

Budowa zbiornika retencyjnego wraz z
fundamentem na terenie stacji uzdatniania wody
w Kicinie gm. Czerwonak
ul. Poznańska 43, 62-004 Kicin, dz. nr 19/1, obr. 0004 Kicin

PROJEKT BUDOWLANY
KONSTRUKCJA
CZĘŚĆ: PROJEKT TECHNICZNY
OBLICZENIA STATYCZNE I OPIS

I N W E S T O R :

Gmina Czerwonak
ul. Źródłana 39
62-004 Czerwonak

P R O J E K T A N T :

MGR INŻ. SZYMON CZYŻAK
upr. bud. 7131/185/P/2002

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

W E R Y F I K A T O R :

MGR INŻ. RYSZARD IWANUS
upr. bud. nr KUP/0079/POOK/07

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

BUGAJ

listopad 2024

Spis treści

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.....	2
Wprowadzenie.....	3
Podstawa opracowania.....	3
Opracowania projektowe.....	3
Normy, wytyczne, programy obliczeniowe.....	3
Projektowana konstrukcja.....	3
Rozwiązania projektowe.....	3
Warunki gruntowo-wodne.....	3
Kategoria geotechniczna.....	3
Przygotowanie podłoża gruntowego.....	4
Ukształtowanie fundamentów.....	4
Analiza obciążeń.....	4
Beton.....	4
Zbrojenie płyty fundamentowej.....	4
Rysunki.....	
Zbrojenie płyty fundamentowej PF1, skala 1:20.....	K1

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Poznań, 08 listopada 2024 r.

Zgodnie z art. 34 ust. 3d, punkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (wraz z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że:

**Projekt budowlany budowy zbiornika retencyjnego wraz z fundamentem na terenie stacji uzdatniania wody w Kicinie gm. Czerwonak
ul. Poznańska 43, 62-004 Kicin, dz. nr 19/1, obr. 0004 Kicin**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Oświadczam, że dokumentacja jest zgodna z obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi, normami i wytycznymi.

Projektant

Sprawdzający

Wprowadzenie

Podstawa opracowania

Opracowania projektowe

- [P1] „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla potrzeb budowy studni chłonnych i zbiornika retencyjnego wody pitnej w miejscowości Kicin dz. nr 19/1” autorstwa mgr Przemysława Faleńskiego, opracowana w marcu 2024 r.
- [P2] Bieżący projekt budowlany posadowienia - rzuty i przekroje architektury

Normy, wytyczne, programy obliczeniowe

W obliczeniach korzystano z norm i opracowań:

- [N1] PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- [N2] PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem.
- [N3] PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Obciążenie wiatru.
- [N4] PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 – Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- [N5] PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Część 1. Zasady ogólne.

Obliczenia przeprowadzono przy użyciu programu FD-Win 1997 (1.43) Program do analizy oraz projektowania posadowień bezpośrednich zgodnie z normą PN-EN 1997.

Projektowana konstrukcja

Planowana inwestycja pn. „posadowienie zbiornika retencyjnego wody pitnej” polega na lokalizacji 1 nowego stalowego zbiornika, ustawionego na monolitycznej płycie fundamentowej, obok istniejącej grupy (rzędu) 4 analogicznych zbiorników. Lokalizacja zbiornika nie będzie miała wpływu na posadowienie zbiorników istniejących.

Projektowana płyta fundamentowa odpowiada wymaganiom dla gotowego, stalowego zbiornika typ ZRP 3, wykonanie B, produkowanego przez Kotłobud Sp. J. ul. Ołowiana 13, Bydgoszcz. Ewentualna zamiana zbiornika wymaga adaptacji płyty fundamentowej.

Rozwiązania projektowe

Warunki gruntowo-wodne

Podłoże gruntowe w rejonie posadowienia projektowanego zbiornika zostało scharakteryzowane w opracowaniu [P1]. Teren inwestycji jest płaski, nieutwardzony. W otworze nr 1 poniżej warstwy gleby stwierdzono występowanie warstwy nasypu niekontrolowanego o miąższości 0,7 m.

Poniżej zalegają warstwy:

- piasku gliniastego próchniczego warstwy I, twaroplastycznego, wilgotnego, o miąższości 1,10m;
- torfu o miąższości 0,2m;
- piasku pylastego średniozagęszczzonego warstwy II o miąższości 0,4m;
- gliny piaszczystej z domieszką żwiru, twaroplastycznej, warstwy III, nieprzewierconej do głębokości 4m.

W podłożu stwierdzono występowanie wód gruntowych w piaskach pylastych. Napięte zwierciadło wody gruntowej w trakcie wykonywania badań znajdowało się na głębokości 2,50m p.p.t.

Kategoria geotechniczna

Projektowane jest posadowienie bezpośrednio poniżej poziomu zalegania gruntów nasypowych i organicznych.

W oparciu o zapisy „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z

dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” warunki gruntowe stwierdzone w poziomie posadowienia określa się jako proste. Projektowane posadowienie zostanie zlokalizowane powyżej zwierciadła wody gruntowej stąd zaliczono je do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Prace projektowe związane z posadowieniem obiektów mogą być prowadzone na podstawie danych z opracowania nr [P1].

Przygotowanie podłoża gruntowego

Warstwę gleby (grubości ok. 0,5m) należy zgarnąć na pryzmę. Zalegające poniżej nasypy niekontrolowane grub. ok. 0,7m oraz grunty organiczne (piasek gliniasty próchniczny i torf) należy wybrać do stropu gruntu rodzimego mineralnego – piasku pylastego i zastąpić nasypem budowlany z kruszywa o uziarnieniu piasku średniego lub o uziarnieniu grubszym, układanego warstwami grubości do 30cm i zagęszczanymi do $I_s \geq 0,98$. Prace prowadzić w wykopie szerokoprzestrzennym ze skarpami ukształtowanymi ze spadkiem 1:1 lub pionowymi, umocnionymi np. opinką typu berlińskiego. Nasyp budowlany wykonać do rzędnej -1,00m względem projektowanego wierzchu płyty.

Należy przeprowadzić badania kontrolne wykonanego zagęszczenia podłoża. Odbiór podłoża gruntowego, wykonany przez osobę uprawnioną, należy wpisać do dziennika budowy. Bezpośrednio po odbiorze ułożyć warstwę podbetonu.

Ukształtowanie fundamentów

Posadowienie stalowego zbiornika retencyjnego zostanie zrealizowane jako monolityczna, żelbetowa płyta fundamentowa, w rzucie okrągła o średnicy 4,95m, grubości 80cm, niedylatowana. Rzędną wierzchu płyty odczytać z rysunku zagospodarowania terenu.

Analiza obciążeń

Płyta fundamentowa zbiornika obciążona będzie liniowo – po swoim obwodzie - ciężarem własnym zbiornika (74kN) oraz obciążeniem równomiernie rozłożonym od magazynowanej wody (61.0kN/m²). Przyjęto usunięcie gruntu nasypowego o miąższości 0,80m (do stropu warstwy gliny piaszczystej) i zastąpienie go podbetonem.

OBCIĄŻENIA PŁYTY	wartości char.	γ_f	wartości obl.
Obciążenie ciężarem własnym konstrukcji zbiornika: 74kN/15,08m=	4,91kN/m	1,35	6,63kN/m
obciążenie cieczą:	61,00kN/m ²	1,35	82,35kN/m ²

PROJEKTOWANE OBCIĄŻENIA PODŁOŻA FUNDAMENTU	wartości char. [kN/m ²]	γ_f	wartości obl. [kN/m ²]
Ciężar własny płyty: 0,80x25,0=	20,00		
Podbeton: 0,20x24,0=	4,80		
Obciążenie zbiornikiem: 74kN/19,24m ² =	3,85		
Woda w zbiorniku:	61,00		
RAZEM	89,65		

Docelowe naprężenie przekazywane na podłoże gruntowe w poziomie 0,80m p.p.t. wynosi $\sigma_n = 89,7 \text{ kN/m}^2$. Odpór graniczny podłoża $q_r = 419 \text{ kN/m}^2$. Wniosek: stan graniczny nośności podłoża gruntowego jest spełniony, wykorzystanie nośności podłoża nie przekracza 21%. Współczynnik Winklera: $518,0 \text{ kN}/(4,9 \times 2,45 \times 0,0029) = 14880 \text{ kN/m}^3$

Beton

Dla płyty fundamentowej ustalono klasę ekspozycji w zależności od warunków środowiskowych XC4, XF3 - zbrojone elementy na wolnym powietrzu, niezadaszone, narażone na działanie mrozu, XA1 – narażone na działanie słabej agresji chemicznej.

Przyjęto wykonanie płyty fundamentowej z betonu C30/37 (B37) wg PN-EN 206-1 o klasie wodoszczelności W8, maksymalnym stosunku w/c=0,5, minimalnej zawartości cementu 320kg/m³. Należy stosować cement o niskim cieple hydratacji. Należy stosować kruszywo o odpowiedniej odporności na zamrażanie i rozmrażanie.

Pod płytą fundamentową należy wykonać warstwę podbetonu C8/10 grubości min. 20cm, dostosowanej do poziomu zalegania gruntu nośnego.

Zbrojenie płyty fundamentowej

Zbrojenie przeciwskurczowe płyty fundamentowej (wg p. 7.3 normy [N4]): dla osiowego rozciągania $k_c = 1.0$, $k = 0.65$ dla płyty grub. 80cm.

dla C30/37 (B37) $f_{ct,eff} = 0,5 \cdot f_{ctm} = 0,5 \cdot 0,30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 0,5 \cdot 0,30 \cdot 30^{2/3} = 1,45\text{MPa}$

Dla płyty o grubości 80cm: $A_{ct} = 0,80 \cdot 1,0 = 0,80\text{m}^2/\text{m}$

$\sigma_s = 320\text{MPa}$ dla maksymalnej średnicy prętów $\varnothing 12\text{mm}$ oraz $w_k = 0,4\text{mm}$

$A_{s,min} = 1,0 \cdot 0,65 \cdot 1,45 \cdot 0,80 / 320 = 0,00236\text{m}^2/\text{m} = 23,63\text{cm}^2/\text{m}$

Przy zbrojeniu prętami żebrowanymi $\varnothing 12\text{mm}$ (stal A-IIIN B500SP), maksymalny rozstaw prętów zbrojenia poziomego wynosi: $s_{max} = 100 / (23,6 \cdot 0,5 / 1,13) = 9,6\text{cm}$.

Przyjęto zbrojenie płyty fundamentowej prętami $\varnothing 12$ A-IIIN (BSt500S, RB500W, B500SP) w rozstawie co 10cm. Przyjęte zbrojenie spełnia także wymogi wytrzymałościowe dla płyty.

Siatki zbrojeniowe o określonym powyżej rozstawie prętów stosować przy obu powierzchniach płyty (symetryczne zbrojenie przekroju). Łączniki (dystanse) siatek $\varnothing 10$ A-IIIN stosować w ilości 1szt./m² powierzchni płyty.

Zachować minimalne wartości otulenia prętów od strony wierzchu i od spodu płyty

$c_{min} + \Delta c = 30 + 10 = 40\text{mm}$.

Wszelkie przejścia przez płytę (rozmontowanie, uszczelnienie) wykonywać w oparciu o projekt branży instalacyjnej.

mgr inż Szymon Czyżak

uprawnienia budowlane nr 7131/185/P/2002

do projektowania bez ograniczeń

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

w listopadzie 2024 r.