

Nazwa obiektu: **Budowa i przebudowa głównych kolektorów deszczowych na terenie Miasta Mrągowo**

Inwestor: **GMINA MIASTA MRĄGOWO
ul. Królewiecka 60A
11-700 Mrągowo**

Stadium dokumentacji: **PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**

Branża: **Konstrukcyjno - budowlana**

Rodzaj opracowania:

Nr działek, na których zlokalizowana jest inwestycja

Obręb 1, działka nr:

96/1, 74/33, 74/32, 74/68, 68/7, 53/36, 50/1, 43, 58/5, 95, 96/2, 7/84, 7/82, 7/86, 259/3, 7/49, 7/6

Obręb 4, działka nr:

41/24, 41/16, 42/14, 41/2, 41/3, 41/23, 41/5, 39, 101/7, 190/1, 92/9, 92/8, 92/21, 92/22, 92/31, 128/1, 168/3, 170/37, 155/4, 156/5, 155/6, 143/5, 140/34, 131/1,

Obręb 5, działka nr:

46, 45, 72/1, 77,

Projektant: **mgr inż. Czesław Hryniewicz**
nr upr.20/90 OL

Sprawdzający: **mgr inż. Wiktor Łożyński**
nr upr.42/79 OL

ADNOTACJE URZĘDOWE

Nr umowy: **63.PBI.2015**

Data wykonania: **24.06.2016 r.**

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust.4, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r „Prawo budowlane” (tekst jednolity Dz. U. z 2006r Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że: „**Budowa i przebudowa głównych kolektorów deszczowych na terenie Miasta Mrągowa**”, zlokalizowany na terenie działek nr: 96/1, 74/33, 74/32, 74/68, 68/7, 53/36, 50/1, 43, 58/5, 95, 96/2, 7/84, 7/82, 7/86, 259/3, 7/49, 7/6 Obręb 1, 41/24, 41/16, 42/14, 41/2, 41/3, 41/23, 41/5, 39, 101/7, 190/1, 92/9, 92/8, 92/21, 92/22, 92/31, 128/1, 168/3, 170/37, 155/4, 156/5, 155/6, 143/5, 140/34, 131/1 Obręb 4, 46, 45, 72/1, 77 Obręb 5, sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża	Projektant
sanitarna	<i>mgr inż. Czesław Hryniewicz</i> <i>nr upr.20/90 OL</i>
	Sprawdzający
	<i>mgr inż. Wiktor Łożyński</i> <i>nr upr.42/79 OL</i>

I. CZĘŚĆ OPISOWA

Spis treści

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	5
2.	STAN ISTNIEJĄCY.....	5
3.	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.....	5
4.	PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	7
4.1.	UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTÓW BUDOWLANYCH, ZASTOSOWANE SCHEMATY KONSTRUKCYJNE (STATYCZNE), ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI, W TYM DOTYCZĄCE OBCIĄŻEŃ, ORAZ PODSTAWOWE WYNIKI TYCH OBLICZEŃ I PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ.....	7
4.2.	POŚREDNIE POSADOWIENIE KOLEKTORA DESZCZOWEGO	12
4.3.	OBUDOWA WYKOPÓW ZE ŚCIANEK SZCZELNYCH G-62 Z DWOMA ROZPORAMI I Z POZOSTAWIENIEM W GRUNCIE.....	13
5.	WYTYCZNE REALIZACJI.....	14

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- K-1 Przebudowa głównych kolektorów deszczowych w Mrągowie – plan**
- K-2 Przebudowa głównych kolektorów deszczowych w Mrągowie – plan**
- K-3 Przebudowa głównych kolektorów deszczowych w Mrągowie – profil**
- K-4 Przebudowa głównych kolektorów deszczowych w Mrągowie - profil**
- K-5 Oparcie studni $\varnothing 180$ na głowicy trzech pali**
- K-6 Oparcie studni $\varnothing 150$ na głowicy trzech pali**
- K-7 Głowica wsporcza 300x300x40 dla studni $\varnothing 180$**
- K-8 Głowica wsporcza 250x250x40 dla studni $\varnothing 150$**
- K-9 Koryto wsporcze pośrednie U-11/P**
- K-10 Koryto wsporcze końcowe U-11/K**
- K-11 Głowica pojedynczego słupa**
- K-12 Oparcie koryt wsporczych na głowicy słupa**
- K-13 Pal Franki L=10 m.**
- K-14 Pal Franki L=9 m.**
- K-15 Pal Franki L=8 m.**
- K-16 Pal Franki L=7 m.**
- K-17 Pal Franki L=6 m.**
- K-18 Pal Franki L=5 m.**
- K-19 Pal Franki L=4 m.**
- K-20 Pal Franki L=3 m.**
- K-21 Przebudowa głównych kolektorów deszczowych w Mrągowie – plan**
- K-22 Obudowa z grodziec G-62 długości L=8,0m – z pozostawieniem na stałe**
- K-23 Obudowa z grodziec G-62 długości L=7,0m – z pozostawieniem na stałe**
- K-24 Mocowanie rozpór do grodziec G-62**

OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego branży konstrukcyjnej budowy i przebudowy głównych kolektorów deszczowych na terenie Miasta Mrągowo

1. Podstawa opracowania

Projekt budowlano-wykonawczy w ramach umowy zawartej z Gminą Miasto Mrągowo Nr 63.PBI.2015 z dnia 26.11.2015r. opracowano w oparciu o:

- Koncepcję – opracowanie zamienne po uwzględnieniu uwag Inwestora z dnia 21.01.2016r.
- wizję lokalną w terenie
- projekt budowlany branży sanitarnej – opracowywany równolegle
- obowiązujące normy i normatywy

2. Stan istniejący.

Na podstawie szczegółowych opisów zawartych w „Analizie spływu wód deszczowych dla terenów śródmieścia miasta Mrągowo” opracowanej przez ZWiK SP. z o.o. w Mrągowie, należy stwierdzić, że konieczność przebudowy istniejących sieci wynika w części ze złego stanu technicznego kolektorów, zbyt małych średnic rur oraz przeciążenia rurociągów. Brak jest również urządzeń podczyszczających przed wprowadzeniem wód opadowych i roztopowych do odbiornika.

3. Warunki gruntowo-wodne

W dniach 06- 12.05.2016 roku przeprowadzono uzupełniające badania terenowe dla potrzeb rozpoznania warunków gruntowo- wodnych dla projektu przebudowy głównego kolektora deszczowego od Jeziora Magistrackiego do Jeziora Juno w Mrągowie.

Niniejsza opinia dotyczy uzupełnienia dokumentacji pt.: „Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego dla PB przebudowy kanalizacji deszczowej” wykonanej w październiku 2008r. przez firmę Geotechnika mgr inż. Bolesław Zwinczak, oraz dokumentacji pt.: „ Dokumentacja geotechniczna do projektu przebudowy głównego kolektora deszczowego od Jeziora Magistrackiego do Jeziora Juno w Mrągowie” wykonanej w marcu 2010r. przez firmę Badania i Usługi Geotechniczne dr inż. Andrzej Bartoszewicz.

Wykonano 24 otwory wiertnicze do maksymalnej głębokości wierceń 10,5 m p.p.t. Łącznie odwiercono 143,30mb.

Nawiercone grunty podzielono na warstwy geotechniczne, które nie są skorelowane z wcześniejszą dokumentacją geotechniczną. Utworzono nową tabelę parametrów geotechnicznych.

Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie gruntów holocenijskich i gruntów plejstocenijskich. Holocen jest reprezentowany przez nasypy niebudowlane, glebę (humus), grunty bagienne /IQh/ tj. torfy, namuły, gytie, kreda jeziorna, grunty deluwialno- aluwialne /d-aQh/ tj. piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste, gliny pylaste, pyły piaszczyste oraz grunty deluwialne /dQh/ tj. piaski gliniaste. Plejstocen reprezentowany jest na badanym terenie poprzez utwory

wodnolodowcowe /fgQp4/ tj. piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste, grunty zastoiskowe /liQp4/ tj. gliny pylaste, pyły piaszczyste oraz grunty lodowcowe /gQp4/ tj. gliny, gliny piaszczyste, piaski gliniaste. Wykonanymi otworami wiertniczymi do maksymalnej głębokości wierceń 10,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody o zwierciadle swobodnym oraz napiętym. Obserwacje wody gruntowej przedstawiono w poniższej tabeli.

<i>Nr otworu</i>	<i>Rzędna otworu m n.p.m.</i>	<i>Głębokość zwierciadło nawiercone [m]</i>	<i>Głębokość zwierciadło ustabilizowane [m]</i>	<i>Rzędna ustabilizowanego lustra wody gruntowej m n.p.m.</i>
1	-	1,8	1,8	-
3	-	1,4	1,4	-
		7,7	-	
4	-	3,6	1,4	-
5	-	3,6	1,4	-
6	-	1,7	1,0	-
		6,0	-	
13	-	1,9	1,9	-
		4,1	-	
14	-	0,1	0,1	-
15	-	4,8	4,8	-
16	-	1,2	1,2	-
17	-	4,4	4,4	-
18	-	7,5	6,2	-
19	-	1,6	0,7	-
25	-	4,1	1,3	-

Podczas badań terenowych w otworze nr 2 stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci sączeń śródglinowych natomiast w pozostałych otworach wiertniczych do maksymalnej głębokości wierceń 8,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Wyniki badań terenowych przedstawiono graficznie - metryki otworów i naniesiono na profile podłużne kanalizacji.

Prowadząc prace ziemne w pobliżu zwierciadła wód gruntowych należy ograniczyć pracę maszyn i ostatnie warstwy gruntu należy wybierać ręcznie lub zastosować obniżenie zwierciadła wód gruntowych za pomocą igłofiltrów. Prowadzenie prac ziemnych maszynami w pobliżu lub poniżej zwierciadła wód gruntowych może spowodować znaczne rozluźnienie występujących tam piasków drobnych, a nawet doprowadzić do zjawiska kurzawki.

Pełna opinia geologiczna w załączeniu

Dno wykopu ze sprawdzeniem wskaźnika zagęszczenia powinno być bezwzględnie odebrane przez uprawnionego geologa.

4. Przyjęte rozwiązania projektowe

4.1. Układ konstrukcyjny obiektów budowlanych, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń i przyjętych rozwiązań.

Założenia projektowe

Obowiązujące normy i przepisy

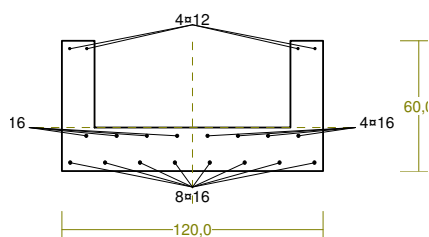
- PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie i obliczenia.
- PN-B-03002 Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczenia.
- PN-82/B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-82/B-02004 Obciążenia pojazdami.
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia śniegiem.
- PN-82/B-02011:1977/Az1 Obciążenia wiatrem.
- PN-88/B-02014 Obciążenia gruntem.
- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.

Przyjęte obciążenia:

- Dla żelbetowego koryta przyjęto dwa schematy statyczne:
 - a/ belka jednoprzęsłowa swobodnie podparta o rozpiętości 5,0m
 - b/ belka wieloprzęsłowa swobodnie podparta o rozpiętości 5,0m
- maksymalne obciążenie na głowicę pojedynczego pala na którym będą montowane dwa koryta wsporcze wynosi 174,20 kN

WYMIAROWANIE KORYTA WSPORCZEGO

Z



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=120,0, \quad b=60,0, \quad b_w=20,0, \quad h_f=15,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B37

$$f_{ck}=30,0 \text{ MPa}, \quad f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 30,0/1,50=20,0 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=3600 \text{ cm}^2, \quad J_{cx}=960000 \text{ cm}^4, \quad J_{cy}=6210000 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIN (20G2VY-b)

$$f_{yk}=490 \text{ MPa}, \quad \gamma_s=1,15, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1}+A_{s2}=36,69 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c = 100 \times 36,69/3600=1,02 \%,$$

$$J_{sx}=10448 \text{ cm}^4, \quad J_{sy}=50727 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **AB**

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -108,572 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = 4,584 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,000 \text{ kN} = N_{sd}, .$$

Zbrojenie wymagane:

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd}=0,000 \text{ kN},$$

$$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-108,572^2 + 0,000^2)} = 108,572 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd}=420 \text{ MPa} = f_{td},$$

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

$$A_{s1}=5,39 \text{ cm}^2 < \min A_{s1}=9,08 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto}$$

$$A_{s1}=9,08 \text{ cm}^2, \Rightarrow (5\phi 16 = 10,05 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s=A_{s1}+A_{s2}=5,39 \text{ cm}^2, \quad \rho=100 \times A_s/A_c = 100 \times 5,39/3600=0,15 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h=60,0, \quad d=50,4, \quad x=6,3 \quad (\xi=0,124),$$

$$a_1=9,6, \quad a_c=2,5, \quad z_c=47,9, \quad A_{cc}=209 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c=-1,42 \%, \quad \epsilon_{s1}=10,00 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -226,513, \quad F_{s1} = 226,513,$$

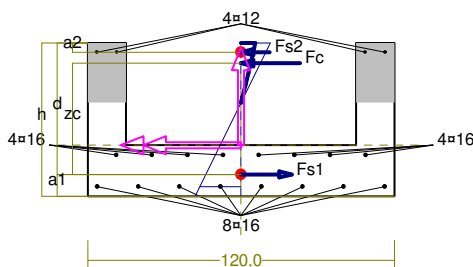
$$M_c = 84,931, \quad M_{s1} = 23,641,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -226,513 + (226,513) = -0,000 \text{ kN} \quad (N_{sd}=0,000 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 84,931 + (23,641) = 108,572 \text{ kNm} \quad (M_{sd}=108,572 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 0,000 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-108,572^2 + 0,000^2)} = 108,572 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 20,0 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 32,17 \text{ cm}^2$,

Zbrojenie ściskane: $A_{s2} = 4,52 \text{ cm}^2$,

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 36,69 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 36,69 / 3600 = 1,02 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 60,0, \quad d = 51,4, \quad x = 21,3 \quad (\xi = 0,415),$$

$$a_1 = 8,6, \quad a_2 = 3,6, \quad a_c = 7,9, \quad z_c = 43,6, \quad A_{cc} = 699 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -0,33 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s2} = -0,28 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 0,47 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -221,129, \quad F_{s1} = 246,752, \quad F_{s2} = -25,623,$$

$$M_c = 71,017, \quad M_{s1} = 28,229, \quad M_{s2} = 9,327,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$M_{Rd} = 553,266 \text{ kNm} >$$

$$M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 71,017 + (28,229) + (9,327) = 108,572 \text{ kNm}$$

Obliczenia nośności pali fundamentowych wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 20.1.0)

Nazwa zadania : Pal L=10,m

• Dane :

Pale : standardowe, pojedyncze

rodzaj: Franki
wykonanie: wbijane
przekrój pala: kołowy, o średnicy 42,00 (cm)
długość pala: 10,00 (m) od poziomu 0,00 (m)
typ głowicy: swobodna
klasa betonu: B 50, beton silnie ubity

Podłoże gruntowe: brak wody gruntowej
brak warstw osiadających

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	I_D/I_L	w_n [%]	z [m]	g [kN/m ³]	t [kN/m ²]	q [kN/m ²]
Torf holoceniński	0,00	250,00	0,00	11,00	0,00	0,00
Piasek średni	0,40	14,00	-6,50	18,50	52,56	2448,53

Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu $z_0 = -5,92$ (m)

• Nośność pojedynczego pala:

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym)

$$545,57 \text{ (kN)} \quad (N_p = 382,79, \quad N_s = 162,78)$$

Nośność N_w

$$- 218,45 \text{ (kN)}$$

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu $h_H = 0,00$ (m)

pala wiotki ($h \geq 3 \cdot h_s$), **nośność -**

moment M_{max} od siły poziomej 100 kN

norma nie określa nośności poziomej
76,03 (kN*m)

- **Przemieszczenia pojedynczego pala:**

osiadanie s dla $Q_n=1\ 000\ \text{kN}$: 3,7 (mm)
 (bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)
 przemieszczenie y_0 dla $H_n = 100\ \text{kN}$: 9,4 (mm)

- **Nośność fundamentu palowego:**

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany $P_{\max} = 346,02\ (\text{kN})$
 wyciągany $P_{\min} = -188,80\ (\text{kN})$

Obliczenia nośności pali fundamentowych wg PN-83/B-02482

(wersja zgodna z nr. 20.1.0)

Nazwa zadania : PAL L=9,0m

- **Dane :**

Pale : standardowe, pojedyncze

rodzaj: Franki
wykonanie: wbijane
przekrój pala: kołowy, o średnicy 42,00 (cm)
długość pala: 9,00 (m) od poziomu 0,00 (m)
typ głowicy: swobodna
klasa betonu: B 50, beton silnie ubity

Podłoże gruntowe: brak wody gruntowej
 brak warstw osiadających

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	I_D/I_L	w_n [%]	z [m]	g [kN/m ³]	t [kN/m ²]	q [kN/m ²]
Torf holoceniński	0,00	250,00	0,00	11,00	0,00	0,00
Piasek średni	0,40	14,00	-6,50	18,50	52,56	2448,53

Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu $z_0 = -5,92\ (\text{m})$

- **Nośność pojedynczego pala:**

Wytrzymałości gruntu na pobocznicy pala wciskanego

Rodzaj gruntu	z_{sr} [m]	h [m]	S_{si}	t_i [kN/m ²]	N_{si} [kN]
Torf holoceniński	-3,25	6,50	1,00	0,00	0,00
Piasek średni	-7,75	2,50	1,60	19,22	91,30

Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : $q = 735,63\ (\text{kN/m}^2) / S_{pi} = 1,80/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym) 380,24 (kN) ($N_p = 288,94, N_s = 91,30$)
Nośność N_w - 156,04 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu $h_H = 0,00\ (\text{m})$
 obliczeniowy poziom terenu: $z_0 = 0,00\ (\text{m})$
 współczynnik podatności bocznej gruntu $k_x = 26285,71\ (\text{kN/m}^2)$
 zagłębienie pala w gruncie $h = 9,00\ (\text{m})$
 zagłębienie sprężyste pala $h_S = 2,81\ (\text{m})$
 pal wiotki ($h \geq 3 \cdot h_S$), **nośność - norma nie określa nośności poziomej**
moment M_{\max} od siły poziomej 100 kN 74,45 (kN*m)

- **Przemieszczenia pojedynczego pala:**

Parametry: moduł średni odksz. gruntu $E_0 = 107076,10\ (\text{kN/m}^2)$
 moduł ściśliwości pala $E_t = 35000000,00\ (\text{kN/m}^2)$

moduł odksz. w podstawie E_b = 120460,61 (kN/m²)
 poziom warstw nieodksz. z_s = -25,00 (m)
 obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy
 $I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (5,95, 326,87) = 1,20$
 R_A = 1,00
 R_h = 0,98

osiadanie s dla $Q_n=1\ 000\ kN$: **4,4 (mm)**
 (bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)
przesunięcie y_0 dla $H_n = 100\ kN$: **9,8 (mm)**

• **Nośność fundamentu palowego:**

Liczba pali: $n = 1$ współczynnik korekc. $m = 0,70$
 Zasięg strefy naprężeń wokół pala :
 wciskanego $R = 0,47\ (m)$ $m_1 = 1,00$
 wyciąganego $R_w = 1,11\ (m)$ $m_1 = 1,00$
 Nośność obliczeniowa pala (w grupie)
 wciskanego $Q_r = 0,70 \cdot (1,00 \cdot 91,30 + 288,94) = 266,17\ (kN)$
 wyciąganego $Q_{rw} = -0,70 \cdot 1,00 \cdot 156,04 = -109,23\ (kN)$
 Ciężar obliczeniowy pala: $G_p = 32,29\ (kN)$

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany **$P_{max} = 233,87\ (kN)$**
 wyciągany **$P_{min} = -141,52\ (kN)$**

**Obliczenia nośności pali fundamentowych
wg PN-83/B-02482**

(wersja zgodna z nr. 20.1.0)

Nazwa zadania : Pal L=8,0m

• **Dane :**

Pale : standardowe, pojedyncze

rodzaj: Franki
wykonanie: wbijane
przekrój pala: kołowy, o średnicy 42,00 (cm)
długość pala: 8,00 (m) od poziomu 0,00 (m)
typ głowicy: swobodna
klasa betonu: B 50, beton silnie ubity

Podłoże gruntowe: brak wody gruntowej
brak warstw osiadających

Układ warstw :

Rodzaj gruntu	I_D/I_L	w_n [%]	z [m]	g [kN/m ³]	t [kN/m ²]	q [kN/m ²]
Torf holoceniński	0,00	250,00	0,00	11,00	0,00	0,00
Piasek średni	0,40	14,00	-6,50	18,50	52,56	2448,53

Do obliczeń przyjęto warstwę zastępczą o poziomie stropu **$z_0 = -5,92\ (m)$**

• **Nośność pojedynczego pala:**

Wytrzymałości gruntu na pobocznicy pala wciskanego

Rodzaj gruntu	z_{sr} [m]	h [m]	S_{si}	t_i [kN/m ²]	N_{si} [kN]
Torf holoceniński	-3,25	6,50	1,00	0,00	0,00
Piasek średni	-7,25	1,50	1,60	13,97	39,80

Wytrzymałości gruntu pod podstawą pala : $q = 496,68\ (kN/m^2) / S_{pi} = 1,80/$

Nośność pala obciążonego siłą pionową

Nośność N_t (w gruncie nośnym) 234,88 (kN) ($N_p = 195,08, N_s = 39,80$)
Nośność N_w - 93,62 (kN)

Nośność pala obciążonego siłą poziomą

wysokość zaczepienia siły nad poz. terenu	$h_H = 0,00$ (m)
obliczeniowy poziom terenu:	$z_0 = 0,00$ (m)
współczynnik podatności bocznej gruntu	$k_x = 26285,71$ (kN/m ²)
zagłębienie pala w gruncie	$h = 8,00$ (m)
zagłębienie sprężyste pala	$h_S = 2,74$ (m)
pala pośredni ($1,5 \cdot h_S < h < 3 \cdot h_S$), nośność	$H_r = 141,35$ (kN)
moment Mmax od siły poziomej 100 kN	109,67 (kN*m)

• Przemieszczenia pojedynczego pala:

<u>Parametry:</u> moduł średni odksz. gruntu E_0	= 107076,10 (kN/m ²)
moduł ściśliwości pala E_t	= 35000000,00 (kN/m ²)
moduł odksz. w podstawie E_b	= 120460,61 (kN/m ²)
poziom warstw nieodksz. z_S	= -15,00 (m)
obliczenia dla pala z warstwą mniej ściśliwą w poziomie podstawy	
$I_{ok} (h/D, K_a) = I_{ok} (3,57, 326,87)$	= 1,12
R_A	= 1,00
R_h	= 0,98

osiadanie s dla $Q_n=1\ 000$ kN : **6,8 (mm)**

(bez uwzględniania tarcia negatywnego i ciężaru własnego)

przemieszczenie y_0 dla $H_n = 100$ kN : **10,3 (mm)**

• Nośność fundamentu palowego:

Liczba pali: $n = 1$	współczynnik korekc.	$m = 0,70$
Zasięg strefy naprężeń wokół pala :		
wciskanego	$R = 0,37$ (m)	$m_1 = 1,00$
wyciąganego	$R_w = 1,01$ (m)	$m_1 = 1,00$
Nośność obliczeniowa pala (w grupie)		
wciskanego	$Q_r = 0,70 \cdot (1,00 \cdot 39,80 + 195,08) = 164,42$ (kN)	
wyciąganego	$Q_{rw} = -0,70 \cdot 1,00 \cdot 93,62 = -65,54$ (kN)	
Ciężar obliczeniowy pala:	$G_p = 28,70$ (kN)	

Dopuszczalne pionowe obciążenie obliczeniowe przekazywane na pal:

wciskany	$P_{max} = 135,71$ (kN)
wyciągany	$P_{min} = -94,24$ (kN)

4.2. Pośrednie posadowienie kolektora deszczowego

Ze względu na niekorzystne warunki gruntowo-wodne część kolektora deszczowego posadowiono pośrednio, na palach i korytach żelbetowych. Zaprojektowano pale żelbetowe typu Franki średnicy 420 mm. Na palach należy wykonać głowice żelbetowe o wymiarach 60x120x40 cm z betonu C30/37 i stali A-IIIN. Na głowicach pali należy montować koryta wsporcze pod kolektor. Dopuszcza się zastosowanie innego rodzaju pali o podobnej nośności np. pale CFA

Zaprojektowano dwa rodzaje koryt wsporczych;

- koryto pośrednie U-11/P (oparte z dwóch stron na głowicach uformowanych na pojedynczych palach)
- koryto końcowe U-11/K (z jednej strony oparte głowicy uformowanym na

pojedynczym palu z drugiej strony na głowic uformowanej na trzech palach pod projektowane studnie żelbetowe)

Projektowane koryta mają następujące parametry:

- szerokość 110 cm
- wysokość 60 cm
- grubość płyty dennej 20 cm
- grubość ścianek 15 cm
- długość płyt 6,00m
- ciężar koryta 850 kg

Każde koryto wsporcze posiada cztery haki montażowe

Koryta wsporcze zaprojektowano z betonu C30/37 i stali A-IIIN

Koryto wsporcze pośrednie na obu końcach na obu końcach ma wyprowadzone pręty stalowe długości po 50cm, natomiast koryto końcowe ma wyprowadzone pręty stalowe długości po 50cm tylko z jednej strony.

Koryta wsporcze montować na żelbetowych głowicach żelbetowych pali Franki (oparcie prefabrykatu minimum 10 cm) następnie drutem wiązałkowym łączyć pręty startowe sąsiednich prefabrykatów oraz zabetonować zamki między prefabrykatami.

Dolewki wykonać z betonu C30/37 i stali A-IIIN.

4.3. Obudowa wykopów ze ścianek szczelnych G-62 z dwoma rozporami i z pozostawieniem w gruncie.

Ze względu na niekorzystne warunki gruntowo-wodne część kolektora deszczowego zaprojektowano w obudowie wykopu z grodzic stalowych G-62 z dwoma wporami stalowymi z pozostawieniem w gruncie. Przed rozpoczęciem zabijania ścianek szczelnych, w miejscu lokalizacji kolektora obniżyć teren o 60 cm, dzięki czemu uniknie się konieczności cięcia góry ścianek przed zasypaniem wykopu. Po zabiciu ścianek obudowy wykopu należy wydobywać grunt nienośny z wykopu, do poziomu występowania gruntów nośnych, na bieżąco montując projektowane wypory. Po zmontowaniu kolektora obsypać go zgodnie z projektem technologicznym. Minimalne przykrycie góry ścianek obudowy wykopu wynosi 50 cm.

5. Wytyczne realizacji

Trasy sieci wytyczyć geodezyjnie. Przy udziale inwestora wyznaczyć pas terenu przewidziany do czasowego zajęcia na okres prowadzenia budowy. Przy prowadzeniu robót zachować szczególną ostrożność z uwagi na utrzymanie ruchu kołowego i pieszego. Ruch pieszy w poprzek wykopów , kierować w wyznaczone miejsca kładkami typu lekkiego. Przed rozpoczęciem robót powiadomić użytkowników terenów i uzbrojenia. Całość wykonać z „ Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydanych przez PKTSGGiK w 1996r.

Olsztyn, 24.06.2016

Opracował:
Czesław Hryniwicz