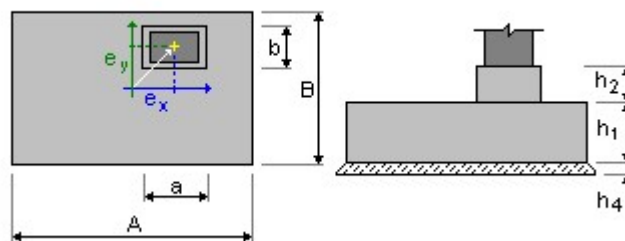
3.2 Poz.St-2 120x100cm

3.2.1 Dane podstawowe

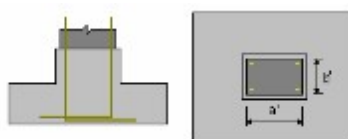
Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

Geometria:



A	= 1,20 (m)	a	= 0,20 (m)
B	= 1,00 (m)	b	= 0,20 (m)
h1	= 0,30 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (m)		



a'	= 20,00 (cm)
b'	= 20,00 (cm)
c _{nom1}	= 6,00 (cm)
c _{nom2}	= 6,00 (cm)
Odchyłki otuliny: C _{dev} = 1,00(cm), C _{dur} = 0,00(cm)	

Materiały

- Beton : C25/30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
- ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]

- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
 - Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
 - Dodatkowe zbrojenie: : typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa
- Klasa ciągliwości: C
gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie

Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	13	26,61	0,00	0,01	-0,01	0,01
STA2	stałe(Konstrukcyjne)	13	37,33	0,00	0,01	-0,02	0,01
STA3	stałe(Konstrukcyjne)	13	4,38	0,00	0,00	-0,00	0,00
SN1	śnieg	13	7,71	0,00	0,00	-0,00	0,00
WIATR1	wiatr	13	2,73	0,00	0,00	-0,00	0,00
WIATR2	wiatr	13	-2,57	0,00	0,14	-0,34	0,00

3.2.2 Wymiarowanie geotechniczne

Założenia

- Współczynnik redukujący kohezję: 0,00
 - Fundament gładki prefabrykowany 6.5.3(10)
 - Poślizg z uwzględnieniem parcia gruntu: dla kierunków X i Y
 - Podejście obliczeniowe: 2
A1 + M1 + R2
- $\gamma_{\phi'} = 1,00$
 $\gamma_{c'} = 1,00$
 $\gamma_{cu} = 1,00$
 $\gamma_{qu} = 1,00$
 $\gamma_{\gamma} = 1,00$
 $\gamma_{R,v} = 1,40$
 $\gamma_{R,h} = 1,10$

Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= -0,80 (m)

Minimalny poziom posadowienia: $N_f = -1,00$ (m)

Gлина пiaszczysta

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.32 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)

Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**

1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+0.90WIATR1+1.50SN1

Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 39,48$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 145,73$ (kN) $M_x = -0,06$ (kN*m) $M_y = 0,03$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

Mimośród działania obciążenia:

$|e_B| = 0,00$ (m) $|e_L| = 0,00$ (m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

$B' = B - 2|e_B| = 1,00$ (m)

$L' = L - 2|e_L| = 1,20$ (m)

$q_u = 0.25$ (MPa)

$p_{le}^* = 0,15$ (MPa)

$D_e = D_{min} - d = 1,10$ (m)

$k_p = 1,51$

$q'_{0} = 0,02$ (MPa)

$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_{0} = 0,24$ (MPa)

Naprężenie w gruncie: $q_{ref} = 0.12$ (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $q_{lim} / q_{ref} = 1.434 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :****1.00STA1+1.00STA2+1.00STA3+1.50WIATR2**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: s = 0,01

slim = 0,33

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :****1.00STA1+1.00STA2+1.00STA3+1.50WIATR2**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 29,25 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 93,72 (kN) Mx = -0,61 (kN*m) My = 0,02 (kN*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: A_ = 1,20 (m) B_ = 1,00 (m)

Powierzchnia poślizgu: 1,20 (m²)Współczynnik tarcia fundament - grunt: tan(δ_d) = 0,20

Kohezja: cu = 0.03 (MPa)

Uwzględnione parcie gruntu:

Hx = 0,01 (kN) Hy = 0,23 (kN)

Ppx = -6,01 (kN) Ppy = -7,21 (kN)

Pax = 1,64 (kN) Pay = 1,96 (kN)

Wartość siły poślizgu Hd = 0,00 (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia: Rd = 16,74 (kN)

Stateczność na przesunięcie: ∞

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca **SGU :****1.00STA1+1.00STA2+1.00STA3+1.00WIATR1+1.00SN1**Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu**1.00** * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 29,25 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,09 (MPa)

Mięszkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,00$ (m)

Naprężenie na poziomie z :

- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,01$ (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{Z\gamma} = 0,07$ (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,14$ (cm)

- wtórne $s'' = 0,00$ (cm)

- CAŁKOWITE $S = 0,14$ (cm) < $S_{adm} = 5,00$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $36.85 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca **SGU :**

1.00STA1+1.00STA2+1.00STA3+1.00WIATR2+1.00SN1

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Różnica osiadań: $S = 0,00$ (cm) < $S_{adm} = 5,00$ (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: $1.414e+04 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 :**

1.00STA1+1.00STA2+1.00STA3+1.50WIATR2

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 29,25$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 93,72$ (kN) $M_x = -0,61$ (kN*m) $M_y = 0,02$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 46,86$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 0,61$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $76.56 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN A1 :**

1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+1.50WIATR2+0.75SN1

Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 29,25$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 123,41$ (kN) $M_x = -0,63$ (kN*m) $M_y = 0,03$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 74,05 \text{ (kN*m)}$ Moment obrotujący: $M_{renv} = 0,03 \text{ (kN*m)}$ Stateczność na obrót: $2773 > 1$

3.2.3 Wymiarowanie żelbetowe

Założenia

- Środowisko : XC2
- Klasa konstrukcji : S4

Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN :****1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+0.90WIATR1+0.75SN1**Współczynniki obciążeniowe: **1.35** * ciężar fundamentu**1.35** * ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

 $N_r = 139,95 \text{ (kN)}$ $M_x = -0,06 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 0,03 \text{ (kN*m)}$

Długość obwodu krytycznego: 1,96 (m)

Siła przebijająca: 75,99 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju $h_{eff} = 0,23 \text{ (m)}$ Stopień zbrojenia: $\rho = 0,14 \%$

Napężenie ścinające: 0,17 (MPa)

Dopuszczalne napężenie ścinające: 1,18 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $6,937 > 1$

Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+0.90WIATR1+0.75SN1

 $M_y = 11,66 \text{ (kN*m)}$ $A_{sx} = 3,12 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

SGN : 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+0.90WIATR1+0.75SN1

 $M_x = 9,23 \text{ (kN*m)}$ $A_{sy} = 3,12 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$$A_{s \min} = 3,12 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \min} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

Trzon słupa:

$$\text{Zbrojenie podłużne} \quad A = 0,00 \text{ (cm}^2) \quad A_{\min} = 0,00 \text{ (cm}^2)$$

$$A = 2 * (Asx + Asy)$$

$$Asx = 0,00 \text{ (cm}^2) \quad Asy = 0,00 \text{ (cm}^2)$$

Przyjęto zbrojenie stopy w formie siatki dolnej # 12 co 15 x15 cm.

3.3 Poz.S-1 Ø20cm

3.3.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : C25/30 $f_{ck} = 25,00 \text{ (MPa)}$
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kG/m³)
- Średnica kruszywa : 20,00 (mm)
- Zbrojenie podłużne: : A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
- Klasa ciągliwości : C
- Zbrojenie poprzeczne: : A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$

3.3.2 Geometria:

- 2.2.1 C
- Średnica = 20,00 (cm)
- 2.2.2 Wysokość: L = 2,47 (m)
- 2.2.3 Grubość płyty = 0,00 (m)
- 2.2.4 Wysokość belki = 0,00 (m)
- 2.2.5 Otulina zbrojenia = 4,00 (cm)

3.3.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
- Dyspozycje sejsmiczne : brak wymagań
- Słup prefabrykowany : nie
- Prewymiarowanie : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Ściskanie : ze zginaniem
- Strzemiona : do płyty
- Klasa odporności ogniowej : brak wymagań

3.3.4 Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	γ_f	N (kN)	My(s) (kN*m)	My(i) (kN*m)	Mz(s) (kN*m)	Mz(i) (kN*m)
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	2	1,35	9,07	0,00	-0,04	0,00	0,03
STA2	stałe(Konstrukcyjne)	2	1,35	10,66	0,00	-0,06	0,00	0,05
STA3	stałe(Konstrukcyjne)	2	1,35	0,80	0,00	-0,01	0,00	0,01
SN1	śnieg	2	1,50	2,30	0,00	-0,01	0,00	0,01
WIATR1	wiatr	2	1,50	0,82	0,00	-0,00	0,00	0,00
WIATR2	wiatr	2	1,50	-0,86	0,00	0,01	0,00	0,33

γ_f - współczynnik obciążenia

3.3.5 Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+0.90WIATR1+0.75SN1 (C)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

Nsd = 30,18 (kN) Msdy = -0,10 (kN*m) Msdz = 0,08 (kN*m)

Siły wymiarujące:

przekrój środkowy słupa

N = 30,18 (kN) N*etotz = -0,60 (kN*m) N*etoty = 0,60 (kN*m)

Mimośród:

		ez (My/N)	ey (Mz/N)
początkowy	e0:	-0,33 (cm)	0,27 (cm)
imperfekcji	ei:	0,62 (cm)	0,62 (cm)
I rzędu (e0 + ei)	e0Ed:	0,29 (cm)	0,89 (cm)
minimalny	eEdmin:	2,00 (cm)	2,00 (cm)
całkowity	eEd:	-2,00 (cm)	2,00 (cm)

Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
2,47	2,47	49,40	55,30	Słup krępy

Analiza wyboczenia

MA = 0,00 (kN*m) MB = -0,17 (kN*m) MC = -0,10 (kN*m)

Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości

M02 = max(|MA| ; |MB|)

M01 = min(|MA| ; |MB|)

M0e = 0.6*M02+0.4*M01 = -0,10 (kN*m)

M0emin = 0.4*M02

M0 = max(M0e, M0emin)

ea = $\theta_1 \cdot l_0 / 2 = 0,62$ (cm)

$\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha_\eta \cdot \alpha_m = 0,01$

$\theta_0 = 0,01$

$\alpha_h = 1,00$

$\alpha_m = (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00$

m = 1,00

$$\begin{aligned} M_a &= N \cdot e_a = 0,19 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\ M_{Edmin} &= 0,60 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\ M_{0Ed} &= \max(M_{Edmin}, M_0 + M_a) = -0,60 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \end{aligned}$$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

$$\begin{aligned} M_A &= 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)} & M_B &= 0,14 \text{ (kN}\cdot\text{m)} & M_C &= 0,08 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\ \text{Przypadek: przekrój środkowy słupa, pominięcie wpływu smukłości} \\ M_{02} &= \max(|M_A|; |M_B|) \\ M_{01} &= \min(|M_A|; |M_B|) \\ M_{0e} &= 0,6 \cdot M_{02} + 0,4 \cdot M_{01} = 0,08 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\ M_{0emin} &= 0,4 \cdot M_{02} \\ M_0 &= \max(M_{0e}, M_{0emin}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e_a &= \theta_1 \cdot l_0 / 2 = 0,62 \text{ (cm)} \\ \theta_1 &= \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0,01 \\ \theta_0 &= 0,01 \\ \alpha_h &= 1,00 \\ \alpha_m &= (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00 \\ m &= 1,00 \\ M_a &= N \cdot e_a = 0,19 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\ M_{Edmin} &= 0,60 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \\ M_{0Ed} &= \max(M_{Edmin}, M_0 + M_a) = 0,60 \text{ (kN}\cdot\text{m)} \end{aligned}$$

Zbrojenie:

$$\begin{aligned} \text{rzeczywista powierzchnia} & & A_{sr} &= 4,52 \text{ (cm}^2\text{)} \\ \text{Stopień zbrojenia:} & & \rho &= 1,44 \% \end{aligned}$$

3.3.6 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

- 6 $\phi 10$ $l = 2,43 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne: (A-IIIN (B500SP)):

$$\text{strzemiona: } \phi 6 \quad l = 0,55 \text{ (m)}$$

Przyjęto zbrojenie słupa w formie prętów pionowych 4# 12 oraz strzemiona okrągłe $\phi 6$ co 10/15cm.

3.4 Poz.S-2,3 $\emptyset 20\text{cm}$

3.4.1 Charakterystyki materiałów:

• Beton	: C25/30	$f_{ck} = 25,00 \text{ (MPa)}$
ciężar objętościowy	: 2501,36 (kg/m ³)	
Średnica kruszywa	: 20,00 (mm)	
• Zbrojenie podłużne:	: A-IIIN (B500SP)	$f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
Klasa ciągliwości	: C	
• Zbrojenie poprzeczne:	: A-IIIN (B500SP)	$f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$

3.4.2 Geometria:

2.2.1	C		
	Średnica	=	20,00 (cm)
2.2.2	Wysokość: L	=	2,43 (m)
2.2.3	Grubość płyty	=	0,15 (m)
2.2.4	Wysokość belki	=	0,15 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	=	4,00 (cm)

3.4.3 Opcje obliczeniowe:

• Obliczenia wg normy	: PN-EN 1992-1-1:2008/A1:2015-03/Ap2:2016-10
• Dyspozycje sejsmiczne	: brak wymagań
• Słup prefabrykowany	: nie
• Prewymiarowanie	: nie
• Uwzględnienie smukłości	: tak
• Ściskanie	: ze zginaniem
• Strzemiona	: do płyty
• Klasa odporności ogniowej	: brak wymagań

3.4.4 Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	γ_f	N	My(s)	My(i)	Mz(s)	Mz(i)
				(kN)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)	(kN*m)
STA1	stałe(Konstrukcyjne)	7	1,35	26,61	0,00	0,01	0,00	0,01
STA2	stałe(Konstrukcyjne)	7	1,35	37,33	0,00	0,01	0,00	0,02
STA3	stałe(Konstrukcyjne)	7	1,35	4,38	0,00	0,00	0,00	0,00
SN1	śnieg	7	1,50	7,71	0,00	0,00	0,00	0,00
WIATR1	wiatr	7	1,50	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00
WIATR2	wiatr	7	1,50	-2,57	0,00	0,00	0,00	0,34

γ_f - współczynnik obciążenia

3.4.5 Wyniki obliczeniowe:

Współczynniki bezpieczeństwa $R_d/E_d = 3,86 > 1.0$

3.4.6 Analiza SGN/SW

Kombinacja wymiarująca: 1.35STA1+1.35STA2+1.35STA3+0.90WIATR2+0.75SN1 (C)

Typ kombinacji: SGN

Siły przekrojowe:

$N_{sd} = 95,70$ (kN) $M_{sdy} = 0,01$ (kN*m) $M_{sdz} = 0,21$ (kN*m)

Siły wymiarujące:

przekrój środkowy słupa

$N = 95,70$ (kN) $N^*_{etotz} = 1,91$ (kN*m) $N^*_{etoty} = 1,91$ (kN*m)

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
początkowy	e0:	0,01 (cm)	0,22 (cm)
imperfekcji	ei:	0,61 (cm)	0,61 (cm)
I rzędu (e0 + ei)	e0Ed:	0,62 (cm)	0,83 (cm)
minimalny	eEdmin:	2,00 (cm)	2,00 (cm)
całkowity	eEd:	2,00 (cm)	2,00 (cm)

Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
2,43	2,43	48,50	35,94	Słup smukły

Analiza wyboczenia

 $MA = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $MB = 0,02 \text{ (kN*m)}$ $MC = 0,01 \text{ (kN*m)}$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

 $M_{02} = \max(|MA| ; |MB|)$
 $M_{01} = \min(|MA| ; |MB|)$
 $M_{0e} = 0,6 \cdot M_{02} + 0,4 \cdot M_{01} = 0,01 \text{ (kN*m)}$
 $M_{0emin} = 0,4 \cdot M_{02}$
 $M_0 = \max(M_{0e}, M_{0emin})$
 $ea = \theta_1 \cdot lo/2 = 0,61 \text{ (cm)}$
 $\theta_1 = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m = 0,01$
 $\theta_0 = 0,01$
 $\alpha_h = 1,00$
 $\alpha_m = (0,5(1+1/m))^{0,5} = 1,00$
 $m = 1,00$
Metoda nominalnej sztywności

$$\left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_{Ed}}{N} \right) - 1} \right] = 1,52$$

 $\beta = 1,23$
 $N_b = (\pi^2 \cdot EJ) / lo^2 = 321,71 \text{ (kN)}$
 $EJ = K_c \cdot E_{cd} \cdot J_c + K_s \cdot E_s \cdot J_s = 191,69 \text{ (kN*m}^2\text{)}$
 $\varphi_{ef} = 2,07$
 $J_c = 7853,98 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $J_s = 77,85 \text{ (cm}^4\text{)}$
 $K_c = 0,02 \text{ ()}$
 $K_s = 1,00 \text{ ()}$
 $M_{Edmin} = 1,91 \text{ (kN*m)}$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin} ; \left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_{Ed}}{N} \right) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 1,91 \text{ (kN*m)}$$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

L (m)	Lo (m)	λ	λ_{lim}	
2,43	2,43	48,50	35,94	Słup smukły

Analiza wyboczenia

 $MA = 0,00 \text{ (kN*m)}$ $MB = 0,36 \text{ (kN*m)}$ $MC = 0,21 \text{ (kN*m)}$

Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości

 $M_{02} = \max(|MA| ; |MB|)$
 $M_{01} = \min(|MA| ; |MB|)$
 $M_{0e} = 0,6 \cdot M_{02} + 0,4 \cdot M_{01} = 0,21 \text{ (kN*m)}$
 $M_{0emin} = 0,4 \cdot M_{02}$
 $M_0 = \max(M_{0e}, M_{0emin})$

$$\begin{aligned}
 ea &= \theta_1 \cdot l_0 / 2 = 0,61 \text{ (cm)} \\
 \theta_1 &= \theta_0 \cdot \alpha h \cdot \alpha m = 0,01 \\
 \theta_0 &= 0,01 \\
 \alpha h &= 1,00 \\
 \alpha m &= (0,5(1+1/m))^{0.5} = 1,00 \\
 m &= 1,00
 \end{aligned}$$

Metoda nominalnej sztywności

$$\left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_E}{N} \right) - 1} \right] = 1,52$$

$$\beta = 1,23$$

$$N_b = (\pi^2 \cdot E J) / l_0^2 = 321,71 \text{ (kN)}$$

$$E J = K_c \cdot E_{cd} \cdot J_c + K_s \cdot E_s \cdot J_s = 191,69 \text{ (kN} \cdot \text{m}^2)$$

$$\varphi_{ef} = 2,07$$

$$J_c = 7853,98 \text{ (cm}^4)$$

$$J_s = 77,85 \text{ (cm}^4)$$

$$K_c = 0,02 \text{ ()}$$

$$K_s = 1,00 \text{ ()}$$

$$M_{Edmin} = 1,91 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

$$M_{Ed} = \max \left\{ M_{Edmin}; \left[1 + \frac{\beta}{\left(\frac{N_E}{N} \right) - 1} \right] M_{0Ed} \right\} = 1,91 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$$

Zbrojenie:

rzeczywista powierzchnia

$$A_{sr} = 8,04 \text{ (cm}^2)$$

Stopień zbrojenia:

$$\rho = 2,56 \%$$

3.4.7 Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIN (B500SP)):

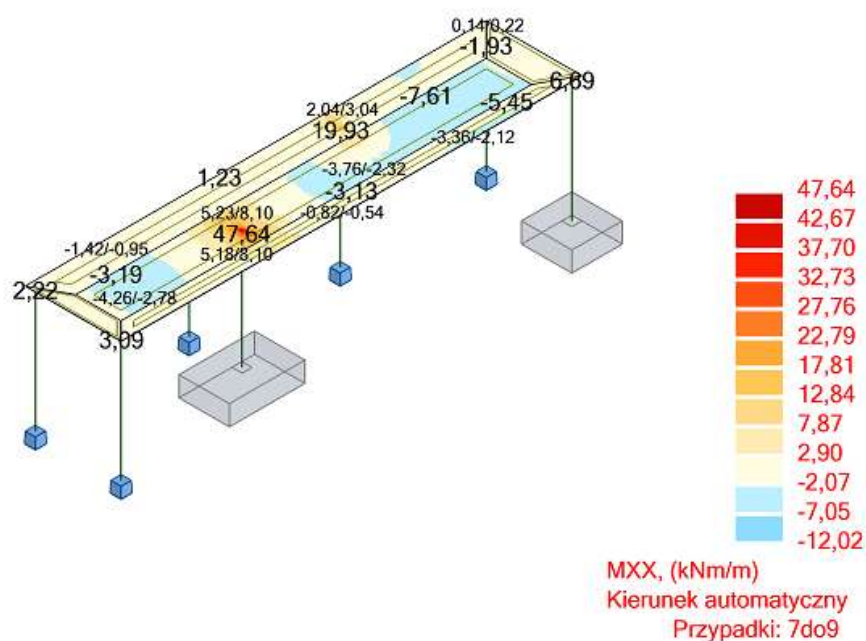
- 6 $\phi 12$ $l = 2,39 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne: (A-IIIN (B500SP)):

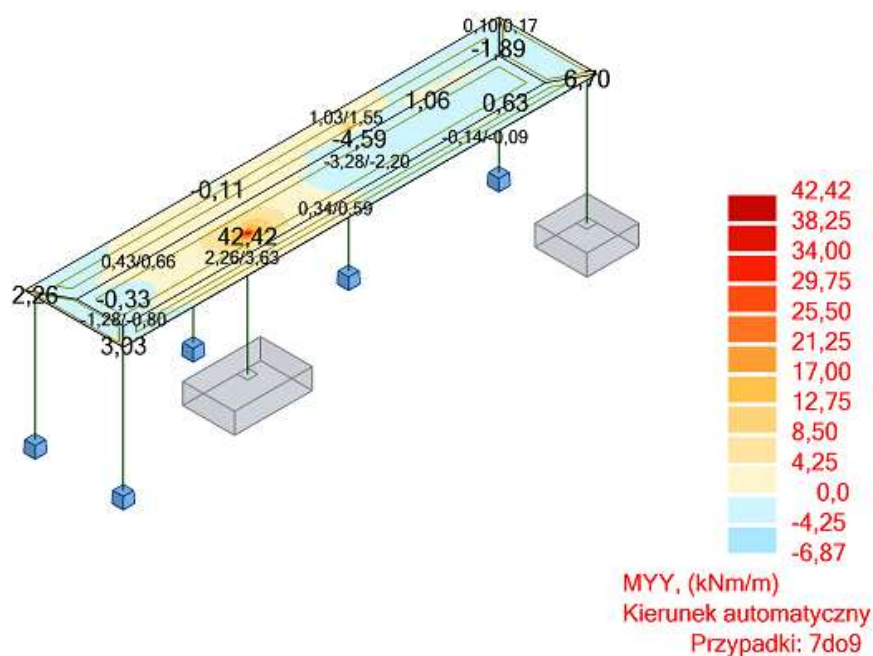
strzemiona: 6 $\phi 6$ $l = 0,55 \text{ (m)}$

Przyjęto zbrojenie słupa w formie prętów pionowych 4# 16 oraz strzemiona okrągłe $\phi 6$ co 10/15cm.

3.5 Poz.P-1 gr.10/15cm



Rys. Wykres momentów wzdłuż dłuższego boku



Rys. Wykres momentów wzdłuż dłuższego boku

3.5.1 Zbrojenie

$$l_{p1} = 5.9 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa stropu} \quad M_{p1} = \left(\frac{12.02}{47.64} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{wartość momentu w przęśle i nad podporą}$$

$$h_{p1} = 15 \text{ cm} \quad h_{0p1} = \left(\frac{12.5}{16.667} \right) \cdot \text{cm} \quad \text{grubość płyty i wysokość obl.} \quad F_{ap1} = \left(\frac{2.478}{7.678} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad \text{wymagana pow. zbrojenia}$$

ZBROJENIE DOLNE

Zbrojenie wykonać w postaci siatki

#12 co 15 na kierunku krótszego boku,

#12 co 15 na kierunku dłuższego boku

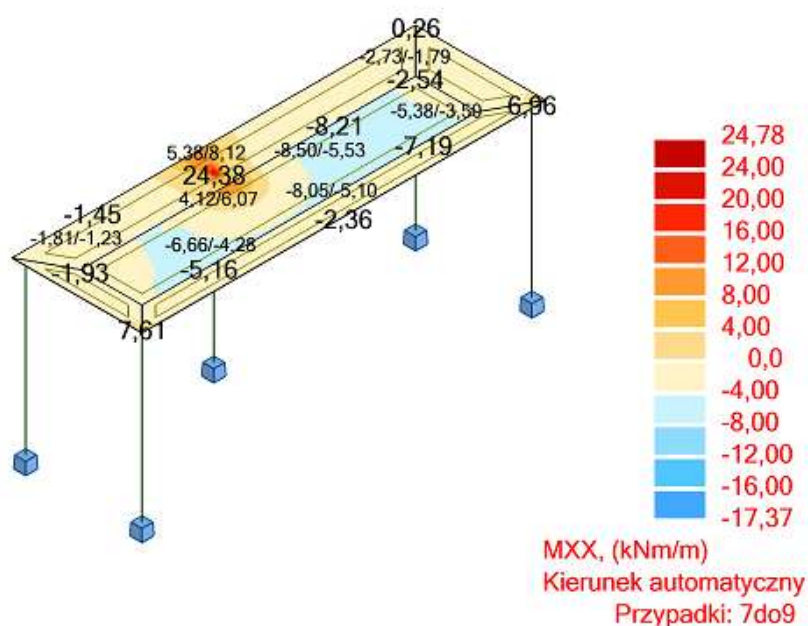
ZBROJENIE GÓRNE

#12 co 15 na kierunku krótszego boku + dodatkowe dozbrojenie w miejscu słupów wewnętrznych #12 co 15

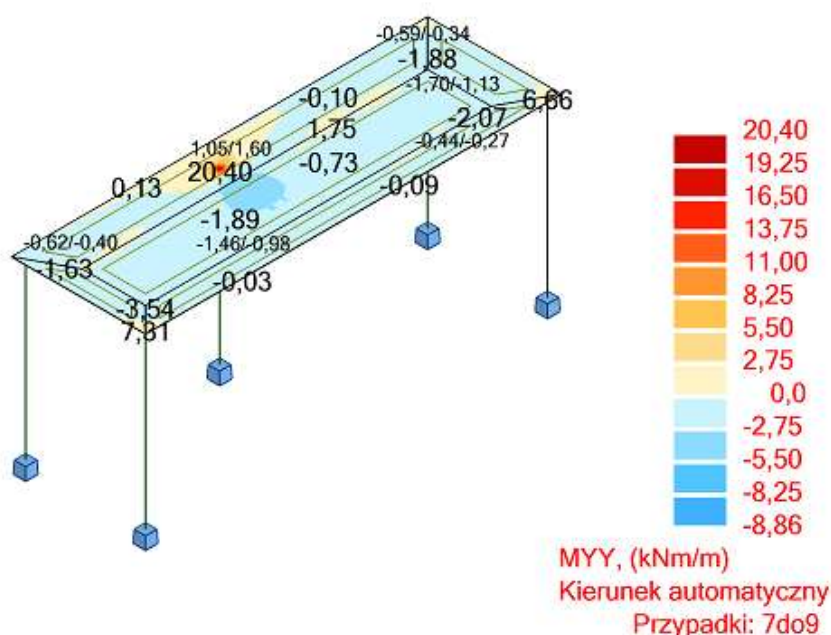
#12 co 15 na kierunku dłuższego boku + dodatkowe dozbrojenie w miejscu słupów wewnętrznych #12 co 15

Zbrojenie płyty układać zgodnie z kierunkiem oznaczonym na rysunku.

3.6 Poz.P-2 gr.10/15cm



Rys. Wykres momentów wzdłuż dłuższego boku



Rys. Wykres momentów wzdłuż dłuższego boku

3.6.1 Zbrojenie

$$l_{p2} = 5.9 \text{ m} \quad \text{rozpiętość obliczeniowa stropu} \quad M_{p2} = \left(\frac{17.37}{24.38} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}} \quad \text{wartość momentu w przęśle i nad podporą}$$

$$h_{p2} = 10 \cdot \text{cm} \quad h_{0p2} = \left(\frac{7.5}{11.667} \right) \cdot \text{cm} \quad \text{grubość płyty i wysokość obl.} \quad F_{ap2} = \left(\frac{6.686}{5.633} \right) \cdot \text{cm}^2 \quad \text{wymagana pow. zbrojenia}$$

ZBROJENIE DOLNE

Zbrojenie wykonać w postaci siatki

#12 co 15 na kierunku krótszego boku,

#12 co 15 na kierunku dłuższego boku

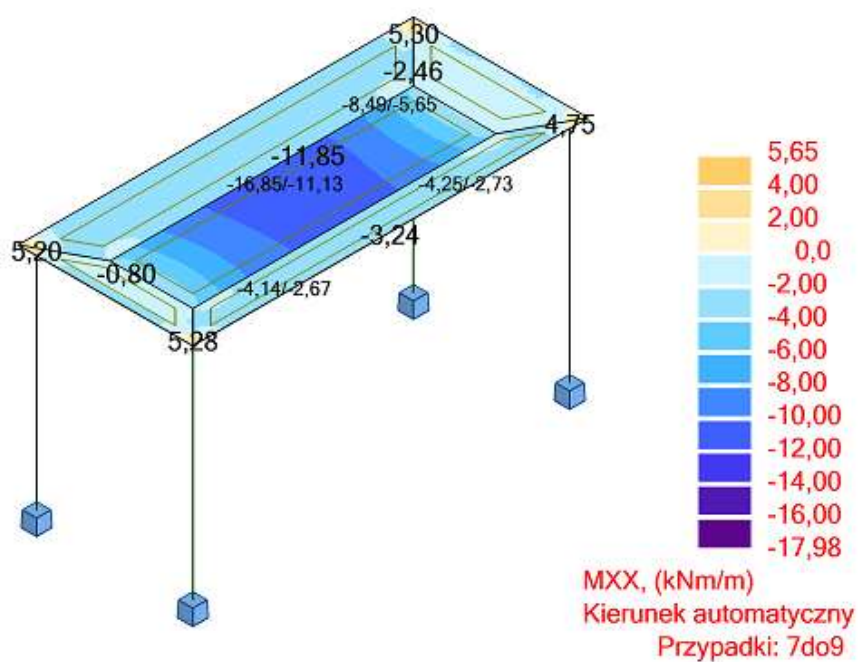
ZBROJENIE GÓRNE

#12 co 15 na kierunku krótszego boku + dodatkowe dozbrojenie w miejscu słupów wewnętrznych #12 co 15

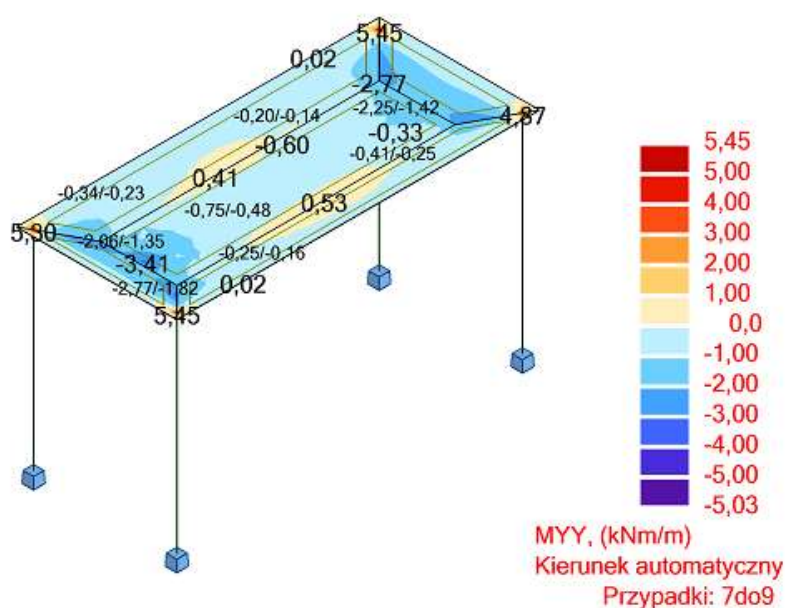
#12 co 15 na kierunku dłuższego boku + dodatkowe dozbrojenie w miejscu słupów wewnętrznych #12 co 15

Zbrojenie płyty układać zgodnie z kierunkiem oznaczonym na rysunku.

3.7 Poz.P-3 gr.10/15cm



Rys. Wykres momentów wzdłuż dłuższego boku



Rys. Wykres momentów wzdłuż dłuższego boku

3.7.1 Zbrojenie

$l_{p3} = 4.3\text{ m}$ rozpiętość obliczeniowa stropu $M_{p3} = \left(\frac{17.98}{5.65} \right) \cdot \frac{\text{kN}\cdot\text{m}}{\text{m}}$ wartość momentu w przęśle i nad podporą

$h_{p3} = 15\text{ cm}$ $h_{0p3} = \left(\frac{12.5}{16.667} \right) \cdot \text{cm}$ grubość płyty i wysokość obl. $F_{ap3} = \left(\frac{3.767}{0.854} \right) \cdot \text{cm}^2$ wymagana pow. zbrojenia

ZBROJENIE DOLNE

Zbrojenie wykonać w postaci siatki

#12 co 15 na kierunku krótszego boku,

#12 co 10 na kierunku dłuższego boku

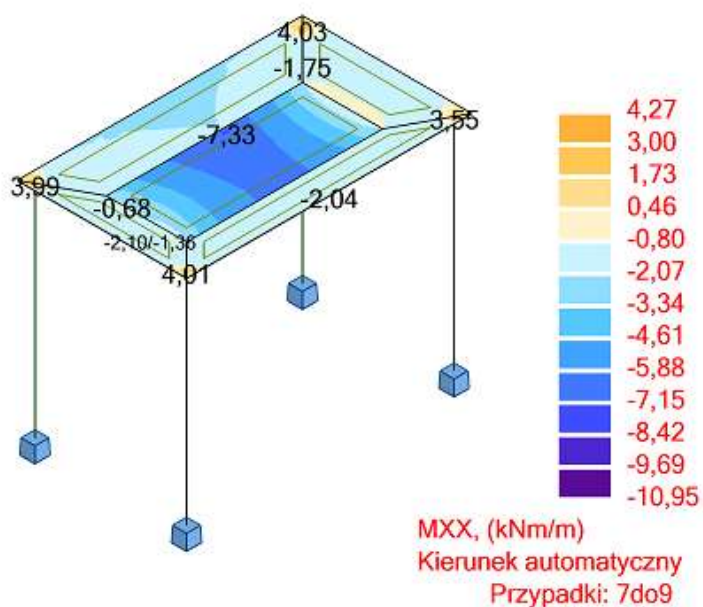
ZBROJENIE GÓRNE

#12 co 15 na kierunku krótszego boku

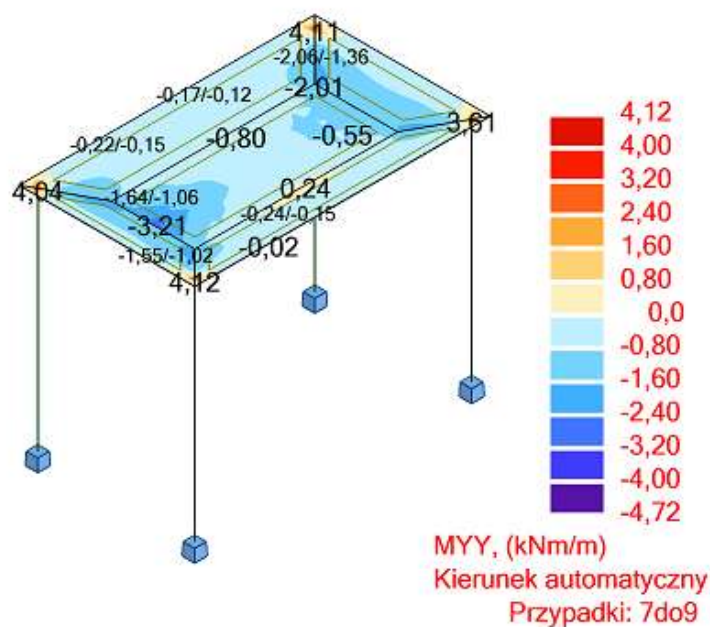
#12 co 10 na kierunku dłuższego boku

Zbrojenie płyty układać zgodnie z kierunkiem oznaczonym na rysunku.

3.8 Poz.P-4 gr.10/15cm



Rys. Wykres momentów wzdłuż dłuższego boku



Rys. Wykres momentów wzdłuż krutzego boku

3.8.1 Zbrojenie

$l_{p4} = 3.2 \text{ m}$ rozpiętość obliczeniowa stropu $M_{p4} = \left(\frac{10.95}{4.24} \right) \cdot \frac{\text{kN} \cdot \text{m}}{\text{m}}$ wartość momentu w przęśle i nad podporą

$h_{p4} = 15 \text{ cm}$ $h_{0p4} = \left(\frac{12.5}{16.667} \right) \cdot \text{cm}$ grubość płyty i wysokość obl. $F_{ap4} = \left(\frac{2.251}{0.64} \right) \cdot \text{cm}^2$ wymagana pow. zbrojenia

ZBROJENIE DOLNE

Zbrojenie wykonać w postaci siatki

#12 co 15 na kierunku krótszego boku,

#12 co 15 na kierunku dłuższego boku

ZBROJENIE GÓRNE

#12 co 15 na kierunku krótszego boku

#12 co 15 na kierunku dłuższego boku

Zbrojenie płyty układać zgodnie z kierunkiem oznaczonym na rysunku.

4 UWAGI OGÓLNE

- W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na warstwę gruntu słabonośnego lub nasypowego należy ją wybrać do poziomu gruntu rodzimego i wypełnić chudym betonem.
- Ostatnią warstwę gruntu pod fundamenty usunąć ostrożnie /unikają c przekopu/ i po odbiorze wykopu przez geologa niezwłocznie wykonać podkład z chudego betonu gr. min 10cm
- Roboty ziemne wykonać w okresie suchym, chronią c wykopy przed zalaniem wodami opadowymi
- Wszystkie zastosowane materiały winny posiadać odpowiednie atesty.
- Roboty należy y prowadzić pod nadzorem kierownika budowy, według sztuki budowlanej i przepisów BHP.
- Wszelkie zmiany w rozwiązaniu konstrukcyjno-materiał owym wymagają pisemnej akceptacji projektanta

Projektant:

mgr inż. Piotr Kubacki

Opracował:

mgr inż. Emil Kubacki