

BIURO USŁUG PROJEKTOWYCH I NADZORU BUDOWLANEGO

Zbigniew Bejger
87-300 Brodnica, ul. Boh. Września 2
NIP 874-000-5895 tel. (056) 498 37 95

Załącznik do decyzji
Starosty Golubsko-Dobrzyńskiego
o pozwoleniu na budowę

egz. nr

1

STACJA UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI DZIAŁYŃ tom II.

STAROSTA
GOLUBSKO-DOBRYŃSKI

Plac Tysiąclecia 25
87-400 Golub-Dobrzyń

ZADANIE: „MODERNIZACJA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z BUDOWĄ STUDNI GŁĘBINOWEJ I ZBIORNIKA RETENCYJNEGO NAZIEMNEGO WODY CZYSTEJ W MC. DZIAŁYŃ GMINA ZBÓJNO”

LOKALIZACJA: OBRĘB DZIAŁYŃ, DZIAŁKI NR 725/6, 725/9.

Załącznik Nr
do decyzji Nr
z dnia 2018-09-23

INWESTOR: GMINA ZBÓJNO 040506-02
ZBÓJNO 35A, 87-645 ZBÓJNO

Z up. STAROSTY
mgr Agnieszka Celmer
Kierownik Wydziału
Architektury i Budownictwa

BRANŻA: BUDOWLANA – ZBIORNIK WODY CZYSTEJ

STUDIUM: PROJEKT BUDOWLANY

KATEGORIA OBIEKTU: XXX

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

BRANŻA	NAZWISKO I IMIĘ	NR UPRAWNIEŃ	PIĘCZĄTKA I PODPIS
KONSTRUKCYJNO BUDOWLANA	PROJEKTANT tech. budowlany MAŁKIEWICZ Wiesław	BP-RN-V/86/TO/79	Wiesław Małkiewicz Upr. Architekt. 37-5346/18/TO/79 Konstrukcyjne BP-RN-V/85/TO/79 Kons. zabytkow. IZN(WM) 44-31/10
	SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. KWIATKOWSKI Daniel	KUP/0151/PWBKb/17	mgr inż. Daniel Kwiatkowski Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi ze specjalności w specjalności Konstrukcyjno-budowlanej upr. nr KUP/0151/PWBKb/17

maj 2018r.

SPIS TREŚCI PROJEKTU

CZEŚĆ OPISOWA

• Opis techniczny	
1. Dane ogólne	2
1.1. Nazwa i adres inwestycji	2
1.2. Inwestor	2
2. Podstawa opracowania	2
3. Zakres opracowania	2
4. Część konstrukcyjno-budowlana	3
4.1. Konstrukcja	3
4.2. Materiały	3
4.3. Geometria	3
4.4. Założenia obliczeniowe	3
4.4.1. Schematy statyczne:	3
4.4.2. Obciążenia:	3
4.4.3. Warunki gruntowo-wodne:	3
4.5. Kategoria geotechniczna obiektu	4
4.6. Posadowienie	4
4.7. Płyta denna	4
4.8. Szczelność	4
4.9. Izolacje	5
4.10. Zabezpieczenie antykorozyjne	5
4.11. Składowanie i transport	5
4.12. Montaż prefabrykatów	5
4.13. Otwory technologiczne	7
4.14. Wyposażenie zbiornika	7
4.15. Odbiór zbiornika	7
5. Wyciąg z obliczeń statycznych	8 - 12
6. Warunki użytkowania zbiornika	13
7. Uwagi końcowe	13
8. Obszar oddziaływania obiektu	14
9. Informacja BIOZ	15

CZEŚĆ RYSUNKOWA

1. Rzut dna i przerój	skala 1:100	- 16
2. Rzut stropodachu i widok, detal okapu	skala 1:100(25)	- 17
3. Schematy połączeń	skala 1:10	- 18
4. Prefabrykaty	skala 1:50	- 19
5. Zbrojenie płyty dennej	skala 1:50(25)	- 20

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

1.1. Nazwa i adres inwestycji

Modernizacja stacji uzdatniania wody wraz z budową studni głębinowej i zbiornika wody czystej w m. Działyn Gm. Zbójno

1.2. Inwestor

Urząd Gminy Zbójno,

2. Podstawa opracowania

Podstawy formalne:

- zlecenie i uzgodnienia z Urzędem Gminy Zójno, Zbójno 35A, 87-645 Zbójno.
- uzgodnienia z producentem prefabrykatów ZPHU STOLBUD Paweł Rybak, Mienia 281, 05-319 Ceglów, tel. 025-759 97 30, fax 025-759 97 31, www.stolbud.net ,
- plan zagospodarowania terenu,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektowania zbiornika na wodę na terenie SUW w Działyniu. GEOLIT S.C. ul. Iwanowskiej 10d, 87-100 Toruń.

Normy (podstawowe):

- 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. Podstawowe obciążenia zmienne i montażowe.
- PN-80/B-02010/Az1.....Obc. w obliczeniach statycznych. Obc. śniegiem
- PN-88/B-02014.....Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.
- PN-EN 206-1:2014-04.....Beton cz.1 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-B-03264:2002/Apl.....Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-81/B-03020.....Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-10702:03.1999.....Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki Wymagania i badania.

Literatura (podstawowa):

- Konstrukcje żelbetowe, Kobiak J. Stachurski W., Arkady, Warszawa 1987r.
- Konstrukcje żelbetowe, Starosolski W., PWN, Warszawa 2006r.
- Żelbetowe konstrukcje cienkościenne, Grabiec K., PWN, Warszawa-Poznań 1999r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru zbiorników betonowych oczyszczalni wody i ścieków, prac. zbiorowa, Instalator Polski, Warszawa 1998r.

3. Zakres opracowania

Projekt budowlany konstrukcji zbiornika wody czystej $\varnothing_{wcv} = 8,00m$ $V_c = 300m^3$ w stacji uzdatniania wody w Działyniu gm. .

Projekt opracowano w zakresie pozwalającym na uzyskanie pozwolenia na budowę (załączenie do wniosku o pozwolenie na budowę razem z pozostałymi elementami dokumentacji), wykonanie robót budowlano montażowych na terenie budowy. Rysunki warsztatowe prefabrykatów wykonuje producent prefabrykatów w uzgodnieniu z autorem niniejszego opracowania.

UWAGA: Projekt wykonano w oparciu o materiały techniczne i profil produkcji firmy ZPHU STOLBUD P. Rybak. Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań równoważnych jednak w takim przypadku należy sporządzić stosowny projekt zamienny.

4. Część konstrukcyjno-budowlana

4.1. Konstrukcja

Konstrukcja zbiornika składa się z prefabrykowanych elementów ściennych (wycinki walca) ustawionych na monolitycznej płycie dennej oraz z płyt stropowych opartych na ścianach i środkowym słupie. Elementy ścienne są zespolone między sobą połączeniami pętlowymi z prętów żebrowanych zalanych betonem, natomiast z monolityczną płytą denną wieńcem obwodowym betonowanym po zmontowaniu prefabrykatów.

4.2. Materiały

Beton:

- płyta denna: C25/30, W8, XC4 (w okresie wysokich letnich temperatur stosować cement wolnowiążący)
- prefabrykaty: C35/45, W8, XC4 (atest PZH dopuszczający kontakt z wodą czystą),

Stal: A-IIIN (zbroj. główne) / A-0 (zbroj. pomocnicze)

Wszystkie materiały użyte do produkcji powinny posiadać certyfikaty zgodności z Polskimi Normami lub inne dokumenty dopuszczające do obrotu na terenie Polski.

4.3. Geometria

- ♦ średnica wew. /zew. (konstrukcji) 8,00 / 8,32 m
- ♦ średnicazew. (z ociepleniem) 8,56 m
- ♦ wysokość wew. (ściany) 6,00 m
- ♦ pojemność całkowita/użytkowa 300 / 280 m³
- ♦ najcięższy element 10,0 t

4.4. Założenia obliczeniowe

4.4.1. Schematy statyczne:

- ♦ Strop – płyty swobodnie oparte na ścianie i głowicy słupa wew. wymiarowane wg teorii sprężystości.
- ♦ Ściana – powłoka walcowa oparta na płycie dennej wymiarowane wg teorii sprężystości z uwzględnieniem zaburzeń brzegowych na krawędziach i połączeniach.
- ♦ Słup – słup żelbetowy o schemacie przegubowo-nieprzesuwным wymiarowany z uwzględnieniem wyboczenia.
- ♦ Płyta denna – płyta kołowa na podłożu gruntowym (Winklera) wg teorii sprężystości.

Obliczenia przeprowadzono dla różnych wariantów obciążenia metodą elementów skończonych przy użyciu programu Autodesk Robot Structural Analysis.

4.4.2. Obciążenia:

Zbiornik zaprojektowano dla następujących obciążeń:

- ♦ ciężar własny $\gamma_{bet}=25,0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma_f=1,1$
- ♦ obciążenie stałe stropu (warstwy stropodachu) $q=2,0 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,5$
- ♦ obciążenie śniegiem dla II strefy $S_k=0,9 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,5$
- ♦ obciążenie technologiczne stropu $q=2,0 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,5$
- ♦ woda w zbiorniku $H=6,0 \text{ m}$ $\gamma=10,0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma_f=1,1$
- ♦ obciążenie naziomu wkoło zbiornika $q=5,0 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,5$

4.4.3. Warunki gruntowo-wodne:

Na podstawie opinii geotechnicznej przyjęto, że konstrukcja będzie posadowiona w prostych warunkach gruntowo-wodnych. W poziomie posadowienia występują piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym / luźnym o miąższości ok. 1,50m, a poniżej zalegają gliny zwięzłe i gliny piaszczyste w stanie plastycznym, których do głębokości 6,0m ppt nie przewiercono.

Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym nawiercono na głębokości 1,0m ppt tj. nieznacznie poniżej poziomu posadowienia.

4.5. Kategoria geotechniczna obiektu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu z dnia 25.04.2012 r. (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 463), ze względu na proste warunki gruntowe oraz nie skomplikowaną konstrukcję, projektowany obiekt należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.

4.6. Posadowienie

Zbiornik posadowiony będzie na monolitycznej płycie dennej w kształcie koła lub wielokąta na podbudowie z betonu C12/15 gr. 25cm oraz z piasku lub pospółki gr. ~65cm zagęszczonego warstwami do $I_s > 0,97$.

W celu zabezpieczenia fundamentu przed przemarzaniem zaprojektowano oskarpowanie zbiornika wysokości ok. 1,0m powyżej poziomu terenu.

- rzędna terenu ~108,30 m npm
 - rzędna skarpy ~109,30 m npm
 - rzędna dna (wierzch płyty) 108,90 m npm
 - rzędna posadowienia zbiornika 107,75 m npm
- Średnie, charakterystyczne obciążenie gruntu pod zbiornikiem nie przekroczy 75,0 kPa.

4.7. Płyta denna

Zaprojektowano płytę denną gr. 25 cm z betonu C25/30. Zbrojenie z prętów zbrojonych A-IIIN układanych w dwóch siatkach ortogonalnych dołem i górą wykonać z zachowaniem otuliny $c_{min}=40mm$ ($c_{nom}=50mm$) wg właściwych rysunków wykonawczych.

Przed wykonaniem płyty ułożyć podkład betonowy oraz izolację.

Wykonując płytę należy zwrócić uwagę na właściwe wypoziomowanie płaszczyzny, oraz na prawidłowe ustawienie strzemion wieńców obwodowych.

UWAGA: Wymagana dokładność dla płyty dennej:

- | | |
|--|---------|
| - poziom płyty na obwodzie w miejscu ustawienia prefabrykatów: | ± 5 mm |
| - ustawienie strzemion na obwodzie (odchyłka od promienia): | ± 10 mm |

Mieszankę betonową układać i wibrować mechanicznie, nie dopuścić do rozwarstwienia się betonu w trakcie jego podawania.

Pielęgnację betonu rozpocząć (zależnie od warunków atmosferycznych) od 8 do 24 godz. po betonowaniu. Beton należy chronić przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, a szczególnie przed wiatrem i promieniami słonecznymi w okresie letnim, oraz mrozem w okresie zimowym. W okresie wysokich letnich temperatur zaleca się prowadzić tzw. „pielęgnację mokrą betonu” przez zalanie całej powierzchni płyty warstwą wody grubości kilku / kilkunastu mm.

Po zakończeniu montażu prefabrykatów należy wykonać wieniec obwodowy. Przed montażem powierzchnię płyty w miejscu ustawienia ścian oczyścić z mleczka cementowego np. łańcą wodną natomiast bezpośrednio przed betonowaniem wieńca dokładnie oczyścić z kurzu, piasku itp. oraz obficie poleć wodą.

4.8. Szczelność

Szczelność zbiornika zapewnia zastosowanie betonu wysokiej jakości, odpowiedniej grubości przegrody oraz konstrukcyjne ograniczenie szerokości rys w betonie $w_{lim} \leq 0,1mm$.

Szczelność połączeń elementów zbiornika zapewnia:

- kauczukowo-bentonitowy sznur uszczelniający BENTOSIL – SILIKO Sp. z o.o.,
- butylowy sznur uszczelniający typu SILBUT-Uni – SILIKO Sp. z o.o.,
- taśma dylatacyjna np. Izolex TU 120/70,
- wypełnienie spoin zaprawą klejową typu Ceresit CR65.

Dopuszcza się zastosowanie przez Producenta innych równoważnych systemów uszczelnień.

UWAGA: Taśmy uszczelniające butylowe i bentonitowe muszą być całkowicie przykryte przez beton lub zaprawę klejową tak by nie miały kontaktu z magazynowaną wodą.

4.9. Izolacje

Izolacja dna od spodu	– 2 x folia bud.,
Izolacja ścian od zew.	– mineralna np. Schomburg Aquafin-1K (poniżej gruntu i na cokole) lub bitumiczna nieagresywna dla styropianu np. Schomburg Asol-FE,
Izolacja wewnętrzna	– np. Schomburg Aquafin-2K lub –IC lub równoważna (wyprawę położyć na wszystkich elementach monolitycznych) wyprawa musi posiadać atest PZH dopuszczający kontakt z wodą czystą.
Pokrycie stropu	– papa termozgrzewalna wierzchnia + papa podkładowa na zagruntowanej szlachcie betonowej,
Izol. termiczna stropu	– styropian EPS-100-38/DACH gr. 10cm,
Izol. termiczna ścian	– wełna min. półtwarda gr. 10cm, na cokole i poniżej gruntu styropian hydrofobizowany EPS-P-150-40/FUNDAMENT gr. 8cm

W przypadku zastosowania do produkcji prefabrykatów betonu nie posiadającego atestu PZH należy zastosować wyprawy na wszystkich powierzchniach wewnętrznych.

Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań systemowych ocieplenia, izolacji przeciwwilgociowych i pokrycia dachu po konsultacji z projektantem. Wszystkie materiały izolacyjne stosować zgodnie z zaleceniami producentów.

4.10. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wewnątrz zbiornika występuje środowisko klasy XC4 wg PN-B-03264:2002, przewidziano ochronę materiałowo-strukturalną zbrojenia oraz izolacje powierzchniowe j.w.

W prefabrykatkach zaprojektowano otulinę zbrojenia $c_{min}=25$ mm, beton C35/45, W8, $w/c \leq 0,5$, min. 300 kg cementu na 1 m^3 betonu, oraz maksymalne rozwarście rys w betonie $w_{lim} = 0,1$ mm dla ścian i $w_{lim} = 0,2$ mm dla stropu.

W monolitycznej płycie dennej zaprojektowano otulinę zbrojenia $c_{min}=40$ mm ($c_{nom}=50$ mm), beton C25/30, W8, $w/c \leq 0,5$; min. 300 kg cementu na 1 m^3 betonu, oraz maksymalne rozwarście rys w betonie $w_{lim} = 0,1$ mm (od spodu $w_{lim} = 0,2$ mm).

4.11. Składowanie i transport

Elementy prefabrykowane należy składować i transportować w pozycji zgodnej z ich ułożeniem po zamontowaniu stosując podkładki drewniane rozłożone w trzech punktach równomiernie na obwodzie/długości elementu.

Do podnoszenia należy używać zawiesi odpowiedniej nośności o kącie nachylenia liny nie większym niż 30° od pionu oraz atestowanych haków Kontakt-SK, Halfen lub rozwiązań równoważnych.

4.12. Montaż prefabrykatów

Montaż wykonuje producent prefabrykatów przy użyciu dźwigu o nośności zapewniającej bezpieczne przenoszenie i ustawienie prefabrykatów.

Na płycie dennej ustawić prefabrykaty ściennie rozkładając jednocześnie taśmy uszczelniające i zabetonować pionowe połączenia pętlowe oraz wieńce obwodowe płyty dennej. Po związaniu betonu można ustawić płyty stropowe oraz wykonać prace izolacyjne i wykończeniowe.

Obsypkę wokół zbiornika wykonywać z gruntów niespoistych równomiernie na całym obwodzie zagęszczając grunt warstwami. Skarpy pokryć humusem i obsadzić trawą.

4.13. Otwory technologiczne

W prefabrykatkach można wycinać otwory do średnicy Ø200 mm bez wykonywania dodatkowych wzmocnień wokół otworu pod warunkiem zachowania minimalnych odległości:

- ♦ 15 cm od krawędzi poziomej prefabrykatów ściennych
- ♦ 75 cm od krawędzi pionowej prefabrykatów ściennych
- ♦ 4 x Ø „w świetle” między otworami
- ♦ 30 cm od krawędzi płyt stropowych i włązów.

Otwory nie spełniające w/w warunków wymagają indywidualnej analizy projektowej lub uzgodnienia z projektantem, albo producentem prefabrykatów.

4.14. Wyposażenie zbiornika

Zbiornik należy wyposażyć w:

- ♦ włązy, barierki ochronne, drabiny zewnętrzne i wewnętrzne,
- ♦ wyposażenie technologiczne wykonać wg projektów branżowych.

Elementy wewnętrzne wyposażenia wykonać ze stali nierdzewnej.

Wyposażenie mocować do ścian zbiornika kotwami wklejanymi (rozwiązanie zalecane) lub kotwami rozporowymi osadzonymi nie głębiej niż połowa grubości elementu (ściany/płyty).

4.15. Odbiór zbiornika

Odbiory pośrednie prac budowlano montażowych oraz próbę szczelności zbiornika wykonać zgodnie z Polskimi Normami (w szczególności wg PN-B-10702:1999 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania). Do wykonania próby szczelności można przystąpić po zakończeniu prac montażowych i związaniu betonu i zaprawy układanych na budowie oraz po wykonaniu izolacji wewnętrznych (przed wykonaniem obsypki gruntowej).

5. Wyciąg z obliczeń statycznych

Materiały:

Beton klasy B45:	$f_{ck} := 35.0 \text{ MPa}$	$f_{ctk} := 2.2 \text{ MPa}$	$f_{ctm} := 3.2 \text{ MPa}$
	$f_{cd} := 23.3 \text{ MPa}$	$f_{ctd} := 1.47 \text{ MPa}$	$E_{cm} := 34 \text{ GPa}$
Stal A-IIIN:	$f_{yk} := 395 \text{ MPa}$	$f_{yd} := 350 \text{ MPa}$	$f_{tk} := 500 \text{ MPa}$
	$E_s := 2 \cdot 10^5 \text{ MPa}$	$n := \frac{E_s}{E_{cm}}$	$n = 5.9$

gęstość betonu, wody
i gruntu (zasypka)

$$\gamma_b := 25 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_w := 10.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_{gr} := 18.0 \text{ kN/m}^3$$

Warunki gruntowo-wodne.

Do obliczeń przyjęto zasypkę grunt.
o śred. parametrach:

$$\gamma_{gr} = 18.0 \text{ kN/m}^3$$

$$\Phi_u := 30 \text{ deg}$$

$$I_D := 0.5$$

$$\xi_1 := 1$$

$$\xi_2 := 1$$

$$\xi_3 := 1$$

wsp. parcia statycznego

$$K_o := \xi_1 \cdot \xi_2 \cdot \xi_3 \cdot (1 - \sin(\Phi_u))$$

$$K_o = 0.50$$

Geometria:

wys. wew. / użytkowa

$$H_w := 6.00 \text{ m}$$

$$H_u := 5.65 \text{ m}$$

promień głowicy słupa

$$R_{1z} := 0.62 \text{ m}$$

grubość ściany

$$d_{sc} := 16 \text{ cm}$$

promień ściany

$$R_w = 4.00 \text{ m}$$

$R_o = 4.08 \text{ m}$

$$R_z = 4.16 \text{ m}$$

gr. stropu

$$d_{st1} := 20 \text{ cm}$$

$$d_{st2} := 12 \text{ cm}$$

grubość pł. fundam.

$$d_f := 25 \text{ cm}$$

pł. fund.

$$R_f := 4.45 \text{ m}$$

$$A_f := \pi \cdot R_f^2 = 62.2 \cdot \text{m}^2$$

głębokość posadow.

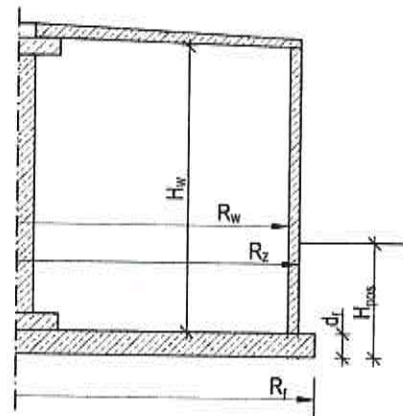
$$H_{pos} := 0.25 \text{ m}$$

$$A_w := \pi R_w^2 = 50.3 \cdot \text{m}^2$$

$$V_c := A_w \cdot H_w = 302 \cdot \text{m}^3$$

$$A_z := \pi R_z^2 = 54.4 \cdot \text{m}^2$$

$$V_u := A_w \cdot H_u = 284 \cdot \text{m}^3$$



Ciężar elementów składowych

ciężar stropu (50; 15~20)

(wew / zew / cały)

$$g_{str} := \pi \cdot R_z^2 \cdot \left[d_{st2} + \left[\frac{1}{3} \cdot (d_{st1} - d_{st2}) \right] \right] \cdot \gamma_b$$

$$g_{str} = 199 \cdot \text{kN}$$

ciężar ścian

$$g_{sc} := 2\pi \cdot R_o \cdot d_{sc} \cdot H_w \cdot \gamma_b$$

$$g_{sc} = 615 \cdot \text{kN}$$

ciężar słupa

$$g_{sl} := \pi \cdot (0.25 \text{ m})^2 \cdot H_w \cdot \gamma_b + 2 \cdot 7.6 \text{ kN}$$

$$g_{sl} = 44.7 \cdot \text{kN}$$

ciężar pł. dennej

$$g_f := A_f \cdot d_f \cdot \gamma_b$$

$$g_f = 389 \cdot \text{kN}$$

razem:

$$G := g_{str} + g_{sc} + g_{sl} + g_f$$

$$G = 1248 \cdot \text{kN}$$

Zestawienie obciążeń

przyjęto obc. zmienne stropu	$p_{zm} := 3.0 \cdot \text{kN/m}^2$
przyjęto obc. stałe stropu	$p_{st} := 2.5 \cdot \text{kN/m}^2$
parcie wody	$p_w := H_u \cdot \gamma_w = 56.5 \cdot \text{kN/m}^2$
parcie gruntu	$p_{gr} := H_{pos} \cdot \gamma_{gr} \cdot K_o = 2.3 \cdot \text{kN/m}^2$

Obc. płyty dennej

c. własny słupa i stropu	$P_{1.1} := g_{sl} + 10 \cdot 7.14 \text{ kN} = 116.1 \cdot \text{kN}$
stałe stropu	$P_{1.2} := 10 \cdot 4.5 \text{ kN} = 45.0 \cdot \text{kN}$
zmienne stropu	$P_{1.3} := 10 \cdot 5.5 \text{ kN} = 55.0 \cdot \text{kN}$
	$\Sigma P_1 := P_{1.1} + P_{1.2} + P_{1.3} = 216 \cdot \text{kN}$
Ściana zewnętrzna	$R_o = 4.080 \text{ m}$
c. własny ściany i stropu	$q_{2.1} := H_w \cdot d_{sc} \cdot \gamma_b + 4.6 \text{ kN/m} = 28.6 \cdot \text{kN/m}$
stałe stropu	$q_{2.2} := 3.3 \cdot \text{kN/m}$
zmienne stropu	$q_{2.3} := 4.0 \text{ kN/m}$
	$\Sigma q_2 := q_{2.1} + q_{2.2} + q_{2.3} = 35.9 \cdot \text{kN/m}$

Naprężenie jednostkowe w gruncie (charakterystyczne)

Średnie naprężenie jednostkowe gruntu dla zbior. pełnego bez z zasypki (próba szczelności)

$$\sigma_{zq.1} := \frac{G + A_w \cdot H_u \cdot \gamma_w}{A_f} = 65.7 \cdot \text{kPa}$$

Średnie naprężenie jednostkowe gruntu dla zbior. pustego obsypanego

$$\sigma_{zq.2} := \frac{G + G_{gr.f}}{A_f} + p_{zm} = 23.1 \cdot \text{kPa}$$

Średnie naprężenie jednostkowe gruntu dla zbior. pełnego obsypanego

$$\sigma_{zq.3} := \frac{G + A_z \cdot (p_{st} + p_{zm}) + G_{gr.f} + A_w \cdot H_u \cdot \gamma_w}{A_f} = 70.5 \cdot \text{kPa}$$

Współczynnik sprężystości gruntów

Uwarstwienie gruntu

Warstwa	Nazwa	Poziom (m)	Mięgkość (m)	IL/ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Pospółka rzeczna	0,00	0,65	0,65	---	wilgotne
2	Piasek średni	-0,65	1,00	0,35	---	wilgotne
3	Gлина звязла	-1,65	2,50	0,35	B	---
4	Gлина pias. zw.	-4,15	1,00	0,35	B	---
5	Gлина звязла	-5,15	---	0,25	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Spójność (MPa)	Kąt tarcia (Deg)	Ciężar obj. (kN/m3)	Mo (MPa)	M (MPa)
1	Pospółka rzeczna	0,00	39,5	19,00	184,36	184,36
2	Piasek średni	0,00	32,1	18,50	73,30	81,44
3	Gлина звязла	0,03	15,5	20,00	26,14	34,85
4	Gлина pias. zw.	0,03	15,5	20,50	26,14	34,85
5	Gлина звязла	0,03	17,3	21,00	32,64	43,51

Średni współczynnik sprężystości dla gruntu uwarstwowionego

$$K = 13034,80 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

Zastępczy współczynnik sprężystości

Dla płyty fundamentowej o wymiarach $7,9 \cdot 7,9 \text{ (m)}$
przy szacowanym obciążeniu fundamentu: 75 (kPa)

$$KZ = 13034,80 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

STROP:

(wartości obliczone metodą MES)

moment zginający SGN

zbrojenie wymagane

$$M_d := 23.8 \text{ kNm}$$

$$A_{s,d} := 6.40 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Zarysowanie $a=0,2\text{mm}$ wystąpi tylko na dolnej powierzchni.

ŚCIANY

Sprawdzenie ściany

$$H_w = 6.00 \text{ m}$$

$$d_{sc} = 16.0 \cdot \text{cm}$$

$$N_w := 0.8 \cdot R_o \cdot H_w \cdot \gamma_w = 196 \cdot \text{kN/m}$$

maks. obl. siła rozciągająca w ścianie

$$A_s := \frac{1.1 N_w}{f_{yd}}$$

$$A_s = 6.15 \cdot \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$$0.5 \cdot A_s = 3.08 \cdot \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

przyjęto zbrojenie ściany

$$\phi = 10 \cdot \text{mm}$$

$$s = 150 \cdot \text{mm}$$

$$A_{s,rz} = 5.24 \cdot \text{cm}^2$$

nośność ściany

$$N_R := f_{yd} \cdot 2 \cdot A_{s,rz} = 367 \cdot \text{kN}$$

$$\frac{1.1 N_w \cdot (\text{m})}{N_R} = 0.59 < 1$$

min. grubość ściany

$$d_{\min} := \frac{N_w}{f_{ctk}} = 8.9 \cdot \text{cm}$$

\leq

$$d_{sc} = 16.0 \cdot \text{cm}$$

Siła ściskająca pozioma
(w przybliżeniu)

$$p_g := H_{\text{pos}} \cdot \gamma_{gr} \cdot K_o = 2.3 \cdot \text{kN/m}^2$$

$$N_{gr} := p_g \cdot R_z = 9.4 \cdot \text{kN/m}$$

$$\sigma := \frac{N_{gr}}{d_{sc}} = 0.1 \cdot \text{MPa}$$

\ll

$$f_{cd} = 23.3 \cdot \text{MPa}$$

Siła ściskająca pionowa

$$P := \Sigma q_2 = 35.9 \cdot \text{kN/m}$$

$$\sigma := \frac{P}{d_{sc}} = 0.2 \cdot \text{MPa}$$

\ll

$$f_{cd} = 23.3 \cdot \text{MPa}$$

Zakład prętów głównych

długość zakotwienia pręta w ścianie

$$f_{bd} := 3.4 \text{ MPa}$$

- dla betonu B45 i stali żebrowanej $\phi \leq 32 \text{ mm}$

$$l_b := \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}} \cdot 150\%$$

$$l_b = 38.6 \cdot \text{cm}$$

$$l_{bd} := 1 \cdot l_b \cdot \frac{A_s \cdot \text{m}}{2 \cdot A_{s,rz}}$$

$$l_{bd} = 22.7 \cdot \text{cm}$$

$$l_s := 1.4 \cdot l_{bd}$$

$$l_s = 31.8 \cdot \text{cm}$$

przyjęto długość zakotwienia 50 cm

Sprawdzenie połączenia pętlowego

Beton zalewowy B37

$$f_{cd,B37} := 20.0 \text{ MPa}$$

rzeczywista średnica pętli

$$\Phi := d_{sc} - 2 \cdot (25 \text{ mm} + \phi) = 90 \cdot \text{mm}$$

rzeczywiste naprężenie w pętli

$$\sigma_{y,rz} := \frac{N_w \cdot (1 \text{ m})}{2 A_{s,rz}} = 187 \cdot \text{MPa}$$

wartość przy pełnym
wykorzystaniu wytrzymał. stali

$$\Phi_{r,1a} := 1.57 \phi \cdot \frac{\sigma_{y,rz}}{f_{cd,B37}} \cdot \sqrt{\frac{\phi}{s}} = 38 \cdot \text{mm}$$

$$\Phi_{r,1} := 1.57 \phi \cdot \frac{f_{yd}}{f_{cd,B37}} \cdot \sqrt{\frac{\phi}{s}} = 71 \cdot \text{mm}$$

$$\Phi_{r,2} := 4 \cdot \phi = 40 \cdot \text{mm}$$

$$\leq \Phi = 90 \cdot \text{mm}$$

zbrojenie pionowe 6 # 12

$$A_{s,pion} := 6.79 \text{ cm}^2$$

PLYTA DENNA

Materiały:

Beton klasy B30:

$$f_{ck,B30} := 25.0 \text{ MPa}$$

$$f_{ctk,B30} := 1.80 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm,B30} := 2.60 \text{ MPa}$$

$$f_{cd,B30} := 16.7 \text{ MPa}$$

$$f_{ctd,B30} := 1.20 \text{ MPa}$$

$$E_{cm,B30} := 31 \cdot \text{GPa}$$

Stal A-III (RB500W):

$$f_{yk} := 500.0 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} := 420.0 \text{ MPa}$$

$$f_{tk} := 550.0 \text{ MPa}$$

$$E_s := 200 \cdot \text{GPa}$$

$$n := \frac{E_s}{E_{cm,B30}} = 6.5$$

Przebiecie płyty dennej słupem

$$D_s := 50 \text{ cm} + 2 \cdot 25 \text{ cm} = 100 \cdot \text{cm}$$

wymiary słupa powiększone stożek przebiecia
w prefabrykowanej podstawie prefabryk.

$$h := d_f = 25 \cdot \text{cm}$$

$$a := 50 \text{ mm}$$

$$d := h - a = 20.0 \cdot \text{cm}$$

$$A := 0.25 \pi \cdot (D_s + 2d)^2 = 1.54 \cdot \text{m}^2$$

pole powierzchni odciętej
przekrojami przebiecia

$$u_p := \frac{\pi \cdot [(D_s + 2d) + D_s]}{2} = 3.77 \cdot \text{m}$$

średnia arytmetyczna obwodów górnej i
dolnej powierzchni ścięcia

$$N_{Sd} := \Sigma P_1 \cdot 1.3 = 281 \cdot \text{kN}$$

\leq

$$N_{Rd} := f_{ctd,B30} \cdot u_p \cdot d = 905 \cdot \text{kN}$$

$$\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} = 0.31 < 1$$

Przekrój nie zbrojony na przebiecie

Zbrojenie minimalne płyty dennej:

- parametry przekroju

$$h := d_f = 25 \cdot \text{cm}$$

$$b := 100 \text{ cm}$$

$$c := 50 \text{ mm}$$

- zbrojenie

$$\phi = 10 \cdot \text{mm}$$

$$d := h - c - 0.5\phi = 19.5 \cdot \text{cm}$$

- warunek 6.2

(PN-B-03264:2002)

$$k := 0.8$$

- odkształc. wymuszone przyczynami wewnętrznymi

$$\sigma_{s,lim} = 260.0 \cdot \text{MPa}$$

$$\text{dla } a_{dop} = 0.1 \cdot \text{mm}$$

$$\phi = 10 \cdot \text{mm} \leq \text{tab 12 PN}$$

- rozciąganie (skurcz):

$$f_{ct,eff,B30} := 0.5 f_{ctm,B30}$$

$$k_c := 1$$

$$A_{ct} := h \cdot b = 2500 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{s,min} := k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff,B30} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_{s,lim}}$$

$$0.5 A_{s,min} = 5.00 \cdot \text{cm}^2$$

- zginanie:

$$f_{ct,eff,B30} := f_{ctm,B30}$$

$$k_c := 0.4$$

$$A_{ct} := 0.5 \cdot h \cdot b = 1250 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{s,min} := k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff,B30} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_{s,lim}}$$

$$A_{s,min} = 4.00 \cdot \text{cm}^2$$

- warunek 4.8 PN

- zginanie:

$$d = 19.5 \cdot \text{cm} \quad h = 25.0 \cdot \text{cm}$$

$$A_{s,\min} := 0.26 \cdot \frac{f_{ctm,B30}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d \quad A_{s,\min} = 2.64 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{s,\min} := 0.13\% \cdot b \cdot d \quad A_{s,\min} = 2.54 \cdot \text{cm}^2$$

- rozciąganie

$$A_{s,\min} := 0.2\% \cdot b \cdot h \quad 0.5A_{s,\min} = 2.50 \cdot \text{cm}^2$$

PRZYJĘTO ZBROJENIE MINIMALNE:

- górą #10co150 $A_{s,\min} = 5,23 \text{ cm}^2/\text{m}$

- zbrojenie

$$\phi = 10 \cdot \text{mm} \quad d := h - c - 0.5\phi = 19.5 \cdot \text{cm}$$

- warunek 6.2

(PN-B-03264:2002)

$$k := 0.8 \quad \text{- odkształc. wymuszone przyczynami wewnętrznymi}$$

$$\sigma_{s,\lim} = 320.0 \cdot \text{MPa} \quad \text{dla} \quad a_{dop} = 0.3 \cdot \text{mm} \quad \phi = 10 \cdot \text{mm} \leq \text{tab 12 PN}$$

- rozciąganie (skurcz):

$$f_{ct,eff,B30} := 0.5f_{ctm,B30} \quad k_c := 1 \quad A_{ct} := h \cdot b = 2500 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{s,\min} := k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff,B30} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_{s,\lim}} \quad 0.5A_{s,\min} = 4.06 \cdot \text{cm}^2$$

- zginanie:

$$f_{ct,eff,B30} := f_{ctm,B30} \quad k_c := 0.4 \quad A_{ct} := 0.5 \cdot h \cdot b = 1250 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{s,\min} := k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff,B30} \cdot \frac{A_{ct}}{\sigma_{s,\lim}} \quad A_{s,\min} = 3.25 \cdot \text{cm}^2$$

- warunek 4.8 PN

- zginanie:

$$d = 19.5 \cdot \text{cm} \quad h = 25.0 \cdot \text{cm}$$

$$A_{s,\min} := 0.26 \cdot \frac{f_{ctm,B30}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d \quad A_{s,\min} = 2.64 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{s,\min} := 0.13\% \cdot b \cdot d \quad A_{s,\min} = 2.54 \cdot \text{cm}^2$$

- rozciąganie

$$A_{s,\min} := 0.2\% \cdot b \cdot h \quad 0.5A_{s,\min} = 2.50 \cdot \text{cm}^2$$

PRZYJĘTO ZBROJENIE MINIMALNE:

- dołem #10co150 $A_{s,\min} = 5,23 \text{ cm}^2/\text{m}$

Wyniki dla płyty dennej:

	momenty zginające	zbrojenie teoretyczne
górną:	$M_{\max} := 21.2 \text{ kNm}$	$A_{s_G} := 3.06 \text{ cm}^2$
dół - pod słupem:	$M_{\min} := -40.7 \text{ kNm}$	$A_{s_D} := 8.39 \text{ cm}^2$
- poza strefą przebicia:	zbrojenie konstrukcyjne #10co150	
- pod słupem dołem:	dodatkowo #10co150	

6. Warunki użytkowania zbiornika

Inwestor jest zobowiązany do użytkowania zbiornika zgodnie z jego przeznaczeniem, oraz do utrzymania go w dobrym stanie technicznym tj. do czyszczenia, prowadzenia okresowych inspekcji, konserwacji i remontów.

Zbiornik należy właściwie oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Na ścianach zbiornika nie można mocować instalacji i urządzeń które mogłyby uszkodzić jego konstrukcję np. wywierałyby znaczne obciążenia skupione lub obciążenia dynamiczne, a w przypadku wyłączenia obiektu z użytkowania nie można dopuścić do zamarznięcia wody w nim zgromadzonej i parcia lodu na ściany.

7. Uwagi końcowe

Wszystkie prace produkcyjne i montażowe należy wykonać zgodnie z polskim prawem budowlanym, Polskimi Normami, przepisami BHP oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

opracował:

Wiesław Małkiewicz
Upr. Architekt. G. 10/77
Konstrukcje BP. 10/79
Kons.zabytków IZN(WM) 44-3/10

sprawdził:

SPRAWDZAJĄCY
Daniel Kwiatkowski
mgr inż. Daniel Kwiatkowski
upr. nr KUP/0151/PWBKb/17

8. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU:

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach na których, zaprojektowano modernizację stacji uzdatniania wody w mc. Działyń.

OBREB DZIAŁYŃ, DZ.NR 725/6 i 725/9.

Podstawa prawna: Prawo Budowlane i Warunki Techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Stwierdzam, że obszar oddziaływania projektowanej modernizacji stacji uzdatniania wody wraz z uzbrojeniem nie wykracza poza działki inwestycji i nie oddziałuje negatywnie na sąsiednie działki.

Podstawa prawna: Prawo Budowlane i Warunki Techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414 USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz ze zmianami, Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690.

Wiesław Małkiewicz
Upr. Architekt. 57/8345/III/10/77
Konstrukcyjn. 57/8345/IV/86/10/79
Kons.zabytkow. 12N(WM) 44-31/10

9. INFORMACJA BIOZ:

Dotycząca bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia na podstawie art. 21a ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. Z 2001r. Nr 106 poz. 1126 z późn. Zmianami) dotyczy projektu budowlanego, modernizacji stacji uzdatniania wody wraz z budową studni głębinowej i zbiornika retencyjnego naziemnego wody czystej w mc. Działyn, gmina Zbójno, Dz. nr 725/6, 725/9, obwód 003 Działyn

CZĘŚĆ OPISOWA:

Zakres opracowania projektowego przewiduje budowę zbiornika naziemnego żelbetowego wraz z izolacją termiczną i uzbrojenia w przewody technologiczne.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisy BHP związane z montażem zbiornika, rurociągów, armatury.

Prace na drabinie i rusztowaniach prowadzić przy pomocy pracownika asekurującego, stosować kaski ochronne. Przy pracach spawalniczych stosować okulary i rękawice ochronne. Przed przystąpieniem do robót przeprowadzić szkolenie BHP na stanowisku pracy.

Zagrożenie stanowią także wykopy o głębokości powyżej 1,0 m, które należy zabezpieczyć przed zasypaniem osób pracujących jak i postronnych. Zabezpieczenie wykonać poprzez wykonanie skarpowania o nachyleniu skarpy 1:0,6 oraz poprzez montaż w szalunkach skrzyniowych.

Wykopy należy zabezpieczyć przed wypadnięciem osób postronnych. W miejscach wykopu gdzie występuje komunikacja piesza należy stosować pomosty dla ruchu pieszego zabezpieczone barierkami ochronnymi a wykopy odgrodzić taśmą oznaczeniową. Podczas pracy w wykopach stosować drabiny dla potrzeb bezpiecznego wchodzenia i opuszczenia wykopu. Przy pracach montażowych stosować kaski ochronne.

Opracował:

Wiesław Małkiewicz
Upr. Architekt GT-2345/III/10/77
Konstrukcyjne BP-RN-V/86/10/79
Kons. zabytkowy IZN(WM) 44-31/10