

VI. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

I. OPIS TECHNICZNY - PROJEKT KONSTRUKCYJNY

Projekt konstrukcyjny opracowano w oparciu o:

- Projekt architektoniczno-budowlany

- Polskie Normy:

PN-82/B-02000 – „Obciążenia budowli – Zasady ustalania wartości”,

PN-82/B-02001 – „Obciążenia budowli – Obciążenia stałe”,

PN-82/B-02003 – „Obciążenia budowli – Obciążenia zmienne technologiczne”,

PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 – „Obciążenia w obliczeniach statycznych – Obciążenie śniegiem

PN-B-02011:1977/Az1/Z1-1 – Obciążenie w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem

PN-B-03264:2002 – „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie”.

1 Stopa fundamentowa: Fundament1

Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

1.1.1 Założenia

d) Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010

e) Obliczenia żelbetu wg normy : PN-EN 1992-1-1:2008

f) Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:

A = 8,30 (m) a = 8,30 (m)

B = 3,90 (m) b = 3,90 (m)

h1 = 0,20 (m) ex = 0,00 (m)

h2 = 0,00 (m) ey = 0,00 (m)

h4 = 0,05 (m)

a' = 790,0 (cm)

b' = 350,0 (cm)

cnom1 = 6,0 (cm)

cnom2 = 6,0 (cm)

Odchyłki otuliny: Cdev = 1,0(cm), Cdur = 0,0(cm)

1.1.3 Materiały

g) Beton: B25; wytrzymałość charakterystyczna = 16,00 MPa, ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
prostokątny rozkład naprężeń [3.1.7(3)]

h) Zbrojenie podłużny: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa

Klasa ciągliwości: C

gałąź pozioma wykresu naprężenie-odkształcenie

- i) Zbrojenie poprzeczne: typ A-IIIN (B500SP) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
j) Dodatkowe zbrojenie: typ A-III (RB400W) wytrzymałość charakterystyczna = 400,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N	Fx	Fy	Mx	My
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)
G1 stałe	1	283,60	7,90	16,90	0,00	0,00	

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1
		(kN/m ²)

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN A1 : 1.35G1
2/	SGN A1 : 1.00G1
3/	SGU : 1.00G1
4/*	SGN : 1.35G1
5/*	SGN : 1.00G1
6/*	SGN : 1.15G1
7/*	SGN : 1.00G1
8/*	SGU : 1.00G1

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

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

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	N_1	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N_a	= 0,00 (m)
Minimalny poziom posadowienia:	N_f	= -0,45 (m)

1. Piasek średni

• Poziom gruntu:	0.00 (m)
• Miąższość:	0.65 (m)
• Ciężar objętościowy:	1835.49 (kG/m ³)
• Ciężar właściwy szkieletu:	2702.25 (kG/m ³)
• Kąt tarcia wewnętrznego:	31.1 (Deg)
• Kohezja:	0.00 (MPa)

2. Gлина pylasta

• Poziom gruntu:	-0.65 (m)
• Miąższość:	1.00 (m)
• Ciężar objętościowy:	2039.43 (kG/m ³)
• Ciężar właściwy szkieletu:	2732.84 (kG/m ³)
• Kąt tarcia wewnętrznego:	15.8 (Deg)
• Kohezja:	0.03 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.35G1

Współczynniki obciążeniowe:

1.35 * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:

$Gr = 214,39$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 597,25$ (kN)

$M_x = -4,56$ (kN*m)

$M_y = 2,13$ (kN*m)

Metoda obliczeń naprężenia dopuszczalnego: Półempiryczna - limit naprężeń

Mimośród działania obciążenia:

$|e_B| = 0,01$ (m)

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

Wymiary zastępcze fundamentu:

$B' = B - 2|e_B| = 3,88$ (m)

$L' = L - 2|e_L| = 8,29$ (m)

$$q_u = 0.30 \text{ (MPa)}$$

$$p_{le}^* = 0,30 \text{ (MPa)}$$

$$D_e = D_{min} - d = 0,20 \text{ (m)}$$

$$k_p = 1,00$$

$$q'_0 = 0,00 \text{ (MPa)}$$

$$q_u = k_p * (p_{le}^*) + q'_0 = 0,30 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Napężenie w gruncie: } q_{ref} = 0.02 \text{ (MPa)}$$

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa: } q_{lim} / q_{ref} = 11.45 > 1$$

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.35G1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu: s

= 0,00

slim = 0,17

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN A1 : 1.35G1**

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:

Gr = 158,81 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 541,67 \text{ (kN)} \quad M_x = -4,56 \text{ (kN*m)} \quad M_y = 2,13 \text{ (kN*m)}$$

Wymiary zastępcze fundamentu:

$$A_{-} = 8,30 \text{ (m)} \quad B_{-} = 3,90 \text{ (m)}$$

Powierzchnia poślizgu: 32,37 (m²)

Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\tan(\delta_d) = 0,31$

Kohezja: $c_u = 0.00 \text{ (MPa)}$

Uwzględnione parcie gruntu:

$$H_x = 10,67 \text{ (kN)}$$

$$H_y = 22,82 \text{ (kN)}$$

$$P_{px} = -2,21 \text{ (kN)}$$

$$P_{py} = -4,69 \text{ (kN)}$$

$$P_{ax} = 0,22 \text{ (kN)}$$

$$P_{ay} = 0,48 \text{ (kN)}$$

Wartość siły poślizgu

$$H_d = 20,53 \text{ (kN)}$$

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

$$\text{- na poziomie posadowienia: } R_d = 154,73 \text{ (kN)}$$

$$\text{Stateczność na przesunięcie: } 7.539 > 1$$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:

$G_r = 158,81 \text{ (kN)}$

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego:

$q = 0,01 \text{ (MPa)}$

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,40 \text{ (m)}$

Naprężenie na poziomie z:

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

- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{zy} = 0,05 \text{ (MPa)}$

Osiadanie:

- pierwotne $s' = 0,1 \text{ (cm)}$

- wtórne $s'' = 0,0 \text{ (cm)}$

- CAŁKOWITE $S = 0,1 \text{ (cm)} < S_{adm} = 5,0 \text{ (cm)}$

Współczynnik bezpieczeństwa: $84.69 > 1$

Różnica osiadań

Kombinacja wymiarująca

SGU : 1.00G1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

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

Współczynnik bezpieczeństwa: $1.208e+04 > 1$

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca

SGN A1 : 1.35G1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 158,81 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 541,67 \text{ (kN)}$ $M_x = -4,56 \text{ (kN*m)}$ $M_y = 2,13 \text{ (kN*m)}$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 1056,25 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający: $M_{renv} = 4,56 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: $231.5 > 1$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:

SGN A1 : 1.35G1

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 158,81 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 541,67 \text{ (kN)} \quad M_x = -4,56 \text{ (kN*m)} \quad M_y = 2,13 \text{ (kN*m)}$$

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 2247,92 \text{ (kN*m)}$

Moment obracający: $M_{renv} = 2,13 \text{ (kN*m)}$

Stateczność na obrót: $1054 > 1$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

o) Środowisko : XC4

p) Klasa konstrukcji : S1

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca

SGN : 1.35G1

Współczynniki obciążeniowe:

1.35 * ciężar fundamentu

1.35 * ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

$$N_r = 597,25 \text{ (kN)} \quad M_x = -4,56 \text{ (kN*m)} \quad M_y = 2,13 \text{ (kN*m)}$$

Długość obwodu krytycznego: 23,45 (m)

Siła przebijająca: 27,38 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju: $h_{eff} = 0,13 \text{ (m)}$

Stopień zbrojenia: $\rho = 0,16 \%$

Napężenie ścinające: 0,01 (MPa)

Dopuszczalne napężenie ścinające: 0,99 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: $109,1 > 1$

1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne:

SGN : 1.35G1

$$M_y = 55,90 \text{ (kN*m)} \quad A_{sx} = 2,64 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

SGN : 1.35G1

$$M_x = 26,48 \text{ (kN*m)} \quad A_{sy} = 1,69 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 1,69 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

$$\begin{aligned} A'_{sx} &= 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)} \\ A'_{sy} &= 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)} \\ A_{s \text{ min}} &= 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)} \end{aligned}$$

Trzon słupa:

$$\begin{aligned} \text{Zbrojenie podłużne } A &= 0,00 \text{ (cm}^2\text{)} & A_{\text{min}} &= 0,00 \text{ (cm}^2\text{)} \\ A &= 2 * (A_{sx} + A_{sy}) \\ A_{sx} &= 0,00 \text{ (cm}^2\text{)} & A_{sy} &= 0,00 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

Stopa:

Dolne: Wzdłuż osi X:

$$21 \text{ A-IIIN (B500SP) } 8 \quad l = 8,18 \text{ (m)} \quad e = 1 * -1,80 + 20 * 0,18$$

Wzdłuż osi Y:

$$33 \text{ A-IIIN (B500SP) } 8 \quad l = 3,78 \text{ (m)} \quad e = 1 * -4,00 + 32 * 0,25$$

Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

$$2 \text{ A-IIIN (B500SP) } 12 \quad l = 7,85 \text{ (m)} \quad e = 1 * -4,06 + 1 * 8,11$$

Wzdłuż osi Y:

$$2 \text{ A-IIIN (B500SP) } 12 \quad l = 16,60 \text{ (m)} \quad e = 1 * -1,86 + 1 * 3,71$$

2 Ilościowe zestawienie materiałów:

- q) Objętość betonu = 6,47 (m³)
- r) Powierzchnia deskowania = 4,88 (m²)
- s) Stal A-IIIN (B500SP)
- t) Ciężar całkowity = 160,48 (kG)
- u) Gęstość = 24,79 (kG/m³)
- v) Średnia średnica = 8,6 (mm)
- w) Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
8	3,78 33	
8	8,18 21	
12	7,85 2	
12	16,60 2	

inż. Dariusz Majchrowski

VII. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA - OPIS

Zakres opracowania.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- zasilanie toalety publicznej
- tablica bezpiecznikowa TB
- instalacja gniazd wtykowych ,
- instalacja oświetleniowa,
- instalacja zasilania urządzeń,
- instalacja wentylacji i klimatyzacji
- instalacja przeciwporażeniowa,
- instalacja uziomowa

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 Zasilanie toalety publicznej

Zasilanie toalety zlokalizowanej przy ul. Kaszubskiej wykonać zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci z zestawu złączowo-pomiarowego ZK2+P zlokalizowanego przy toalecie (projekt posadowienia zestawu złączowo-pomiarowego ZK2+P jest poza zakresem niniejszego opracowania - zakres Tauron Dystrybucja). W zestawie złączowym zabudowane zostanie zabezpieczenie główne obiektu oraz układ pomiarowy zużycia energii. Granicą eksploatacji są zaciski prądowe w zestawie do którego zostanie przyłączona linia kablowa zasilająca toalety.

W celu wykonania zasilania toalet projektuje się wyprowadzenie z w/w zestawu złączowo-pomiarowego linii kablowej typu YKY 4x10mm², którą doprowadzić do tablicy bezpiecznikowej TB zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym toalety. Na zewnątrz budynku linię zasilającą prowadzić w terenie zielonym na głębokości 0,7 metra, przy przejściu pod wjazdami i chodnikami linię układać na głębokości nie mniejszej niż 1,0m w rurze ochronnej typu DVK Φ 75mm .

W tablicy bezpiecznikowej TB wykonać uziemienie oraz podział przewodu PEN na PE i N. Przewód PE należy łączyć do uziemionej głównej szyny wyrównawczej. Wewnętrzną instalację elektryczną wykonać w układzie TN-S.

2.2 Tablica bezpiecznikowa TB.

Tablicę bezpiecznikową TB zabudować należy w pomieszczeniu technicznym toalety publicznej. Jako tablicę bezpiecznikową TB projektuje się zastosowanie obudowy natynkowej która wyposażona zostanie w rozłącznik izolacyjny, układy kontroli napięcia, wyłączniki różnicowo-prądowe oraz wyłączniki nadprądowe. Za pomocą tablicy zasilone zostaną poszczególne obwody odbiorcze zlokalizowane w poszczególnych kabinach toalety.

W tablicy bezpiecznikowej TB wykonać uziemienie oraz podział przewodu PEN na PE i N. Przewód PE

należy łączyć do uziemienia otokowego. Instalację elektryczną wykonać w układzie TN-S.

2.3 Instalacja gniazd wtykowych 230V.

Projektuje się instalację gniazd wtykowych ogólnego stosowania 230V w pomieszczeniu technicznym. Instalację wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm².

Gniazda, wszystkie z bolcem ochronnym, montować na wysokości 1,1m w systemie ramkowym montowany w poziomie lub pionie, o stopniu ochrony IP44.

Wszystkie obwody gniazd 230 zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi 16A o charakterystyce B. Dodatkowo obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA i charakterystyce A.

Dopuszcza się inną lokalizację gniazd po uzgodnieniu z Inwestorem oraz ustalonej aranżacji wnętrza.

2.4 Instalacja oświetleniowa

Zaprojektowano instalację oświetleniową z wykorzystaniem nowoczesnych, wydajnych opraw LEDowych montowanych bezpośrednio na stropie. Instalację wykonać przewodami typu YDYżo na napięcie 750V dla instalacji 230V. Obwody oświetleniowe zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi 10÷16A o charakterystyce B.

Sterowanie załączania oświetlenia w pomieszczeniu technicznym wykonać przy pomocy tradycyjnego łącznika klawiszowego umieszczonego przy drzwiach wejściowych do danego pomieszczenia oraz w kabinach za pomocą czujników ruchu.

Łącznik oświetleniowy montować na wysokości 1,1m od poziomu posadzki, w systemie ramkowym montowanym w poziomie lub pionie. Dopuszcza się inną lokalizację łączników oraz przycisków po uzgodnieniu z Inwestorem oraz po ustaleniu aranżacji wnętrza.

2.5 Instalacja zasilania urządzeń

W toalecie publicznej będą urządzenia, wymagające zasilania elektrycznego. Do tych urządzeń zaliczają się m.in. podgrzewacze wody, elektryczne ogrzewanie podłogowe (maty), wentylatory itp. Zasilanie urządzeń wykonać za pomocą przewodów YDYżo które wyprowadzić należy z tablicy bezpiecznikowej TB. Wszystkie obwody zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi o charakterystyce B lub C. Dodatkowo obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA i charakterystyce A.

2.6 Instalacja wentylacji i klimatyzacji.

W obiekcie zaprojektowano wentylację mechaniczną (opracowane wg odrębnej dokumentacji), które zasilane będą z tablicy bezpiecznikowej TB zlokalizowanej na obiekcie.

Zasilanie elektryczne doprowadzić do modułów zasilających sterujących lub paneli zasilających sterowniczych. Okablowanie wykonać zgodnie z wytycznymi producenta oraz projektanta instalacji wentylacyjnej z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm.

Wszystkie urządzenia, kanały wentylacyjne, szafy sterownicze, itp. podłączyć do instalacji uziomowej.

2.7 Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową w instalacjach elektroenergetycznych niskiego napięcia, projektuje się:

- ochronę podstawową,
- ochronę przy uszkodzeniu.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w instalacjach elektroenergetycznych niskiego napięcia 0,4 kV, zaprojektowano następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

Ochrona podstawowa izolacja podstawowa przewodów i urządzeń elektroenergetycznych osłony co najmniej IP2X przed skutkami nieumyślnego dotknięcia uniemożliwienie dostępu osobom postronnym

Ochrona przy uszkodzeniu samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez bezpieczniki topikowe, wyłączniki instalacyjne zainstalowane w rozdzielnicy głównej oraz tablicach bezpiecznikowych, izolacja ochronna, zabezpieczenie urządzeń przed dostępem osób postronnych (za wyjątkiem wykwalifikowanej obsługi) uzupełniająca ochrona przed dotykiem pośrednim z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych na prąd wyzwalający nieprzekraczający 30mA o charakterystyce A.

2.8 Instalacja uziomowa

Jako uziemienie obiektu wykonać należy uziemienie otokowe. Uziemienie poziome wykonać przy zastosowaniu bednarki ocynkowanej Fe/Zn 30x4mm ułożonej w odległości około 1m od fundamentów obiektu. Rezystancja tak wykonanego uziemienia nie może przekraczać wartości 30Ω.

Do instalacji uziomowej podłączyć należy tablice bezpiecznikowe TB obiektu

mgr inż. Rafał Kramarczyk