



PHU „CZYTE ŚRODOWISKO”

WOJCIECH NOWAK
WOLA SUCHOŻEBRSKA, UL. ŁĄKOWA 2
08-125 SUCHOŻEBRY
TEL/FAX: 25 631 83 90
NIP: 821- 150- 46- 58

KONTO: Bank Spółdzielczy w Kałuszynie 91 9224 0007 0006 7117 3000 0010
E-MAIL: czystesrodowisko@go2.pl

EGZ NR.....




INWESTOR: Urząd Gminy Chorzele
Stanisława Komosińskiego 1, 06-330 Chorzele

OBIEKT Stacja podnoszenia ciśnienia w m. Krukowo

TYTUŁ PROJEKTU: Zbiornik żelbetowy z prefabrykowanych elementów
„STOLBUD”

LOKALIZACJA: Działka nr ewid. 193/3 m. Krukowo, gm. Chorzele

STADIUM: Projekt budowlany

Funkcja	Imię i Nazwisko	Uprawnienia nr	Specjalność	Podpis
Projektował	mgr inż. Bogusław Kowalczyk	upr. GP.7342/319/289/94 nr ew. MAZ/BO/0486/01	konstrukcyjno- budowlana	
Opracował:	mgr inż. Piotr Rybak			
Sprawdził	inż. Tomasz Korytowski	upr. Maz/0042/POOK/07 nr ew. MAZ/BO/0769/07	konstrukcyjno- budowlana	

Wola Suchożębska, Grudzień 2015r.

SPIS TREŚCI PROJEKTU

ZAŁĄCZNIKI

- oświadczenie projektanta i sprawdzającego zgodne z art. 20 ust 4 ustawy Prawo budowlane
- uprawnienia budowlane i wpis do izby inżynierów projektanta i sprawdzającego

OPIS TECHNICZNY

1.	Dane ogólne.....	8
1.1.	Nazwa i adres inwestycji.....	8
1.2.	Inwestor.....	8
1.3.	Zakres opracowania.....	8
2.	Podstawa opracowania.....	8
3.	Część konstrukcyjno-budowlana.....	9
3.1.	Konstrukcja.....	9
3.2.	Materiały.....	9
3.3.	Geometria.....	9
3.4.	Założenia obliczeniowe.....	9
3.4.1.	Schematy statyczne:.....	9
3.4.2.	Obciążenia:.....	9
3.4.3.	Warunki gruntowo-wodne:.....	10
3.4.4.	Kategoria geotechniczna obiektu:.....	10
3.5.	Posadowienie.....	10
3.6.	Płyta denna.....	10
3.7.	Szczelność.....	11
3.8.	Izolacje.....	11
3.9.	Zabezpieczenie antykorozyjne.....	11
3.10.	Składowanie i transport.....	12
3.11.	Montaż prefabrykatów.....	12
3.12.	Otwory technologiczne.....	12
3.13.	Wyposażenie.....	12
3.14.	Odbiór konstrukcji.....	12
4.	Wyciąg z obliczeń statycznych.....	13
5.	Warunki użytkowania zbiornika.....	16
6.	Uwagi końcowe.....	16

RYSUNKI

K1.	Rzut dna i przekrój.....	skala 1:100
K2.	Rzut stropodachu i widok.....	skala 1:100
K3.	Schematy połączeń.....	skala 1:10
K4.	Zbrojenie płyty dennej.....	skala 1:50(25)

OŚWIADCZENIE

obiekt: Stacja podnoszenia ciśnienia w m. Krukowo gm. Chorzele
działka nr ewid. 193/3 obr. 0020 Krukowo, gm. Chorzele

inwestor: Urząd Miasta i Gminy Chorzele
Stanisława Komosińskiego 1, 06-330 Chorzele

faza: projekt budowlany

zakres oprac.: Zbiornik żelbetowy z prefabrykowanych elementów „STOLBUD”

branża: konstrukcyjno-budowlana

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zm.) oświadczam, że w/w projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

projektant:
mgr inż. Bogusław Kowalczyk

mgr inż. Bogusław Kowalczyk
Uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
UAN-4224/25/21/88, GP. 7342/319/289/94

sprawdzający:
inż. Tomasz Korytowski

inż. Tomasz Korytowski
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr MAZ/0042/POOK/07

W SIEDLCACH

-5-

Nr GP.7342/319/289/94

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 6 ust.2 i § 13 ust.1 pkt.2

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 roku w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. nr 8, poz.46/ z późniejszymi zmianami /Dz.U. nr 42 z 1988 r. poz.334 i Dz.U. nr 69 z 1991 r. poz.299/

stwierdza się, że

Pan /i/ **BOGUSŁAW KOWALCZYK**, magister inżynier budownictwa

urodzony /a/ dnia 18 maja 1956 roku w Lubominie

posiada przygotowanie zawodowe

upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Pan /i/ **BOGUSŁAW KOWALCZYK**

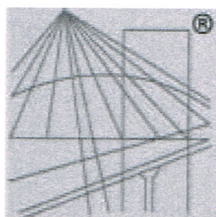
jest upoważniony /a/ do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg i nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków.

Otrzymuje:

Pan Bogusław Kowalczyk
zam.w Mińsku Mazowieckim
ul. Topolowa 31/27

Z NAJWYŻSZEJ
WOJEWODY
HENRYK
GOSPODARSKI
ARCHITEKT



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-SDD-F38-A3Z *

Pan BOGUSŁAW KOWALCZYK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0486/01

adres zamieszkania ul. MAŁA 3, 05-300 MIŃSK MAZOWIECKI

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

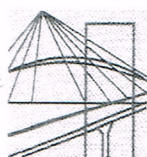
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-09 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



sygn. akt. MAZ/7131/ 80 /07 /K

Warszawa, dnia 30 czerwca 2007r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. nr 163 poz. 1364) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), **Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:**

Pan Tomasz Adam Korytowski

inżynier

urodzony dnia 2 stycznia 1973 roku w Siedlcach syn Waldemara

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/ 0042 /POOK/07

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

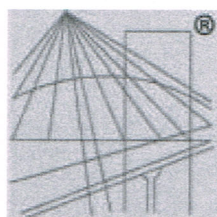
Skład Orzekający

1/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński

2/ mgr inż. Leszek Ganowicz

3/ mgr inż. Hanna Bałaj





P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-9RR-FIW-431 *

Pan TOMASZ ADAM KORYTOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0769/07

adres zamieszkania ul. 11 LISTOPADA 43 A/31, 08-110 SIEDLCE

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-08-01 do 2016-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-07-09 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

1.1. Nazwa i adres inwestycji

Stacja podnoszenia ciśnienia w m. Krukowo gm. Chorzele.
Działka nr 193/3, obr. 0020 Krukowo, gm. Chorzele, pow. przasnyski.

1.2. Inwestor

Urząd Miasta i Gminy Chorzele,
Stanisława Komosińskiego 1, 06-330 Chorzele.

1.3. Zakres opracowania

Projekt budowlany konstrukcji zbiornika wody czystej $\varnothing_{wew} = 9,00m$ $V_{cz} = 150m^3$ w stacji podnoszenia ciśnienia w Krukowie gm. Chorzele.

Projekt opracowano w zakresie pozwalającym na załączenie do wniosku o pozwolenie na budowę, oraz wykonanie robót budowlano-montażowych na placu budowy. Rysunki warsztatowe prefabrykatów sporządza producent pod nadzorem autora niniejszego opracowania.

Projekt wykonano w oparciu o rozwiązania techniczne i profil produkcji firmy ZPHU STOLBUD Paweł Rybak, zastosowanie rozwiązań równoważnych jest dopuszczalne ale wymaga wykonania odpowiedniej dokumentacji zamiennej.

2. Podstawa opracowania

Podstawy formalne:

- ♦ 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,
- ♦ uzgodnienia międzybranżowe,
- ♦ Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego rejonu projektowanej budowy zbiornika i pompowni na dz. nr 193/3 w m. Krukowo ... Zakład Usług Geologicznych mgr inż. J. Konarzewski.

Normy (podstawowe):

- ♦ PN-82/B-02000Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- ♦ PN-82/B-02001Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- ♦ PN-82/B-02003Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
Podstawowe obciążenia zmienne i montażowe.
- ♦ PN-80/B-02010/Az1Obc. w obliczeniach statycznych. Obc. śniegiem
- ♦ PN-88/B-02014Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.
- ♦ PN-EN 206-1:2003/Ap1 ...Beton cz.1 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- ♦ PN-B-06265:2004Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003. Beton cz. 1 (...)
- ♦ PN-B-03264:2002/Ap1Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- ♦ PN-81/B-03020Posadowienie bezpośrednie budowli.
- ♦ PN-B-10702:03.1999Wodociągi 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. Część konstrukcyjno-budowlana

3.1. Konstrukcja

Konstrukcja zbiornika składa się z prefabrykowanych elementów ściennych (wycinków walca) ustawionych i zespolonych na monolitycznych płytach dennych oraz z płyt stropowych opartych na ścianach i na 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.

3.2. Materiały

Beton: - płyta denna: C25/30, W8, XC4,
- prefabrykaty: C35/45, W8, XC1-4,
Stal: A-IIIN (RB500W) / A-0 (St0S-b)

Wszystkie materiały stosowane wewnątrz zbiornika (mające kontakt z wodą lub skropliną w czasie eksploatacji obiektu) muszą posiadać atest PZH dopuszczający kontakt z wodą czystą przeznaczoną do spożycia.

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

3.3. Geometria

- ♦ średnica wew. /zew. (konstrukcji) 9,00 / 9,32 m
- ♦ średnicazew. (z ociepleniem) 9,48 m
- ♦ wysokość wew. (ściany) 2,75 m
- ♦ pojemność czynna/całkowita 150 / 172 m³
- ♦ najcięższy element 7,91 t

3.4. Założenia obliczeniowe

3.4.1. Schematy statyczne:

- ♦ Strop – płyty swobodnie oparte na ścianie i słupie wg teorii sprężystości.
- ♦ Ściana – powłoka oparta na płycie dennej wymiarowana wg teorii sprężystości z uwzględnieniem zaburzeń brzegowych na krawędziach i połączeniach.
- ♦ 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.

3.4.2. Obciążenia:

Zbiorniki 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 III strefy $S_k=1,0 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,5$
- ♦ obciążenie technologiczne stropu $q=1,5 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,5$
- ♦ woda w zbiorniku (próba szcz.) $h=2,7 \text{ m}$ $\gamma=10,0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma_f=1,1$
- ♦ grunt (obsypka od poz. posadowienia) $h=1,45 \text{ m}$ $\gamma=18,0 \text{ kN/m}^3$ $\gamma_f=1,2$
- ♦ obciążenie naziomu wkóło zbiornika $q=5,0 \text{ kN/m}^2$ $\gamma_f=1,5$

3.4.3. Warunki gruntowo-wodne:

Na podstawie opinii geotechnicznej stwierdzono następujące warunki gruntowo-wodne w miejscu posadowienia zbiornika:

- 0 – 0,50 humus z piaskiem, grunt nienośny
- 0,50 – 1,70 piasek drobny luźny $I_D=0,3$
- 1,70 – 6,00 piasek drobny średnio zagęszczony $I_D=0,55$

Wodę gruntową w postaci zwierciadła swobodnego nawiercono na głębokości 2,2 m ppt. Ogólnie warunki gruntowo-wodne sklasyfikowano jako proste.

3.4.4. Kategoria geotechniczna obiektu:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu z dnia 25.04.2012 r. (Dz. U. 2012 poz. 463), uwzględniając warunki gruntowe, głębokość wykopów i rodzaj konstrukcji, obiekt należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

3.5. Posadowienie

Zbiornik posadowiony będzie na nasypach ~0,25m powyżej istniejącego poziomu terenu. Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy usunąć wierzchnie warstwy gruntów nienośnych aż na głębokość ok. 1,0m oraz dogęścić powierzchniowo rodzime piaski drobne. Nasyp budowlany wykonać z pospółki lub żwiru zagęszczanego warstwami do $I_s=0,97$.

Roboty gruntowe prowadzić pod nadzorem geotechnika.

Po przygotowaniu podłoża wykonać monolityczną płytę denną w kształcie koła na podkładzie z chudego betonu. Konstrukcja będzie oskarpowana w celu zabezpieczenia przed przemarzaniem gruntu.

- rzędna terenu istn.ok. 118,80 m npm
- rzędna terenu proj. (korona skarpy) 120,50 m npm
- rzędna dna zbiornika 119,30 m npm
- rzędna posadowienia 119,05 m npm

Średnie, charakterystyczne obciążenie gruntu pod zbiornikami nie przekroczy 45,0 kPa.

3.6. Płyta denną

Zaprojektowano płytę denną gr. 25 cm z betonu C25/30. Zbrojenie z prętów żebrowanych A-IIIN układanych w dwóch siatkach ortogonalnych dołem i górą wykonać z zachowaniem otuliny $c_{nom}=50\text{mm}$ wg 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 |

Mieszkankę 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. lancą wodną natomiast bezpośrednio przed betonowaniem wieńca dokładnie oczyścić z kurzu, piasku itp. oraz obficie poleć wodą.

3.7. Szczelność

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

Szczelność połączeń elementów zbiornika zapewnia:

- ♦ taśma bentonitowa Waterstop RX-101 produkowana przez CETCO Poland sp. z o.o. lub kauczukowo-bentonitowy sznur uszczelniający BENTOSIL – SILIKO Sp. z o.o.,
- ♦ butylowy sznur uszczelniający SILBUT-Uni – SILIKO Sp. z o.o.,
- ♦ taśma dylatacyjna np. IZOLEX TU 120/70 lub SCHOMBURG ASO-Dichtband-2000,
- ♦ wypełnienie spoin wodoszczelną 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.

3.8. Izolacje

Izolacja dna od spodu	– 2 x folia bud. gr. min. 0,3mm,
Izolacja ścian od zew.	– poniżej gruntu i na cokole np. Schomburg Aquafin-1K, (dopuszcza się zastosowanie dyspersji bitumicznej, nieagresywnej dla styropianu).
Izolacja wewnętrzna	– np. Schomburg Aquafin-2K, Aquafin-IC, Aquafin-1K lub równoważna (na wszystkich betonowych powierzchniach wewnętrznych), wyprawa musi posiadać atest PZH dopuszczający kontakt z wodą czystą.
Pokrycie stropu	– papa termozgrzewalna wierzchnia + papa podkładowa na zagruntowanym podłożu betonowym,
Izolacja termiczna stropu	– styropian EPS-100-38-DACH gr. 10cm,
Izolacja termiczna ścian	– styropian EPS-70-38/FASADA, na cokole i poniżej gruntu styropian EPS-P-150-38/FUNDAMENT gr. 8cm

W przypadku zastosowania do produkcji betonu posiadającego atest PZH dopuszczający kontakt z wodą czystą można nie stosować wypraw wewnętrznych na elementach prefabrykowanych.

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

3.9. Zabezpieczenie antykorozyjne

Konstrukcja wg PN-B-03264:2002 może być narażona na ekspozycję klasy XC4, przewidziano ochronę materiałowo-strukturalną zbrojenia oraz izolacje powierzchniowe j.w.

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

W płytach dennych zaprojektowano otulinę zbrojenia $c_{min}=40 \text{ mm}$, beton C25/30, W8, $w/c \leq 0,5$; min. 300 kg cementu na 1 m^3 betonu, oraz maksymalne rozwarście rys w betonie od strony wew. $a_{dop} = 0,1 \text{ mm}$, oraz na dolnej powierzchni płyty $a_{dop} = 0,2 \text{ mm}$.

3.10. 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 systemowych haków Kontakt-SK lub rozwiązań równoważnych.

3.11. Montaż prefabrykatów

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

Na płycie dennej ustawić elementy ściennie rozkładając jednocześnie taśmy uszczelniające i zespolić je przy pomocy śrub montażowych. Ułożyć płyty stropowe a następnie zabetonować wieńce obwodowe. Po związaniu betonu wykonać prace izolacyjne i wykończeniowe.

Zasypkę/oskarpowanie wokół zbiornika wykonywać z gruntów niespoistych równomiernie na całym obwodzie zagęszczając grunt warstwami. Skarpy obsypać warstwą humusu i obsadzić trawą.

3.12. Otwory technologiczne

W prefabrykatach można wycinać otwory do średnicy Ø250 mm bez wykonywania dodatkowych wzmocnień wokół otworu pod warunkiem zachowania minimalnych odległości:

- ♦ 15 cm od krawędzi poziomej prefabrykatu,
- ♦ 75 cm od krawędzi pionowej prefabrykatu,
- ♦ 4 x Ø między otworami „w świetle”,
- ♦ 30 cm od krawędzi płyt stropowych i włączów.

Otwory nie spełniające w/w warunków i nie pokazane na rysunkach wymagają indywidualnej analizy projektowej (albo uzgodnienia z projektantem lub producentem prefabrykatów).

3.13. Wyposażenie

Zbiornik należy wyposażać w:

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

Elementy wyposażenia mocować do ścian zbiornika kotwami wklejanymi (zalecane) lub kotwami rozporowymi osadzonymi nie głębiej niż 60mm, natomiast na stropie i dnie można stosować kotwy rozporowe zgodnie z wytycznymi wybranego producenta/dostawcy kotew.

3.14. Odbiór konstrukcji

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).

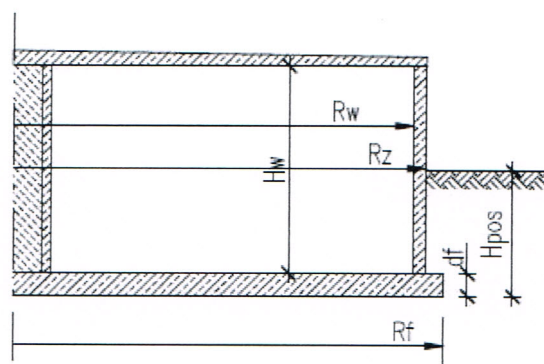
4. Wyciąg z obliczeń statycznych

Dane ogólne:

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-IIIIN (RB500W):	$f_{yk} := 395 \text{ MPa}$	$f_{yd} := 350 \text{ MPa}$	$n := \frac{E_s}{E_{cm}} = 5.9$
	$f_{tk} := 500 \text{ MPa}$	$E_s := 200 \text{ GPa}$	
gęstość betonu, wody, i gruntu (zasyпка)	$\gamma_b := 25 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_w := 10.0 \text{ kN/m}^3$	$\gamma_{gr} := 18.0 \text{ kN/m}^3$
wsp. parcia statycznego dla zasyпки gruntowej			$K_0 := 0.5$

Geometria:

wys. wew. i użytkowa zbiornika	$H_w := 275 \text{ cm}$
	$H_u := 250 \text{ cm}$
grubość ścianyzew.	$d_{sc} := 16 \text{ cm}$
promień śc.zew.	$R_w := 450 \text{ cm}$
	$R_z = 466 \text{ cm}$
$R_o = 458.0 \text{ cm}$	
grubość pł. fundam.	$d_f := 25 \text{ cm}$
promień fundam.	$R_f = 495 \text{ cm}$
	$R_f - R_z = 29.0 \text{ cm}$
	$A_f = 77.0 \cdot \text{m}^2$
głębokość posadow.	$H_{pos} := 1.30 \text{ m}$
pow.zew.	$A_z := \pi R_z^2 = 68.2 \cdot \text{m}^2$
pow.wew.	$A_w := \pi R_w^2 = 63.6 \cdot \text{m}^2$



CieŜar elementów

ciężar stropu (12~20)	$g_{str} := 12 \cdot 0.84 \text{ m}^3 \cdot \gamma_b$	$g_{str} = 252 \cdot \text{kN}$
ciężar ścian	$g_{sc} := 2\pi \cdot R_o \cdot d_{sc} \cdot H_w \cdot \gamma_b$	$g_{sc} = 317 \cdot \text{kN}$
ciężar słupa	$g_{sl} := 0.25\pi (1.24 \text{ m})^2 \cdot H_w \cdot \gamma_b$	$g_{sl} = 83.0 \cdot \text{kN}$
ciężar pł. dennej	$g_f := A_f \cdot d_f \cdot \gamma_b$	$g_f = 481 \cdot \text{kN}$
razem:	$G := g_{str} + g_{sc} + g_f$	$G = 1050 \cdot \text{kN}$
grunt na wieńcu fundam.	$g_{gr.f} := (A_f - A_z) \cdot H_{pos} \cdot \gamma_{gr}$	$g_{gr.f} = 205 \cdot \text{kN}$

Zestawienie obciążeń

ciężar własny jest generowany automatycznie przez programy obliczeniowe		γ_f
obc. stałe	$p_{st} := 2.00 \text{ kN/m}^2$	1.1
obc. zmienne (w tym obc. śniegiem)	$p_{zm} := 2.5 \text{ kN/m}^2$	1.3
obc. zmienne naziomu	$p_{zm.gr} := 5.0 \text{ kN/m}^2$	1.5
grunt na wieńcu	$q_{gr} := (H_{pos} - d_f) \cdot \gamma_{gr} = 18.9 \cdot \text{kN/m}^2$	1.5
		1.2

Średnie, charakterystyczne obc. jednostkowe gruntu

$$\text{zbiornik pusty zasypany} \quad \frac{G + g_{gr.f} + A_z \cdot p_{st}}{A_f} + p_{zm} = 20.6 \cdot \text{kPa}$$

$$\text{zbiornik pełny, bez zasypki gruntowej} \quad \frac{G + A_w \cdot H_w \cdot \gamma_w + A_z \cdot p_{st}}{A_f} = 38.1 \cdot \text{kPa}$$

(próba szczelności)

$$\text{zbiornik zasypany, pełny} \quad \frac{G + g_{gr.f} + \pi R_w^2 \cdot H_u \cdot \gamma_w + A_z \cdot p_{st}}{A_f} + p_{zm} = 41.2 \cdot \text{kPa}$$

Współczynnik sprężystości gruntówUwarstwienie gruntu

Warstwa	Nazwa	Poziom	Mięgkość	IL/ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
		(m)	(m)			
1	Pospółka rzeczna	0,00	0,70	0,60	---	wilgotne
2	Piasek drobny	-0,70	1,20	0,30	---	wilgotne
3	Piasek drobny	-1,90	---	0,55	---	mokre

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Spójność	Kąt tarcia	Ciężar obj.	Mo	M
		(MPa)	(Deg)	(kN/m ³)	(MPa)	(MPa)
1	Pospółka rzeczna	0,00	39,2	19,00	173,51	173,51
2	Piasek drobny	0,00	29,4	17,00	42,52	53,15
3	Piasek drobny	0,00	30,7	19,00	68,17	85,21

Średni współczynnik sprężystości dla gruntu uwarstwowionego

$$K = 24094,90 \text{ (kN/m}^3\text{)}$$

Zastępczy współczynnik sprężystości

Dla płyty fundamentowej o wymiarach 8,8 * 8,8 (m)

przy szacowanym obciążeniu fundamentu: 41,2 (kPa) **KZ = 24094,90 (kN/m³)**STROP:

(wartości obliczone metodą MES)

moment zginający

zbrojenie wymagane

$$M_y := 2.8 \text{ kNm}$$

$$A_{s,y} = A_{s,\min}$$

$$M_x := 24.7 \text{ kNm}$$

$$A_{s,x} := 7.12 \text{ cm}^2$$

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

$$H_w = 2.75 \text{ m}$$

$$H_u = 2.50 \text{ m}$$

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

maks. obl. siła rozciągająca w ścianie (wg oblicz. MES)

$$N_w := 105 \text{ kN/m}$$

zbrojenie wymagane

$$A_s := \frac{1.2 N_w}{f_{yd}} = 3.60 \cdot \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$$0.5 \cdot A_s = 1.80 \cdot \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

przyjęto zbrojenie ściany

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

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

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

nośność ściany

$$N_R := f_{yd} \cdot 2 \cdot A_{s,rz} = 366.5 \cdot \text{kN}$$

$$\frac{N_w \cdot (\text{m})}{N_R} = 0.29 < 1$$

min. grubość ściany

$$d_{\min} := \frac{N_w}{f_{ctk}} = 4.8 \cdot \text{cm}$$

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

Siła ściskająca pozioma jest pomijalnie mała

Siła ściskająca pionowa jest pomijalnie mała

PŁYTA DENNA:

Materiały:

Beton klasy B30:

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

$$f_{ctk,B30} := 1.8 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm,B30} := 2.6 \text{ MPa}$$

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

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

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

Stal A-IIIN (RB500):

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

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

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

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

$$n := \frac{E_s}{E_{cm}} = 5.9$$

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)

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

$$\sigma_{s,lim} = 260.0 \cdot \text{MPa} \quad \text{dla} \quad a_{dop} = 0.2 \cdot \text{mm} \quad \phi = 10 \cdot \text{mm} \quad \leq \text{tab 12 PN}$$

- rozciąganie (skurcz):

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

$$k_c := 0.8$$

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

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

$$0.5A_{s,min} = 4.00 \cdot \text{cm}^2$$

- zginanie:

$$f_{ct,eff,B37} := f_{ctm,B30}$$

$$k_c := 0.4$$

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

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

$$A_{s,min} = 2.00 \cdot \text{cm}^2$$

- warunek 4.8 PN

- zginanie:

$$d = 19.5 \cdot \text{cm}$$

$$h = 25.0 \cdot \text{cm}$$

$$A_{s,min} := 0.26 \cdot \frac{f_{ctm,B30}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d$$

$$A_{s,min} = 2.64 \cdot \text{cm}^2$$

$$A_{s,min} := 0.13\% \cdot b \cdot d$$

$$A_{s,min} = 2.54 \cdot \text{cm}^2$$

- rozciąganie

$$A_{s,min} := 0.2\% \cdot b \cdot h$$

$$0.5A_{s,min} = 2.50 \cdot \text{cm}^2$$

PRZYJĘTO ZBROJENIE MINIMALNE:

górną i dolną #10co150

oraz dodatek włókien PP do betonu w celu ograniczenia skurczu.

$$A_{s,min} := 5.23 \text{ cm}^2$$

Wyniki wymiarowania płyty dennej:

(wartości obliczone metodą MES)

moment zginający

zbrojenie wymagane

zbrojenie przyjęte

$$M_g := 19.9 \text{ kNm}$$

$$A_{s,g} := 3.12 \text{ cm}^2$$

#10co150

$$M_d := -12.7 \text{ kNm}$$

$$A_{s,d} := 1.7 \text{ cm}^2$$

#10co150

$$M_{d,slup} := -41.7 \text{ kNm}$$

$$A_{s,d,slup} := 10.9 \text{ cm}^2$$

#10co150 + #12co150

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

5. 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.

6. 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:

mgr inż. Bogusław Kowalczyk

mgr inż. Bogusław Kowalczyk
Uprawnienia budowlane
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
UAN-4224/25/21/88, GP.7342/319/289/94

mgr inż. Piotr Rybak



sprawdził:

inż. Tomasz Korytowski

Inż. Tomasz Korytowski
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
do projektowania i kierowania robotami
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr MAZ/0042/POOK/07