

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT:

**ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W SOLINIE
DO PRZEPUSTOWOŚCI $Q_{sr.d}=920m^3/d$**

Solina, dz. nr ewid. 113/2, 114/3

ZAKRES OPRACOWANIA:

ZBIORNIK TECHNOLOGICZNY

INWESTOR:

**GMINA SOLINA
ul. Wiejska 2, 38-610 Polańczyk**

BRANŻA:

KONSTRUKCYJNA

<i>PROJEKTOWAŁ:</i>	<i>DATA</i>	<i>PODPIS</i>
mgr inż. Bogusław Kowalczyk upr. GP.7342/319/289/94 nr ew. MAZ/BO/0486/01	10.11. 2015r.	
<i>OPRACOWAŁ:</i>		
mgr inż. Piotr Rybak	10.11. 2015r.	
<i>SPRAWDZIŁ:</i>		
inż. Tomasz Korytowski upr. Maz/0042/POOK/07 nr ew. MAZ/BO/0769/07	10.11. 2015r.	

SPIS ZAWARTOŚCI

I. ZAŁĄCZNIKI

- ♦ Oświadczenie projektanta i sprawdzającego zgodne z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane
- ♦ Uprawnienia budowlane i wpis do Izby Inżynierów projektanta
- ♦ Uprawnienia budowlane i wpis do Izby Inżynierów sprawdzającego

II. OPIS TECHNICZNY

III. RYSUNKI

K1. rzut dna i przekrój.....	skala 1:100
K2. rzut stropu i widok z boku.....	skala 1:100
K3. prefabrykaty – elementy ścienne.....	skala 1:50
K4. prefabrykaty – płyty stropowe zewnętrzne.....	skala 1:50
K5. prefabrykaty – płyty stropowe wewnętrzne	skala 1:50
K6. detale połączeń	skala 1:10
K7. zbrojenie płyty dennej	skala 1:25

Mińsk Mazowiecki, 10.11.2015r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1984r. (Dz. U. Nr 156 z 2006r poz. 1118 z późn. zm.) oświadczam, że

faza: projekt wykonawczy

obiekt: Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Solinie do przepustowości $Q_{sr.d}=920m^3/d$
Solina, dz. nr ewid. 113/2, 114/3

inwestor: Gmina Solina
ul. Wiejska 2, 38-610 Polańczyk

zakres oprac. Zbiornik technologiczny

branża: konstrukcyjna

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

projektant:

mgr inż. Bogusław Kowalczyk
upr. GP.7342/319/289/94
nr ew. MAZ/BO/0486/01

sprawdzający:

inż. Tomasz Korytowski
upr. Maz/0042/POOK/07
nr ew. MAZ/BO/0769/07

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. Zakres opracowania

Projekt wykonawczy dwukomorowego zbiornika technologicznego z żelbetowych elementów prefabrykowanych oczyszczalni ścieków w Solinie.

Projekt opracowano w zakresie pozwalającym na wykonanie robót budowlano-montażowych na placu budowy. Opracowanie nie obejmuje swoim zakresem technologii wykonania robót ziemnych (zabezpieczenia i odwodnienia wykopów).

Projekt sporządzono w oparciu o rozwiązania techniczne i profil produkcji firmy ZPHU STOLBUD P. Rybak, możliwe jest zastosowanie rozwiązań równoważnych po uzyskaniu akceptacji projektanta i sporządzeniu właściwej dokumentacji zamiennej.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawy formalne

- ♦ zlecenie i uzgodnienia z Geokart – International sp. z o.o. Wita Stwosza 44, 35-113 Rzeszów.
- ♦ uzgodnienia z producentem prefabrykatów ZPHU STOLBUD P. Rybak, Mienia 281, 05-319 Ceglów, tel. 25-759 9730 fax 25-759 9731, www.stolbud.net biuro@stolbud.net
- ♦ Projekt budowlany,
- ♦ plan zagospodarowania terenu, schematy technologiczne, uzgodnienia międzybranżowe,
- ♦ Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny. Rozbudowa oczyszczalni ścieków w Solinie do przepustowości $Q_{sr,d}=920 \text{ m}^3/\text{d}$. GEO-TOM Usługi Geologiczne ul. Pułaskiego 7/391, 35-011 Rzeszów (wrzesień 2015r).

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/Az1Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obc. śniegiem
- ♦ PN-88/B-02014Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem.
- ♦ PN-B-03264:2002/Ap1Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- ♦ PN-EN 206-1:2003/Ap1 ...Beton cz.1 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- ♦ PN-81/B-03020Posadowienie bezpośrednie budowli.
- ♦ PN-B-10702:03.1999Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki Wymagania i badania.

Literatura (podstawowa):

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

2. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

2.1. Konstrukcja

Konstrukcja zbiornika składa się z prefabrykowanych elementów ściennych zewnętrznych ($\varnothing 12,0\text{m}$) i wewnętrznych ($\varnothing 5,0\text{m}$) ustawionych i zespolonych na monolitycznej płycie dennej tworzących dwie szczelne komory oraz z opartych na nich płyt stropowych.

Elementy ścienne zespolone są połączeniami pętlowymi z prętów żebrowanych zalanych betonem lub łącznikami śrubowymi, prefabrykowane ściany z monolityczną płytą denną połączone są wieńcem obwodowym betonowanym po zmontowaniu ścian.

Komory wewnętrzna i zewnętrzna mogą być napełniane niezależnie.

2.2. Materiały

- Beton: - płyta denna: C30/37, W8, XC1-4 / XA1, z dodatkiem włókien PP np. BAUCON firmy BAUTECH w ilości $0,6\text{kg/m}^3$ (w okresie letnim, przy wysokich temperaturach stosować cement niskokaloryczny, wolnowiążący).
- prefabrykaty: C35/45, W8, XC1-4 / XA1
- słupy połączeń: C35/45, W8, XC1-4 / XA1
- Stal: - żebrowana: A-IIIN (RB500W)
- gładka: A-0 (St0S-b)

Marki do skręcania elementów i śruby ze stali A2-70 lub innej zabezpieczonej przed korozją.

Wszystkie materiały użyte do produkcji powinny posiadać certyfikaty zgodności z Polskimi Normami lub inne dokumenty dopuszczające do obrotu na polskim rynku materiałów budowlanych.

2.3. Geometria

- ♦ średnica wew. (komora 1 / 2) 5,00 / 12,00 m
- ♦ średnica zew. (konstrukcji)..... 12,32 m
- ♦ wysokość wew. (ściany)..... 5,00 m
- ♦ pojemność czynna (komora 1 / 2) $78 + 364 = 442 \text{ m}^3$
- ♦ średnica zewnętrzna (elewacji)..... 12,52 m
- ♦ wysokość nad poz. terenu..... 3,27 m
- ♦ powierzchnia zabudowy $123,11 \text{ m}^2$
- ♦ kubatura $402,57 \text{ m}^3$
- ♦ masa najcięższego elementu..... 7,6 t

2.4. Założenia obliczeniowe

2.4.1. Schematy statyczne:

- ♦ Strop – prefabrykowane płyty swobodnie oparte na ścianach i słupach wymiarowane wg teorii sprężystości,
- ♦ Ściany – prefabrykowane powłoki oparte przegubowo-nieprzesuwnie na płycie dennej wymiarowane wg teorii sprężystości z uwzględnieniem zaburzeń brzegowych na krawędziach i połączeniach.
- ♦ Płyta denna – monolityczna 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.

2.4.2. Warunki gruntowo-wodne:

Na podstawie dokumentacji geotechnicznej stwierdzono, że zbiornik posadowiony będzie (~2,50m ppt) na granicy nienośnych namulów i zalegających poniżej piasków, żwirów i otoczków w stanie średnio zagęszczonym. Grunty nienośne należy w całości wybrać i zastąpić podsypką z pospółki, żwiru lub grubego piasku zagęszczaną do $I_s=0,95$.

Wodę gruntową nawiercono w postaci zwierciadła napiętego na głębokości 2,40~2,80 m ppt, które stabilizuje się poziomie 362,90 m mpm (~1,2m powyżej poziomu posadowienia).

Roboty ziemne prowadzić pod nadzorem geotechnika.

Występujące w podłożu grunty nienośne łatwo będzie usunąć w związku z tym ogólnie warunki gruntowe sklasyfikowano jako proste z wodą gruntową powyżej poziomu posadowienia.

2.4.3. 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 zaliczono do I kategorii geotechnicznej.

2.4.4. Obciążenia:

W projekcie przyjęto następujące obciążenia:

- ♦ woda w komorze zew. (próba szczelności) $H=4,70$ m $\gamma=10,0$ kN/m³ $\gamma_f=1,1$
- ♦ ścieki (komory napełniane naprzemiennie) $H=4,50$ m $\gamma=11,2$ kN/m³ $\gamma_f=1,1$
- ♦ grunt (obsypka od poz. posadowienia) $h=2,50$ m $\gamma=20,0$ kN/m³ ... $\gamma_f=1,2$
- ♦ obciążenie śniegiem dla III strefy $S_k=1,6$ kN/m² ... $\gamma_f=1,5$
- ♦ obciążenie technologiczne stropu $q=1,5$ kN/m² $\gamma_f=1,5$
- ♦ obciążenie naziemu wkoło zbiornika $q=5,0$ kN/m² $\gamma_f=1,5$
- ♦ obciążenie temperaturą (umowna temperatura scalenia $t_0=10^\circ\text{C}$)
 - ogrzanie i gradient temp. w przegrodzie $\Delta t = +10^\circ\text{C}$ $\Delta\theta = +2^\circ\text{C}$ $\gamma_f=1,1$
 - ochłodzenie i gradient temp. w przegrodzie .. $\Delta t = -5^\circ\text{C}$ $\Delta\theta = -2^\circ\text{C}$ $\gamma_f=1,1$
- ♦ skurcz (jako równomierne ochłodzenie) $\Delta t = -15^\circ\text{C}$ $\gamma_f=1,1$
- ♦ woda gruntowa (parcie na ściany i wypór) $h_{wg}=1,20$ m $\gamma=10,0$ kN/m³ $\gamma_f=1,1$

2.5. Posadowienie zbiornika

W poziomie posadowienia mogą występować nienośne namuły dlatego zaprojektowano wymianę gruntu. Wymianę wykonać na pospółkę, żwir lub gruby piasek układane warstwami i zagęszczane do wskaźnika $I_s=0,95$. Na podbudowie wykonać podkład z chudego betonu i izolację.

Zbiornik posadowiony będzie na monolitycznej płycie dennej w kształcie koła lub wielokąta poniżej poziomu przemarzania gruntu.

- rzędna terenu 364,20 m npm

- rzędna posadowienia 361,70 m npm

Średnie charakterystyczne naprężenia jednostkowe w gruncie pod zbiornikiem nie przekroczyć: 65,0 kPa (bez uwzględniania wyporu wody gruntowej).

2.6. Monolityczna płyta denna

Zaprojektowano płytę denną gr. 30 cm z betonu C30/37. Zbrojenie z prętów żebrowanych A-IIIN układanych w dwóch siatkach ortogonalnych dołem i górą wykonać wg właściwych rysunków wykonawczych. W miejscu ustawienia ścian wystawić strzemiona wieńców obwodowych.

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 wykonania płyty dennej:

- poziom płyty na obwodzie w miejscu ustawienia prefabrykatów wynosi $\pm 5\text{mm}$
- ustawienie strzemion na obwodzie - odchyłka promienia $\pm 10\text{mm}$.

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

Pielęgnację betonu rozpocząć (zależnie od warunków atmosferycznych) od 6 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 ścian powierzchnię płyty oczyścić z mleczka cementowego np. lancą wodną natomiast bezpośrednio przed betonowaniem wieńca dokładnie oczyścić powierzchnię płyty z kurzu, piasku itp. oraz obficie poleć wodą.

2.7. Szczelność

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

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.,
- ♦ taśma uszczelniająca do prefabrykatów RubberELAST, BT Innovation GmbH, lub butylowy sznur uszczelniający SILBUT-Uni, SILIKO Sp. z o.o.,
- ♦ taśma dylatacyjna np. Izolex TU 120/70,
- ♦ wypełnienie (niektórych) spoin zaprawą klejową typu Ceresit CR65.

Dopuszcza się stosowanie przez Producenta innych, równoważnych systemów uszczelnień po akceptacji projektanta.

2.8. Izolacje

- | | |
|---------------------------|---|
| Izolacja dna od spodu | – 2 x folia bud. gr. 0,3mm, |
| Izolacja ścian od zew. | – np. Schomburg Aquafin-1K lub ASOL-FE, |
| Izolacja wewnętrzna | – np. Schomburg Aquafin-2K lub Izolex Cemizol-HSR (wykonać na wszystkich betonowych powierzchniach wewnętrznych), |
| Pokrycie stropu | – papa termozgrzewalna wierzchnia i podkładowa lub membrana PCV, HDPE itp., |
| Izolacja termiczna ścian | – styropian EPS-80-36-FASADA gr. 10cm, na cokole i poniżej gruntu XPS-CS(10/Y)300-WL(T)0,7 gr. 8cm |
| Izolacja termiczna stropu | – styropian EPS-100-38/DACH gr. 10cm, |

Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań systemowych ocieplenia, izolacji przeciwwilgociowych i pokrycia dachu po konsultacji z projektantem.

Wszystkie materiały izolacyjne stosować zgodnie z zaleceniami producentów.

2.9. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wewnątrz zbiornika występuje środowisko klasy XC1-4/XA3 wg PN-B-03264:2002, jednak ze względu na zastosowane izolacje powierzchniowe dopuszcza się obniżenie wymagań dla betonu do klasy XA1. Przewidziano ochronę materiałowo-strukturalną zbrojenia oraz izolacje powierzchniowe j.w.

W prefabrykacjach zastosowano minimalną grubość otuliny 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 $a_{\text{dop}} = 0,1$ mm dla ścian i $a_{\text{dop}} = 0,2$ mm dla stropu, oraz izolacje jw.

W płycie dennej zaprojektowano otulinę zbrojenia $c_{\min}=40$ mm, beton C30/37, W8, $w/c \leq 0,5$; min. 300 kg cementu na 1 m^3 betonu, oraz maksymalne rozwarście rys w betonie $a_{\text{dop}} = 0,2$ mm (rysy nieprzelotowe).

2.10. 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 atestowanych haków Pfeifer lub rozwiązań równoważnych.

2.11. Montaż

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

Na płycie dennej rozłożyć taśmy uszczelniające, ustawić prefabrykaty i skrócić na śruby ściany wewnętrzne oraz zalać betonem pionowe połączenia pętlowe i wieńce obwodowe płyty dennej. Po związaniu betonu wykonać prace izolacyjne i wykończeniowe.

Zasypkę wokół zbiornika wykonywać z gruntów niespoistych równomiernie na całym obwodzie zagęszczając grunt warstwami.

2.12. Otwory technologiczne

W ścianach zbiornika można wycinać otwory do średnicy $\varnothing 250$ mm pod warunkiem zachowania minimalnych odległości:

- ♦ 15 cm od krawędzi poziomej prefabrykatu
- ♦ 75 cm od krawędzi pionowej prefabrykatu
- ♦ $4 \times \varnothing$ „w świetle” między otworami
- ♦ 30 cm od krawędzi płyt stropowych i włączów.

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

2.13. Wyposażenie

Zbiornik należy wyposażać w:

- ♦ włązy, barierki ochronne, kominki wentylacyjne, schody, pomosty itp,
- ♦ wyposażenie w kominki wentylacyjne, przejścia szczelne, przewody, zasuwy itd. wg projektów branżowych.

Elementy wyposażenia mocować do ścian zbiornika kotwami wklejanymi (rozwiązanie zalecane) lub stalowymi kotwami rozporowymi osadzonymi nie głębiej niż 60mm.

2.14. Odbiór

Odbiory pośrednie prac budowlanych montażowych oraz próbę szczelności zbiorników 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 (przed wykonaniem obsypki gruntowej).

2. WARUNKI UŻYTKOWANIA

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.

3. 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.

opracowali:

mgr inż. Bogusław Kowalczyk

sprawdził:

inż. Tomasz Korytowski

mgr inż. Piotr Rybak