



®

# FIRMA KONSULTACYJNO-PROJEKTOWA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ

85-065 BYDGOSZCZ, UL. CHODKIEWICZA 15, POLSKA  
tel. (52) 342 30 62, 342 99 48, fax (52) 342 04 01  
e-mail: firma@wadis.pl

www.wadis.pl

**wadis** Sp. z o.o.

NIP 554-24-61-964  
REGON 092987090

KRS 0000085537  
Kapitał Zakładowy 76500 PLN

KONTO: PKO BP S.A. Bydgoszcz  
nr 81 1020 1462 0000 7502 0130 8147

Nr zlecenia: 4/2017

NAZWA ZADANIA:

**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni  
ścieków w Chełmnie**

NAZWA I ADRES OBIEKTU:

**Oczyszczalnia Ścieków w Chełmnie  
ul. Nad Groblą 2, 86-200 Chełmno  
Działka nr 42/2, 43/7 i 43/9 w obrębie 0008  
powiat chełmiński, woj. kujawsko - pomorskie  
jednostka ewidencyjna: 040401\_1 Chełmno**

KATEGORIA OBIEKTU:

**Kategoria XXX - obiekty służące do korzystania z  
zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i  
śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków,  
pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody,  
oczyszczalnie ścieków.**

STADIUM DOKUMENTACJI:

**Projekt wykonawczy**

RODZAJ OPRACOWANIA:

**TOM II – KONSTRUKCJA**

ZAMAWIAJĄCY-INWESTOR:

**GMINA MIASTO  
CHEŁMNO  
ul. Dworcowa 1  
86-200 Chełmno**

KONSTRUKCJA	Projektant:	mgr inż. Izabela Gorel UAN-KZ-7210/244/86 Uprawnienia projektowe w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, w zakresie ogólnobudowlanym	listopad 2017	
-------------	-------------	---	------------------	--

## II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.

### I. STRONA TYTUŁOWA.

### II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.

### III. OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania .....	3
2. Zakres opracowania .....	3
3. Warunki gruntowo-wodne .....	3
4. Opis konstrukcji.....	6
4.1. Zbiornik zagęszczacza -fermentera obiekt nr	
4.2. Zbiornik wyrównawczy obiekt nr 24	
4.3. Płyty fundamentowe	
4.4. Pomost stalowy łączący ob. nr 11 i nr25	
5. Materiał.....	7
6. Izolacje.....	7

### V. OBLICZENIA STATYCZNE.....9-21

### VI. CZĘŚĆ GRAFICZNA.

Poz.1.0 Zbiornik zagęszczacza -fermentera obiekt nr 26

K1-1 Rys. ogólnobudowlany -przekrój

K1-2 Rys. ogólnobudowlany - rzut

K1-3 Poz.1.1 Ściany i Poz.1.2 Dno – przekrój B-B zbrojenie

K1-4 Poz.1.2 Dno – zbrojenie

K1-5 Schody na gruncie – rys. ogólnobudowlany

K1-6 Schody na gruncie - zbrojenie

Poz.2.0 Zbiornik wyrównawczy obiekt nr 24

K2-1 Rys. ogólnobudowlany

K2-2 Ściany i Dno – przekrój A-A zbrojenie

K2-3 Dno – zbrojenie

K2-4 Poz.2.1 Płyta stropowa – zbrojenie

K2-5 Poz.2.1 Płyta stropowa – wykaz stali

K2-6 Balustrada

Fundamenty

K3-1 Poz.3.0 Fundament pod stację zlewną – rysunek ogólnobudowlany i zbrojeniowy

K4-1 Poz.4.0 Fundament pod neutralizator - rysunek ogólnobudowlany i zbrojeniowy

K5-1 Pomost stalowy łączący obiekt nr 25 z ob. istn. nr11

Rzut i przekroje; elementy 1

K5-2 Pomost stalowy łączący obiekt nr 25 z ob. istn. nr11

elementy 2 ; wykaz stali

## OPIS TECHNICZNY.

### 1. Podstawa opracowania.

- ◆ Projekt budowlany branży konstrukcji opracowany przez WADIS Bydgoszcz w 2017r
- ◆ Projekt budowlany branży technologicznej opracowany przez WADIS Bydgoszcz w 2017r
- ◆ Dokumentacja TECHNICZNE BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO dla PT Oczyszczalni Ścieków w Chełmnie” - opracowana przez Zakład Badań, Usług i akwizycji GEOTECHNICA sp.c. 87-100Toruń, ul. Polna 113 z dnia 04-93.
- ◆ Normy i przepisy budowlane.

### 2. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy dla obiektów:

- Zbiornik zagęszczacza fermentera obiekt nr 26
- Zbiornik wyrównawczy obiekt nr 24
- Fundamenty pod :
  1. Stację zlewną-ob. nr 23
  2. neutralizator –ob. nr 28
- Pomost łączący ob. nr 25 i ob. nr 11

### 3. Warunki gruntowo-wodne.

#### **Opinia geotechniczna**

Według Rozporządzenia MTBiGW z dnia 25 kwietnia 2012 r (Dz.U. z 27.04.2012 poz.463)

Warunki gruntowe określa się jako **proste**.

Projektowane obiekty:

-zbiornik zagęszczacza – fermentera

-zbiornik wyrównawczy

zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej, pozostałe obiekty - płyty fundamentowe

zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

#### **Projekt geotechniczny**

W oparciu o dokumentację „Techniczne badania podłoża gruntowego dla PT Oczyszczalni Ścieków w Chełmnie” - opracowana przez Zakład Badań, Usług i akwizycji GEOTECHNICA sp.c. 87-100 Toruń, ul. Polna 113 z dnia 04-93,

Określa się warunki gruntowo-wodne w rejonie projektowanych obiektów.

#### Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty zalegające w podłożu należą do gruntów nasypowych i rodzimych .

Grunt rodzimy podzielono na warstwy geotechniczne:

Warstwa I – obejmuje grunty wieku holocenińskiego akumulacji bagiennej i rzeczne.

Są to grunty organiczne, a także piaski z domieszką humusu i drobnymi przewarstwieniami glin.

Warstwa Ia – grunty sypkie. Są to piaski drobne, miejscami z domieszką humusu i glin, sporadycznie piaski średnie ( o stopniu zag. – luźnym  $I_d=0,2$ )

Średni współczynnik filtracji  $K=3,5 \times 10^{-5}$  m/s

Warstwa Ib – grunty organiczne. Są to namuły organiczne i grunty próchniczne (o stopniu plastyczności  $I_L=0,5$ )

Warstwa II – obejmuje grunty akumulacji rzeczno-lodowcowej (tarasowe) od drobnych do gruboziarnistych – średniozagęszczone :  $I_d=0,5$

Warstwa IIa – piaski drobne;

Średni współczynnik filtracji  $K=3,5 \times 10^{-5}$  m/s

Warstwa IIb – piaski średnie

Średni współczynnik filtracji  $K=18,2 \times 10^{-5}$  m/s

Warstwa IIc – piaski grube na pograniczu z pospółką, pospółki i żwiry

Średni współczynnik filtracji  $K=7,3 \times 10^{-4}$  m/s

Warstwa III – obejmuje grunty akumulacji zastoiskowej . Granulometrycznie są to gliny pylaste, gliny pylastozwięzłe na pograniczu ilów – w stanie twaroplastycznym i półzwardym. Wartość stopnia plastyczności  $I_L=0,05$ . Zaliczone do grupy konsolidacyjnej „C”.

#### Warunki hydrologiczne

Zwierciadło wody gruntowej I-horyzontu wodonośnego zalega na gł. 1,0m-3,4m ppt, podczas powodzi na powierzchni terenu.

Charakterystyczne stany wody na wodowskazie Chełmno

Rzędna „0” wynosi 18,96m npm

Średnia woda – 21,95 m npm

Średnia woda budowl. – 22,09 m npm

Stan ostrzegawczy - 23,86 m npm

Stan alarmowy - 25,06 m npm

Średnia wielka woda – 25,54 m npm

Wielka woda - 28,34m npm

Woda gruntowa wykazuje słaba agresywność siarczanową i węglową.

Obiekty zalicza się do klasa ekspozycji XA1 - środowisko chemiczne mało agresywne

Obiekty inżynierskie typu zbiorniki posadowione zostaną na poziomach:

-zbiornik zagęszczacza – fermentera – rzędna posadowienia 23,05m npm

-zbiornik wyrównawczy - rzędna posadowienia 23,07m npm

Charakterystyczny otwór geotechniczny dla projektowanych obiektów to :

nr 6 o rzędnej terenu 24,23m npm

Na podstawie otworu stwierdza się, że

- strop warstwy nośnej IIb ( piaski średnie) znajduje się 1,7m ppt tj. na rzędnej 22,53m npm.  
Miąższość warstwy IIb : 2,3m. Poniżej zalega warstwa IIc  
Średni ustabilizowany poziom wody gruntowej: -1,45m ppt ( t.j. rz.22,78m npm)

Obiekty posadowione zostaną na warstwie IIb - piaski średnie  
o parametrach gruntu:  
 $I_d=0,50$ ;  $\gamma=20\text{kN/m}^3$  ( p.p. w.gr);  $\phi=33^\circ$

### Ocena geotechniczna podłoża gruntowego

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że warunki geotechniczne w miejscu projektowanej rozbudowy i oczyszczalni należy uznać za **średnio korzystne** z uwagi na:
  - 1.1. zaleganie w strefie powierzchniowej do głębokości **0,2 – 1,0** mppt warstwy piasków drobnych, miejscami z domieszką humusu i glin w stanie luźnym, a pod nimi warstwy gruntów organicznych, jak o namuły organiczne i grunty próchniczne (o stopniu plastyczności  $I_L=0,5$ ), które są **gruntami nienośnymi** dla projektowanych obiektów,
  - 1.2. zaleganie bezpośrednio pod warstwą gruntów organicznych (Ib) ciągłej warstwy gruntów sypkich - piasków ,średnioziarnistych, średniozagęszczonych - warstwy nr **IIb** / $I_D=0,50$ / [ $I_D = 50\%$  wg normy PN-EN ISO 14688-2] . Warstwa ta znajduje się poniżej zwg.
  - 1.3. słaboagresywny charakter środowiska gruntowego w stosunku do podziemnych konstrukcji betonowych, które zalicza się do klasy ekspozycji XA1 ( środowisko chemiczne mało agresywne).

### Zalecenia

1. Płyty denne projektowanych zbiorników zaleca się posadowić w sposób bezpośredni, w warstwach gruntów sypkich – piasków średnich, średniozagęszczonych warstwy **IIb** / $I_d=0,50$ / (otw. 6) – w sposób bezpośredni na pogrubionej warstwie chudego betonu.
2. Należy całkowicie wybrać z dna wykopów fundamentowych powierzchniową warstwę nasypów niekontrolowanych i gleby, które są gruntami nienośnymi dla obiektów .
3. W przypadku konieczności czasowego obniżenia poziomu wód gruntowych, odwodnienia należy realizować igłofiltrami przy uwzględnieniu współczynników filtracji "k"
4. Roboty ziemne i fundamentowe należy prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami.

## **4. Opis konstrukcji.**

### **4.1 Zbiornik zagęszczacza fermentera obiekt nr 26**

Projektuje się zbiornik o przekroju kołowym, o średnicy wewnętrznej  $d=8,0\text{m}$  i wysokości konstrukcji wewn.  $h=6,30\text{m}$ . Grubość ścian  $h=30\text{cm}$ . Ściany sztywno połączone z płytą denną gr.  $40\text{cm}$ .

Przykrycie wg. rozwiązania systemowego z laminatu z zespolonym pomostem.

W ścianach osadzić przejścia szczelne wg technologii.

Konstrukcja z betonu C 30/37 W8 i stali zbrojeniowej EPSTAL. Klasa ekspozycji XA2/XA1. W miejscach przerw roboczych założyć taśmę uszczelniającą.

Obiekt posadzić na warstwie chudego betonu o grubości ok.  $50\text{cm}$ , aby osiągnąć strop warstwy piasków średnich.

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni żelbetowych :

- wewnętrzne : ze względu występujące środowisko kwasowe ( $\text{pH}=4$ ) wymaga się zabezpieczenia chemoodpornego, przenoszącego rysy.
- zewnętrzne: powłoka z masy KMB

Pod płytą dna założyć 2x folię  $0,4\text{mm}$  jako warstwę poślizgową.

Warstwę izolacyjną zapewnia 2x papa zgrzewana.

Obiekt obsypany gruntem z częścią o wysokości  $1,1\text{m}$  wysuniętą powyżej terenu. Grunt skarpy z pochyleniem  $1:1,5$ .

Obiekt od strony zewnętrznej : od korony do gł.  $1,5\text{m}$  ppt ( $2,6\text{m}$ ) z termoizolacją metodą SBO gr.  $8\text{cm}$ .

### **4.2 Zbiornik wyrównawczy obiekt nr 24**

Projektuje się zbiornik o przekroju kołowym, o średnicy wewn.  $d=4,0\text{m}$  i wysokości wewn.  $h=2,8\text{m}$  łącznie ze stropem. Ściany o grubości  $h=20\text{cm}$ .

Ściany sztywno połączone z płytą denną gr.  $28\text{cm}$ . Płyta stropowa gr.  $20\text{cm}$  – krzyżowo zbrojona z otworami technologicznymi. W płycie stropowej osadzić pokrywy stalowe ze stali 1.4301 i kominy wentylacyjne. Płytę otoczyć balustradą ochronną  $h=1,1\text{m}$  ze stali 1.4301.

W ścianach osadzić przejścia szczelne wg technologii.

Konstrukcja z betonu C 30/37 W8, F150 i stali zbrojeniowej EPSTAL. Klasa ekspozycji XA1. W miejscach przerw roboczych założyć taśmę uszczelniającą pęczniejącą.

Obiekt posadzić na warstwie chudego betonu o grubości ok.  $50\text{cm}$ , aby osiągnąć strop warstwy piasków średnich.

Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni żelbetowych :

- wewnętrznie – powłoka mineralna elastyczna. .
- zewnętrzna - powłoka z masy KMB

Obiekt częściowo zagłębiony w gruncie – górny poziom stropu  $1,20\text{m}$  pow. terenu.

Obiekt od strony zewnętrznej : od korony do gł.  $1,0\text{m}$  ppt ( $2,2\text{m}$ ) z termoizolacją

metodą SBO gr.8cm .

W koronie zbiornik założyć balustradą ochronną ze stali nierdzewnej.

Wejście na strop schodami stalowymi ze stali nierdzewnej – wg odrębnego opracowania.

#### 4.3 Płyty fundamentowe

Projektuje się wszystkie płyty fundamentowe z betonu C30/37 W8 F150 zbrojone stalą A-IIIIN.

Pod fundamentami 10cm warstwa chudego betonu C8/10 i zagęszczona podsypka piaskowo-żwirowa o  $I_s=0,98$  do poziomu min. 1,0m ppt o ile nie ma w podłożu jednorodnego gruntu niespoistego (Ps,Pr, Po).

Zabezpieczenie betonu – strukturalne (beton W8).

#### 4.4 Pomost łączący ob.25 i ob.11

Projektuje się konstrukcję stalową pomostu .

Podest z krat pomostowych  $h=40\text{mm}$ . Pomost zabezpieczyć balustradą ochronną

$H=1,1\text{m}$ . Cała konstrukcja ze stali 1.4301.

### 5. Materiały

Do budowy projektowanych obiektów zastosowano następujące materiały:  
Konstrukcje żelbetowe:

- beton konstrukcyjny klasy C30/37 W8 F150  
na bazie cementów hutniczych wolnowiązających o niskim cieple hydratacji i wysokiej odporności na agresję chemiczną typu CEM III/A 32,5N-LH
- wskaźnik w/c nie większy od 0.50,
- nasiąkliwość betonu nie większa od 6 %,
- minimalna zawartość powietrza 4%,
- zastosowanie cementu w ilości min.  $320\text{kg/m}^3$  – cement hutniczy CEM III/A 32,5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiązający.
- dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych
- beton zwarty i jednorodny we wszystkich elementach także kinecie
- dokładne zagęszczenie betonu i właściwa **pielęgnacja** przez ciągłe utrzymywanie właściwej wilgoci .

Podbeton - klasa betonu C8/10

Stal zbrojeniowa -klasy A-III N B500SP

Stal profilowa - nierdzewna gat.1.4301(X5CrNi18-10- dawne oznaczenie 0H18N9)

### 6. Izolacje.

Zastosowano zabezpieczenia betonu:

- 1- zabezpieczenie strukturalne

- 2- system mineralny –powłoka elastyczna polimerowo-cementowa
- 3- masa polimerowo-bitumiczna KMB dla wody pod ciśnieniem
- 4- Środek do zabezpieczeń chemoodpornych (środowisko pH4) elastyczny
- 5- Pod płytą fermentera zastosować folię budowlaną dla poślizgu oraz papę zgrzewaną dla izolacji (obiekt nr26)
- 6- Pod zbiornikiem –obiekt nr24 zastosować masę KMB.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych :

stal nierdzewna – nie wymaga zabezpieczenia

....*Opracowała:*....

*mgr inż. Izabela Gorel*