

PROJEKT BUDOWLANY
WYKONAWCZY
REMONTU METALOWEGO
ZBIORNIKA PS-1200
NA TERENIE MODERNIZOWANEJ
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W PISZU
12 – 200 PISZ, ul. TĘCZOWA
działka geodezyjna nr 43/1, nr 44/1, nr 44/3

WYKONAWCA

mgr inż. ANDRZEJ ZALEWSKI
Upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w spec. konstrukcyjno-budowlanej i w ograniczonym zakresie w spec. drogowo-mostowej
Nr ewid. WAM/0005/POOK/05

INWESTOR

Gmina Pisz
12-200 PISZ
ul. G. Gizewiusza 5

Spis treści

1. Opis techniczny	
2. Zdjęcia oczyszczalni	
3. Część graficzna	
Plan zagospodarowania terenu	A-1
Rzut oczyszczalni	K-1
Przekroje	K-2
Widok boczny	K-3
Rzut segmentu	K-4
Szczegół mocowania kotwy	K-5

PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERII EKOLOGICZNEJ UNIKLAR-SERVIS
61-512 POZNAŃ , ul. FABRYCZNA 29/25

Tel. 0 61 66 27 300
Fax. 0 61 66 27 301

www.uniklar-servis.pl
uc@uniklar-servis.pl

Pan Andrzej Zalewski

Pisz ul. Żurawia 1

andrzej_zalewski59@wp.pl

NE/2011.03.11

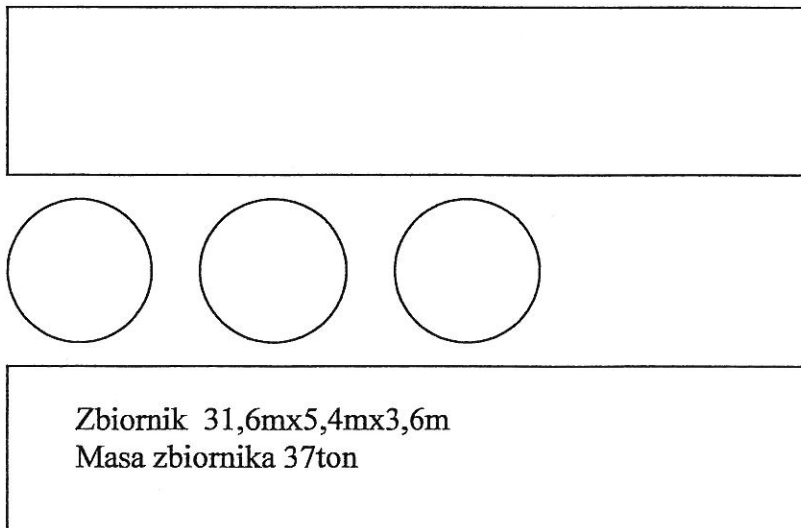
Niniejszym uprzejmie informuję, że pańskie pismo w sprawie oczyszczalni ścieków PS 1200 zostało do nas skierowane z firmy Apator Powogaz Poznań SA.

Po zaprzestaniu działalności przez firmę autorską , dokumentacja oczyszczalni PS i BIOBLOK pozostała w naszej dyspozycji.

Odnosnie oczyszczalni PS 1200 informuję, że wg oryginalnych rozwiązań z lat 90 oczyszczalnia PS 1200 składa się z dwóch zbiorników o wymiarach 31,6m x 5,4m x 3,6m. Masa pustych zbiorników (bez osprzętu) wynosi ok. 37t. na każdy zbiornik. Każdy zbiornik montowany był z segmentów o szerokości ok. 3m i długości 5,4m. Montaż odbywał się bezpośrednio na płycie fundamentowej. Nie ma możliwości podnoszenia całego zbiornika.

Podany przez Pana wymiar – 36 m może sugerować że w szczycie zbiorników dodatkowo zabudowano osadniki wtórne , co wydłużyło cały reaktor.

Klasyczny układ oczyszczalni PS 1200 wyglądał jak niżej.
Pomiędzy dwoma zbiornikami reaktora usytuowane były trzy osadniki o średnicy 5m.



Dodatkowe informacje można uzyskać pod nr 600 23 22 95 – Marian Andrzejewski

Pozdrowienia

Urszula Cierpka
Kierownik Działu Marketingu i Umów
692 553 248

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Umowa znak: JRP.7023-4.06/11 z dnia 24.02.2011 r.
- wizja stanu istniejącego,
- dokumentacja – projekt konstrukcyjny fundamentu pod oczyszczalnię ścieków PS-1200 zadanie 2,
- projekt oczyszczalni ścieków – część technologiczna, wersja PDF projektu aktualnej modernizacji oczyszczalni z wykorzystaniem przedmiotowego zbiornika PS-1200,
- badania geologiczne gruntu wykonane przez „PROEKO” Biuro Projektowo Badawcze, 15-668 Białystok, ul. Upalna 2.
- Opinia Przedsiębiorstwa Inżynierii Ekologicznej Uniklar-Servis, 61-512 Poznań, ul. Fabryczna 29/25
- Ocena techniczna przyczyn wypiętrzenia się metalowego zbiornika PS-1200 z grudnia 2010r.

2. Opis techniczny stanu istniejącego

Istniejąca oczyszczalnia PS-1200 jest konstrukcją stalową składającą się z dwóch identycznych zbiorników zlokalizowanych obok siebie o wymiarach w planie: szerokości 10,8 m, długości 36,0 m długości oraz wysokości 3,4 m, wyniesionym ponad teren ok. 0,50 m.

Zbiorniki posadowione są na żelbetowym bloku fundamentowym o wymiarach 37,1*11,8 m i wysokości 1,2 m. Konstrukcję stalową każdego zbiornika stanowi stalowy szkielet z dwuteowników 240 mm obłożony blachą stalową ze stali St3SX grubości 5 mm podzielony według potrzeb technologicznych.

Zbiornik posadowiony jest na rzędnej +115,40, został oddany do eksploatacji razem z całą technologią oczyszczalni na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku.

Na podstawie w/w badań podłoża oraz badań podłoża z 1980 roku (*na które powołuje się autor projektu fundamentu pod zbiornik*) należy stwierdzić, że poziom wody w gruncie może kształtować się na różnych poziomach zależnych bezpośrednio od poziomu wody w rzece Pisie i waha się od +115,00 do +117,00.

Poziom wody w gruncie jest wyższy od poziomu wody w rzece Pisie nawet o 1,5 m, co wynika z podciągania kapilarnego wody w gruncie o małych i bardzo małych frakcjach (piaski drobne i piaski pylaste).

Z powyższego wynika, że zbiornik stalowy może być zanurzony w wodzie nawet 1,6 m albo całkowicie znajdować się w gruncie nie nawodnionym.

W przypadku wysokiego stanu wody w gruncie powyżej rzędnej +115,40 na zbiornik działa siła wyporu, której wielkość jest zależna od wysokości słupa wody powyżej dna zbiornika. Siła wyporu jest równoważna przez masę własną zbiornika, masę ścieków podlegających oczyszczeniu oraz przez zaprojektowane kotwienie w płycie fundamentowej.

W wyniku prowadzonych na początku miesiąca grudnia 2010 roku prac przygotowawczych do modernizacji zbiornika (całkowite opróżnienie zbiornika ze ścieków) strona wschodnia zbiornika podniosła się kilkadziesiąt cm.

Uległy zniszczeniu połączenia instalacyjne zbiornika ukryte w gruncie.

Po częściowym napełnieniu zbiornika wodą część wypiętrzona uległa ponownemu nieznacznemu opuszczeniu.

Zbiornik nie wrócił do pierwotnej pozycji poziomej z powodu wypełnienia wolnej przestrzeni wody z gruntem znajdującym się wokół zbiornika.

Obecnie część wschodnia zbiornika jest podniesiona ok. 60 cm w stosunku do części zachodniej. Zbiornik nie uległ widocznemu odkształceniu.

W dniach 29.12.2010 oraz 22.03.2011 roku dokonałem wizji lokalnej zbiornika. Wykop mechaniczny w narożu północno-wschodnim zbiornika do poziomu posadowienia zbiornika wykazał, że:

- powyżej poziomu posadowienia występuje woda w gruncie
- zostały odkryte cztery kotwy z ceownika 100
- brak jest widocznych śladów połączenia kotew ze zbiornikiem
- powierzchnia kotew pokryta jest korozją
- ściany zbiornika pokryte są niewielką korozją

3. Ocena techniczna projektu konstrukcyjnego fundamentu pod oczyszczalnię ścieków PS-1200

Projekt konstrukcyjny fundamentu pod oczyszczalnię ścieków PS-1200 został wykonany poprawnie w zakresie doboru masy fundamentu, wielkości i ilości kotew z ceownika 100 mm oraz sposobu połączenia ze zbiornikiem.

W zakresie ochrony kotew przed korozją należy zauważyć, że element konstrukcyjny – kotwa z ceownika 100 mm, został zabezpieczony w sposób wątpliwy mając na uwadze brak możliwości sprawdzenia stanu zabezpieczenia oraz fakt, że kotwa stalowa została obsypana gruntem nośnym podlegającym zagęszczeniu mechanicznemu. Kotwy są na stałe pozostawione w nawodnionym gruncie co dla stali zwykłej St3SX zabezpieczonej 1* miniowanie, 1* farba olejna, 2* emulsja asfaltowa nie jest wystarczające.

4. Analiza ogólna konstrukcji zbiornika oczyszczalni PS-1200

Konstrukcja oczyszczalni PS-1200 wykonana jest ze stali St3SX z kształtowników typ dwuteownik 240 mm, które stanowią poprzeczną konstrukcję zbiorników rozstawioną co 1500 mm. Zbiorniki składają się każdy z 6 segmentów połączonych na budowie celu uzyskania szczelności. Jeden segment ma długość 6000 mm i szerokość $2 \cdot 2700 = 5400$ mm. Wysokość wynosi 3390 mm. Od spodu zbiorniki mają wyprofilowane dna dla potrzeb technologii oczyszczania ścieków poprzez zwężenie szerokości dna z 2700 mm do 1250 mm.

Poziomy uskok wynosi po jednej stronie 725 mm. Uskok ma wysokość 1000 mm.

Łączna długość zbiornika po połączeniu 6 segmentów wynosi 36000 mm.

Płaszcz wykonano z blachy stalowej w postaci oddzielnych arkuszy o szerokości 1450 mm i długości po obwodzie składających się z poszczególnych odcinków

$$L = 2390 + 1235 + 1250 + 1235 + 1235 + 1250 + 1235 + 2390 = 12220 \text{ mm.}$$

W projekcie przewidziano blachę grubości 5 mm gatunek St3SX.

Na fundamencie zlokalizowane są dwa identyczne pod względem geometrii zbiorniki.

Po scaleniu łączny wymiar dwóch zbiorników wynosi:

długość 36000 mm,

szerokość $5400 \cdot 2 = 10800$ mm.

Według danych przesłanych przez Przedsiębiorstwo Inżynierii Ekologicznej Uniklar-Servis z Poznania, które jest w posiadaniu oryginalnej dokumentacji po zaprzestaniu produkcji zbiorników przez Powogaz oryginalna oczyszczalnia PS-1200 składa się z dwóch zbiorników. Każdy zbiornik powinien mieć długość 31,6 m, szerokość 5,4 m, wysokość 3,6 m, masę 37,0 ton.

Oczyszczalnia PS-1200 w Pisz ma większą długość tj. 36,0 m.

Po uwzględnieniu długości 36,0 m masa jednego zbiornika wynosi 42,0 tony.

Na podstawie obliczeń masa jednego zbiornika wynosi: $M = 39321$ kg. Do uwzględnienia masy dla udźwigu żurawia przyjęto masę 42 tony. Masa jednego segmentu $m = 7$ ton.

Do podnoszenia pojedynczego segmentu o masie 7 ton na wysięgu 12 m przyjęto żuraw samojezdny o udźwigu 40 ton.

Ze względu na zagęszczenie istniejących budowli oraz konieczność wykonania wykopu przy zbiornikach planuje się pracę żurawia po przeciwległej stronie wykopu od strony drugiego jeszcze nie odkopanego zbiornika. W celu zapewnienia stabilnej pracy żurawia i zmniejszenia naprężeń pod podporami żurawia bezpośrednio przy oczyszczalni należy ułożyć drogę tymczasową z płyt drogowych $300 \cdot 130 \cdot 15$ cm o szerokości 7,30 m oraz długości $L = 5,0 + 36,0 + 3,0 = 44,0$ mb

Według w/w przedsiębiorstwa dla tak wykonanego zbiornika nie ma możliwości podnoszenia całego zbiornika ze względu na małą sztywność podłużną oraz zaprojektowany i wykonany sposób

montażu zbiornika w częściach o długości 6,0 m bezpośrednio na fundamencie.

Jednak należy mieć na uwadze również fakt, że podzielenie zbiornika na części długości 6000 mm a następnie podnoszenie go w częściach, zabezpieczenie antykorozyjne, ponowne scalanie może napotkać na trudności polegające na braku zachowania poszczególnych części pierwotnej geometrii i konieczność wykonania trudnego do przewidzenia sposobu scalania części poprzez spawanie blach w różnych płaszczyznach i nie zapewnienie pierwotnej szczelności. Zbiornik mógł podczas wypiętrzania odkształcić się w zakresie trudnym do ustalenia, brak jest możliwości porównania jego pierwotnej geometrii i obecnej. Mogły powstać naprężenia w całej konstrukcji zbiornika, które spowodowały takie odkształcenia, że po podzieleniu zbiornika na części żadna z nich nie będzie do siebie pasowała.

Scalanie elementów o różnej geometrii jest trudne obecnie do zaplanowania i opisanie, a także do oszacowania kosztów.

Dlatego przed rozcięciem każdego zbiornika na poszczególne segmenty należy je dodatkowo usztywnić poprzez dospawanie belki C120 po przekątnej przekroju poprzecznego (Rys. nr K-3).

5. Technologia wykonania naprawy oczyszczalni w celu posadowienia jej na pierwotnym poziomie, na płycie fundamentowej .

5.1 Przygotowanie zbiornika do demontażu

Przed rozpoczęciem wykopów mechanicznych i ręcznych należy ustalić miejsce i rodzaj przyłącza do zbiornika ukrytego w gruncie. Instalacje należy odłączyć poza zbiornikiem na najbliższej zasuwie lub złączu elektrycznym. Według mapy inwentaryzacyjnej zbiornik zasilany jest kilkunastoma przyłączami instalacji sanitarnej i przyłączem elektrycznym. Poszczególne przyłącza pokazane są na mapie inwentaryzacyjnej i ponumerowane od 1 do 18. Ponieważ są one zlokalizowane na różnych głębokościach podczas prowadzenia robót ziemnych należy odkryć je częściowo mechanicznie, częściowo ręczne w celu uniknięcia uszkodzenia. Przyłącza kołnierzowe, które były wykonywane po zamontowaniu zbiornika wymagają dodatkowo demontażu na odcinku min. 2,0 m od zbiornika z tytułu konieczności odkopania całego zbiornika po obwodzie w takim zakresie aby umożliwić prace związane z podniesieniem zbiornika i wykonanie oczyszczenia płyty fundamentowej z piasku. Zdemontowane przyłącza wymagają ponownego dopasowania do zbiornika osadzonego na swoim pierwotnym położeniu.

Zdemontować wcześniej wykonane przepony z blachy i orurowanie technologiczne w zbiorniku, jeżeli będzie przeszkadzało przy rozdzieleniu segmentów.

5.2 Roboty ziemne

Ze względu na wysoki stan wody gruntowej nie zaleca się prowadzenie robót ziemnych w gruncie nawodnionym . powyżej wierzchu fundamentu na rzędnej +115.40 m n p m. Odwodnienie terenu wokół zbiornika wiąże się z dodatkowymi kosztami, nie współmiernie wysokimi w stosunku do

zamierzonego celu tj. posadowienia zbiornika na pierwotnym jego położeniu na fundamencie. W przypadku utrzymywania się stanu wody w gruncie powyżej wierzchu fundamentu (115,40 m n p m) należy przewidzieć odwodnienie terenu wokół zbiornika za pomocą igłofiltrów według obliczeń w pkt 7

Obecnie poziom wody gruntowej wynosi +115,78 tj. 38 cm powyżej projektowanego poziomu góry fundamentu. Wykopy mechaniczne należy prowadzić do poziomu +116,00. Na tym poziomie zainstalować odwodnienie w odległości ok. 2,0 m od obrysu dwóch zbiorników. Po obniżeniu poziomu wody do rzędnej +115,00 pozostałe wykopy wykonać ręcznie z przerzutem gruntu poza obrys instalacji odwadniającej i umożliwiającej odebranie urobku koparką.

Plan igłofiltrów N=20 szt. d=3,2 cm po obwodzie zbiorników.

Ze względu na brak miejsca na odkład gruntu od strony drugiej oczyszczalni PS-1200 część (50%) urobku należy transportować do 0,5 km.

W obrębie wykopu wokół oczyszczalni znajdują się dwa fundamenty nieczynnych urządzeń napowietrzających oraz sieć rozprowadzająca, którą użytkownik zdemontuje we własnym zakresie. Od strony południowej zlokalizowana jest studnia betonowa o przekroju kwadratu , którą należy rozebrać. W/w obiekty należy rozebrać .

5.3 Roboty demontażowe zbiorników

Przed rozpoczęciem robót demontażowych należy zaznaczyć oczyszczalnię w terenie poprzez ławy drutowe wyprowadzone poza teren rozbiórki . Po obniżeniu poziomu wody gruntowej do rzędnej +115,00 oraz odkopaniu strony przewidzianej do demontażu należy rozpocząć rozdzielanie poszczególnych segmentów zbiornika w miejscach poprzednio scalanych podczas montażu. Należy użyć tarcz szybkoobrotowych do stali . W jednym połączeniu segmentów jest ok. 12,5 m blachy grub. 5 mm lub spoiny do przecięcia. Pomiędzy zbiornikami są wykonane połączenia od góry nakładkami o wymiarach 60*60*10 mm średnio co 60 cm. oraz spoiną grub. 5 mm .

Łącznie do rozcięcia jest ok. $12,5 \cdot 10 + 60 \cdot 0,06 = 128,6$ m blachy lub spoiny o średniej grub. 5 mm. W miejscach oznakowanych na rzucie oczyszczalni należy dospawać uszy montażowe (4 szt.) wg rys. K-1

Podczas rozdzielania poszczególnych segmentów należy być przygotowanym na niekontrolowane przesunięcie się oddzielonego segmentu z tytułu nieznanego sposobu oparcia o dno lub naniesiony

piasek. Przed rozdzielaniem segmentów należy usztywnić je poprzecznie kształtownikami z ceownika 120 mm- po dwa kształtowniki z każdej strony segmentu. Po rozdzielaniu pojedynczego segmentu od całości należy podnieść go żurawiem o udźwigu min. 35 ton i posadowić na przygotowanej tymczasowej drodze montażowej o szerokości 6,00 m.

Po zdemontowaniu dwóch segmentów i umiejscowieniu ich na w/w drodze można przystąpić do wydobywania naniesionego piasku z zastosowaniem albo transportera albo taczkami na wyznaczonych ścieżkach z desek. Zależy to od ilości piasku i decyzji wykonawcy.

Decyzję o demontażu kolejnych segmentów i ponownym montażu na oczyszczonej płycie fundamentowej należy podejmować po zapoznaniu się ze stanem wypełnienia piaskiem pod sąsiednim zbiornikiem, który jest wypełniony częściowo wodą w celu uniemożliwienia przesunięcia go przez naziom gruntu od strony żurawia i poziomą składową od nacisków od żurawia .

5.4 Przygotowanie płyty fundamentowej do ponownego montażu zbiorników

Ponieważ płyta wykonana jest z betonu niskiej klasy B-15 , w wyniku ciągłego działania wody przez okres kilkunastu lat powierzchnia płyty mogła ulec zniszczeniu i jest nierówna . Miejsca te należy naprawić zaprawą CX-5 do stopnia równości pozwalającego na posadowieniu poszczególnych segmentów zbiorników , tak aby nie uległy wgnieceniu i przebiciu o ostrą krawędź łamanego kruszywa pod wpływem pełnego obciążenia ściekami .

5.5 Montaż segmentów na płycie fundamentowej i scalanie ich poprzez spawanie

. Poprzednio rozdzielone miejsca należy scalić poprzez spawanie obustronne pasów z blachy stalowej St3SX grub. min 5 mm i o szerokości min 60 mm spoiną pachwinową ciągłą o szerokości 3 mm, zapewniającą szczelność zbiorników. Po scaleniu segmentów można usunąć uszy montażowe oraz poprzeczne usztywnienia z ceownika 120 mm. Oba zbiorniki połączyć jak poprzednio punktowo płaskownikami 60*60*10 co 60 cm poprzez spawanie po obwodzie spoiną pachwinową 3 mm.

5.6 Mocowanie zbiorników do kotew z ceowników 100 mm osadzonych w płycie fundamentowej

W celu osiągnięcia poprawnego połączenia kotew osadzonych w płycie fundamentowej i zbiornika należy wykonać dodatkowe usztywnienie miejsc połączenia kotwy ze zbiornikiem według rys K-5.

Całość połączenia należy zabezpieczyć antykorozyjnie :

- piaskowanie lub czyszczenie mechaniczne szczotką stalową obrotami 600/min do Sa 2,5 minimum, naniesienia powłoki Teknotar 100 500Åłm w trzech warstwach (natrysk), przed malowaniem zeszlifować ostre krawędzie.

Jeżeli będzie sezonowane 7 dni to przed zasypaniem nie wymaga innej ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem.

5.7 Obsypanie zbiorników gruntem mineralnym

Po umocowaniu zbiorników do płyty fundamentowej należy przystąpić do odtworzenia wszystkich zdemontowanych połączeń instalacyjnych (18 szt.), po sprawdzeniu jakości połączeń należy sprawdzić

szczelność zbiorników poprzez ich napełnienie wodą . Jeżeli zbiorniki są szczelne to należy wykonać mechaniczne obsypanie zbiorników z mechanicznym zagęszczaniem do poziomu +116,00. osiągnięcie tego poziomu pozwoli na demontaż instalacji odwadniającej . Po demontażu odwodnienia należy obsypać mechanicznie z zagęszczaniem mechanicznym zbiorniki do poziomu pierwotnego +118,29.

6 Uwagi końcowe:

- 6.1. Wypiętrzenie oczyszczalni poprzez wypór wody gruntowej należy traktować pod względem technicznym jako katastrofę budowlaną . Trudno jest jednoznacznie ustalić ilość gruntu osadzonego przez wodę pod zbiornikami oraz sposób ukształtowania się tego gruntu na płycie fundamentowej. Nie można przewidzieć do końca jak zachowają się zbiorniki po oddzielaniu poszczególnych segmentów.
- 6.2. Wszystkie roboty należy prowadzić z zachowaniem najwyższej ostrożności i zasad bhp.
- 6.3. Roboty należy prowadzić pod stałym nadzorem uprawnionego kierownika robót .

7. Obliczenia odwodnienia wykopu- załącznik.

8. Zdjęcia zbiornika

mgr inż. ANDRZEJ ZALEWSKI
Inż. budowlana do projektowania bez ograniczeń w spec. konstrukcji inż.-budowlanej i w specjalnym zakresie w spec. drogowo-mostowej
wid. WAN/0005/POOK/05



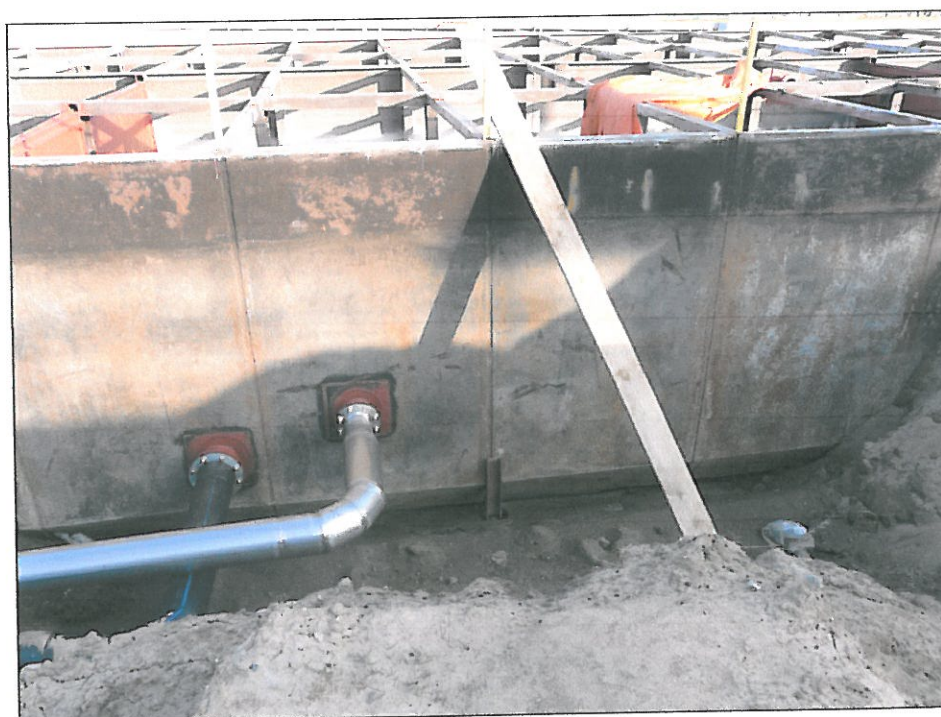
Zdjęcie nr 1 – Widok ogólny zbiorników.



Zdjęcie Nr 2 – Widok ogólny – widoczna przepona z blachy stalowej.



Zdjęcie Nr 3 – Miejsce połączenia poszczególnych segmentów w zbiorniku.



Zdjęcie nr 4 – Nowo wykonane podłączenia instalacyjne i widoczna kotwa bez mocowania.



Zdjęcie Nr 5 – Widok boczny zbiornika.