



ZADANIE INWESTYCYJNE:

**OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO – KOSZTORYSOWEJ NA BUDOWĘ NOWEGO OSADNIKA WSTĘPNEGO ORAZ WŁĄCZENIE DO ISTNIEJĄCEGO CIĄGU TECHNOLOGICZNEGO W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W RYBNIKU-ORZEPOWICACH**

NAZWA OPRACOWANIA:

**PROJEKT BUDOWLANY BUDOWY NOWEGO OSADNIKA WSTĘPNEGO ORAZ WŁĄCZENIE DO ISTNIEJĄCEGO CIĄGU TECHNOLOGICZNEGO W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W RYBNIKU-ORZEPOWICACH**

INWESTOR:

**Przedsiębiorstwo Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o.  
ul. Pod Lasem 62  
44-210 Rybnik**

WYKONAWCA PROJEKTU:

**ECOKUBE Sp. z o.o.  
ul. Wólczańska 128/134  
90-527 Łódź**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO : **XXX**

DZIAŁKI OBJĘTE INWESTYCJĄ: **416/198, 417/199, 418/198, 419/199, 420/200, 421/200, 422/199, 783/198, 786/198, 793/188, 1838/320 - obręb 0120 Wielopole, jedn. ewid. M. Rybnik 2438/344 – obręb nr 0067 Orzepowice, jedn. ewid. M. Rybnik**

STADIUM DOKUMENTACJI: **PROJEKT BUDOWLANY**

BRANŻA: **Konstrukcyjna**

IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS I PIECZĘĆ
Projektował: mgr inż. Romuald Chomiczewski	413/73/ŁW	<i>mgr inż. Romuald Chomiczewski</i> uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania bez ograniczeń w specj. konstrukcyjno-inżynierskiej nr ewid. 170/91/WŁ i 413/73/ŁW
Sprawdził: mgr inż. Paweł Kimaczyński	180/91/WŁ	<i>mgr inż. Paweł Kimaczyński</i> uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania bez ograniczeń w specj. konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. 45/98/WŁ i 180/99/WŁ
Opracował: techn. bud. Alina Zagórska		

## **PROJEKT BUDOWLANY**

### **BUDOWY NOWEGO OSADNIKA WSTĘPNEGO ORAZ WŁĄCZENIE DO ISTNIEJĄCEGO CIĄGU TECHNOLOGICZNEGO**

Część konstrukcyjna

#### **Zawartość opracowania**

##### **I. Część opisowa**

- 1.** Strona tytułowa
- 2.** Zawartość opracowania
- 3.** Opis techniczny
- 4.** Obliczenia statyczne załączone do egzemplarza archiwalnego Biura

##### **II. Część rysunkowa**

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Osadnik wstępny – Przekrój poziomy   | rys. nr K/1 |
| 2. Osadnik wstępny – Widok z góry       | rys. nr K/2 |
| 3. Osadnik wstępny – Przekrój 1-1       | rys. nr K/3 |
| 4. Osadnik wstępny – Przekroje 2-2, 3-2 | rys. nr K/4 |

## **PROJEKT BUDOWLANY**

### **BUDOWY NOWEGO OSADNIKA WSTĘPNEGO ORAZ WŁĄCZENIE DO ISTNIEJĄCEGO CIĄGU TECHNOLOGICZNEGO**

Część konstrukcyjna

#### **OPIS TECHNICZNY**

##### **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem pracowania jest Projekt Budowlany konstrukcji osadnika wstępnego o średnicy wewnętrznej 20,00m i głębokości 3,00-3,43m dla projektowanej Oczyszczalni Ścieków Rybnik – Orzepowice.

##### **2. Podstawa opracowania**

- 2.1 Zlecenie „Biuro ECOKUBE Sp. z o.o.” ul. Wólczańska 128/134, 90-527 Łódź.
- 2.2 Wytyczne technologiczne otrzymane od Zleceniodawcy.
- 2.3 Karty otworów geotechnicznych dla OWS wykonane przez GEOBART Małgorzata Bartosik tel. 603877691
- 2.4 Uzgodnienia z projektantem koordynującym z ramienia Biura ECOKUBE w Łodzi.
- 2.5 Programy komputerowe
- 2.7 Obowiązujące Polskie Normy Budowlane, katalogi budownictwa i literatura techniczna przytoczone w dalszej części opracowania.
- 2.8 Tablice Inżynierskie do wymiarowania konstrukcji żelbetowych i stalowych.

##### **3. Rodzaj i zakres opracowania**

Będący przedmiotem niniejszego opracowania Projekt Budowlany w/w osadnika wstępnego modernizowanej oczyszczalni ścieków w Rybniku-Orzepowice, są częścią składową kompleksowego opracowania dla zadania inwestycyjnego:

**OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWO – KOSZTORYSOWEJ NA BUDOWĘ NOWEGO OSADNIKA WSTĘPNEGO ORAZ WŁĄCZENIE DO ISTNIEJĄCEGO CIĄGU TECHNOLOGICZNEGO**

na działce o nr ewid. 416/198, 417/199, 418/198, 419/199, 420/200, 421/200, 422/199, 783/198, 786/198, 793/188, 1838/320, 2438/344 – obręb 0120 Wielopole.

Dokumentacja związana /nie będąca w zakresie opracowania/:

- część technologiczna

- część drogowa
  - odwodnienie na czas budowy
  - instalacja elektryczna i automatyka
  - instalacje sanitarne
  - plan realizacyjny
- oraz projekty obiektów sąsiadujących, powiązanych technologicznie i konstrukcyjnie z projektowanym obiektem.
- W zakres opracowania części konstrukcyjnej wchodzi:
- opis techniczny
  - obliczenia statyczne
  - rysunki konstrukcyjne budowlane.

#### **4. Lokalizacja**

Projektowany Osadnik Wstępny, usytuowany jest w północno-wschodniej części istniejącej Oczyszczalni Ścieków Rybnik-Orzepowice, działki nr 416/198, 417/199, 418/198, 419/199, 420/200, 421/200, 422/199, 783/198, 786/198, 793/188, 1838/320, 2438/344 – obręb 0120 Wielopole.

Szczegółowe usytuowanie osadnika w terenie pokazano na planie realizacyjnym, stanowiącym odrębne opracowanie projektowe.

#### **5. Warunki gruntowo – wodne**

Powierzchnia terenu w obrębie projektowanego zbiornika jest w zasadzie płaska o rzędnej 222,00m n.p.m.

Dla określenia warunków gruntowo wodnych projektowanego osadnika wykonano 5 otworów geotechnicznych z czego 4 po obwodzie, 1 w środku.

Na podstawie wykonanych wierceń o głębokości 10m stwierdzam, iż pod przypowierzchniową warstwą gleby o grub. 1,1m występują piaski średnie średnio-zagęszczone o  $I_D=0,40$  o miąższości 3,4m. Poniżej występują piaski grube z domieszką żwiru o  $I_D=0,54$ .

Poziom ustabilizowanej wody gruntowej występuje na poziomie -2,70m poniżej terenu istniejącego, tj na rzędnej 219,30m n.p.m.

##### **5.1 Przyjęte warunki posadowienia:**

Z porównania rzędnych dna wykopu pod osadnik z rzędnymi zalegania warstw gruntu wynika, iż warstwa nośna gruntu (piaski średnie) zalegają poniżej poziomu dna części cylindrycznej zbiornika 0,20-0,55m a więc konieczna będzie wymiana gruntu pod całą częścią cylindryczną. Kolumna centralna posadowiona jest w gruncie nośnym o  $I_D=0,40$  (stanowiącym dobre podłoże gruntowe) ca 0,50m poniżej zwierciadła wody gruntowej. A więc na czas wykonywania fundamentu kolumny centralnej konieczne będzie obniżenie zwierciadła wody gruntowej o ca 0,80m.

Przy w.w. przyjętym poziomie ustabilizowanego lustra wody gruntowej, stateczność kolumny centralnej zbiornika na wypłynięcie jest zachowana.

Powierzchnię dna wykopu pod kolumnę centralną, przed wykonaniem podlewki betonowej z B10, dogęścić powierzchniowo do  $I_s \geq 0,97$ .

Część cylindryczna osadnika posadowiona jest znacznie powyżej zwierciadła wody gruntowej.

Nasyp pod część cylindryczną należy wykonać z gruntu piaszczystego o granulacji co najmniej piasku średniego, zagęszczając go mechanicznie do  $I_s \geq 0,97$ . Grubość zagęszczanych warstw dostosować do posiadanego sprzętu zagęszczającego.

Wg EN206-1:2000 klasa ekspozycji XA1. Według tablicy F1 zalecaną marką betonu jest C30/37 przy minimalnej zawartości cementu 300 kg/m<sup>3</sup>.

Minimalna głębokość posadowienia fundamentów 1,00 m poniżej terenu .

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463), warunki gruntowe posadowienia obiektu zakwalifikowano jako proste, zaś obiekt zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej.

## **6. Założenia konstrukcyjne i przyjęte warunki eksploatacji**

Wewnętrzne parametry wymiarowe zbiornika, oraz rzędne korony ścian, dna, przejść szczelnych i wyposażenia technologiczno-konstrukcyjnego przyjęto wg wytycznych technologicznych, zawartych na rysunkach wymienionych w punkcie 2.2.

Określenie parametrów wymiarowych ścian i dna wykonano metodą obliczeniową, zapewniając konstrukcji wytrzymałość i szczelność.

Do wymiarowania konstrukcji przyjęto n/w założenia:

- beton konstrukcji zbiornika C30/37, W8.
- stal zbrojeniowa klasy A-IIIN
- rysoodporność  $a_{dop.} = 0,1$  mm
- ścieki  $\gamma = 10,00$  kN/m<sup>3</sup>
- grunt w podłożu Ps,  $I_D = 0,40$
- grunt zasypowy (piaszczysty)  $\gamma = 1,8$  t/m<sup>3</sup>,  $\emptyset = 30^\circ$ ,
- obciążenie użytkowe od zgarniacza na ścianę 12,0 kN, na płytę kolumny centralnej 20 kN.
- zmiany temperatur: obniżenie  $-20^\circ$ , podwyższenie  $+20^\circ$ ,

Analizując warunki gruntowo-wodne w przedstawionej dokumentacji geotechnicznej, do obliczeń przyjęto, iż poziom wody gruntowej jest -2,70m poniżej poziomu terenu istniejącego.

## **7. Opis ogólny**

Jest to otwarty, podziemny zbiornik żelbetowy o rzucie kołowym o średnicy wewnętrznej 20,00m, głębokości 3,00-3,43m, zagłębiony częściowo w gruncie i obsypany nasypem gruntowym o wysokości 2,20m i wystający ponad obsypkę

0,30m z kolumną centralną żelbetową. Zbiornik zaprojektowano w konstrukcji żelbetowej, monolitycznej z oddylatowaną konstrukcją kolumny centralnej. Kolumnę centralną zaprojektowano w konstrukcji żelbetowej, monolitycznej o fundamencie w postaci cylindrycznego, otwartego zbiornika, posadowionego ca 1,80m poniżej dna części centralnej z 4-ma słupami na ścianach, na których spoczywać będzie płyta żelbetowa pod łożysko zgarniacza.

Celem uniknięcia pęknięć skurczowych konstrukcji zaprojektowano w ścianach pionowe przerwy robocze, przeciwskurczowe z taśmami uszczelniającymi „RECOSTAL 1000/CV”. Cylindryczna ściana zbiornika o grubości 0,30m połączona jest sztywno z płytą denną o grubości 0,30m oddylatowaną od ścian kolumny centralnej.

W ścianach zabetonować tuleje przejść szczelnych ze stali odpornej na korozję.

Zbiornik od wewnątrz zostanie zabezpieczony powłoką malarską wg punktu 11.

Od zewnątrz zbiornik zabezpieczono izolacją z 2 warstw dysperbitu

zabezpieczonego folią kubętkową lub innym materiałem równoważnym.

Całość konstrukcji należy wykonać w technologii żelbetowej, monolitycznej z betonu C30/37 wodoszczelnego (W-8 o wskaźniku ciśnienia  $16 \div 20$ ), zbrojonego stalą klasy AIII-N gat. RB500W lub B500SP. Do betonu stosować dodatki zwiększające szczelność i zmniejszające skurcz.

W bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika należy umieścić sprzęt ratowniczy.

Podstawowe parametry 1-go zbiornika:

- średnica wewnętrzna	20,00m
- głębokość zbiornika wewn.	3,00-3,43m
- głębokość leja w kolumnie centralnej	1,80m
- średnica leja górą	2,00m
- średnica leja dołem	1,00m
- grubość płyty dennej i ścian	0,30m
- średnica płyty kolumny centralnej	2,60m
- słupy kolumny centralnej	0,30x0,30m szt.4
- powierzchnia zabudowy zbiornika	333,12m <sup>2</sup>
- pojemność konstrukcyjna zbiornika	991,00m <sup>3</sup>
- kubatura konstrukcji zbiornika	1157,00m <sup>3</sup>

W ramach niniejszego zadania przewiduje się wykonanie 1 zbiornika OWS.

## **8. Wytyczne realizacji**

Projektowany zbiornik posadowiony jest częścią centralną w gruncie rodzimym, piaszczystym, poniżej wody gruntowej a pozostałą częścią na cienkim gruncie nasypowym, piaszczystym powyżej wody gruntowej. Na czas wykonywania fundamentu kolumny centralnej należy obniżyć zwierciadło wody gruntowej poniżej dna wykopu.

Przy wykonywaniu robót ziemnych stosować się do postanowień i wymagań normy PN-B-06050 „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze”.

### **8.1. Wytyczne robót budowlanych**

Zgodnie z wymaganiami PN-EN206-1/2003 tabl.2 dla klasy ekspozycji XA1 przyjęto wykonanie zbiornika z betonu marki C30/37. Podstawowym i niezbędnym warunkiem jest wodoszczelność betonu, która powinna odpowiadać szczelności W-8. Beton powinien być gęsto-plastyczny, wibrowany mechanicznie, wielopłaszczyznowo, wgłębnie i powierzchniowo. Należy bezwzględnie przestrzegać odpowiedniego doboru kruszywa, cementu, wody zarobowej i receptury mieszanki betonowej dla założonej w projekcie wytrzymałości i szczelności. Wymagania techniczne dla robót budowlanych i żelbetowych podane są w PN-EN206-1 a także w PN-B-06251.

Każda partia betonu winna być badana laboratoryjnie. Przed przystąpieniem do betonowania należy sprawdzić rozmieszczenie wszystkich przejść, otworów oraz elementów do wbetonowania z aktualnymi projektami branżowymi /technologicznym i elektrycznym z automatyką/.

### **8.2. Zestawienie podstawowych warunków szczelności:**

- ilość cementu min. (w/g PN-EN206-1/2003, tabl.2) – 300kg/m<sup>3</sup> zalecane w granicach 350kg/m<sup>3</sup>
- rodzaj cementu: portlandzki rodzaju CEM I i zgodnego z EN197-1, bez dodatków
- wskaźnik  $w/c \leq 0,50$
- rodzaj kruszywa: o maksymalnej szczelności przy możliwie małej wodążądności, najlepiej łamane o aktywnej powierzchni, starannie dobrane o maksymalnym górnym wymiarze ziaren w zakresie 20÷32mm
- woda zarobowa do betonu oraz jego pielęgnacji winna odpowiadać wymaganiom PN-C-04630.
- transport mieszanki betonowej: dużymi porcjami, bez wstrząsów, nie wolno dopuścić do rozwarstwienia masy betonowej na poszczególne składniki, układanie mieszanki betonowej możliwie z najmniejszej wysokości /maksymalnie 1,5m/.
- do betonu należy dodawać preparat zwiększający szczelność betonu, dozowanie do wody zarobowej
- w przerwach roboczych umieszczać taśmę uszczelniającą (wytyczne łączenia i mocowania podawane są przez producenta w Instrukcjach przy zakupie).
- pielęgnacja betonu: należy utrzymywać beton w stanie silnego nawilgocenia przez co najmniej 14 dni od ukończenia betonowania; chronić beton przed nadmiernym nasłonecznieniem i niskimi temperaturami
- zagęszczanie masy betonowej wibratorami wgłębnymi i powierzchniowymi

### **9. Przerwy robocze**

Przy wykonywaniu przerw roboczych należy zapewnić ich szczelność przez przestrzeganie następujących zaleceń:

- górna powierzchnia zabetonowanej warstwy dolnej powinna być należycie zagęszczona i równa; zanim beton całkowicie stwardnieje, należy przy pomocy szczotek stalowych lub silnego strumienia z wody z piaskiem usunąć szklistą warstwę szlamu cementowego i drobnego piasku. Jeżeli nie będzie można tego wykonać we właściwym czasie, to po całkowitym stwardnieniu betonu warstwę tę należy skuć ręcznie lub usunąć mechanicznie przez piaskowanie
- przed dalszym betonowaniem powierzchnia styku powinna być należycie oczyszczona ze śmieci, tłuszców, pozostałości starego betonu lub zaprawy, kurzu, spłukana wodą i utrzymana w stanie wilgoci
- przed naniesieniem górnej warstwy betonu, powierzchnię styku należy posmarować preparatem zwiększającym przyczepność starego betonu z nowym np. Bondex a następnie powlec (mokre na mokre) warstwą 2-3 mm gęstego zaczynu cementowego ( $w/c \leq 0,40$ ) i rozścielić warstwę betonu grubości min. 5-10cm i normalnie betonować
- w przerwach roboczych płyty dennej proponuje się stosować szalunek tracony typu Recostal 1000C lub inny równoważny.
- w przerwach roboczych poziomych, w betonowaniu ściany pierścieniowej, proponuje się stosować taśmy Contaflexactiv ACF125, lub inne równoważne.
- dla przerw pionowych w betonowaniu ściany pierścieniowej proponuje się stosować taśmy uszczelniające „RECOSTAL 1000/CV” lub inne równoważne. Rozmieszczenia pionowych przerw roboczych w/g opracowania własnego wykonawcy robót. Proponuje się betonowanie odcinkami przemiennie o długości ca 12,00-14,00m.

## **10. Izolacje zewnętrzne**

### **10.1. Płyta denna**

Na wyrównanym i zagruntowanym abizolem „R” podłożu betonowym (beton klasy B10 grub. 10cm) ułożyć izolację z 2 warstw papy izolacyjnej termozgrzewalnej.. Tak wykonaną izolację zabezpieczyć warstwą ochronną z zaprawy cementowej grub. 4-5cm.

### **10.2. Ściany**

Ściany zbiorników w gruncie od zewnątrz zabezpieczyć 2x dysperbitem i folią kubelkową.

### **10.3. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Wszystkie elementy stalowe niezabezpieczone fabrycznie a wykonane ze stali zwykłej, zaleca się zabezpieczyć przez cynkowanie ogniowe. W pozostałych przypadkach niezabezpieczone elementy stalowe oczyścić do 2-go stopnia czystości wg PN-70/H95050 i zagruntować dwukrotnie farbą chlorokauczukową do gruntowania, chemoodporną oraz nawierzchniowo pomalować 2-3 krotnie emalią chlorokauczukową, chemoodporną. Kolor dobrać w zależności od potrzeb.



## **11. Izolacje wewnętrzne**

Powierzchnie wewnętrzne dna i ścian komór ze ściekami, do wysokości ca 1,00m ponad dno zabezpieczyć dwukrotnie powłoką epoksydowo-smołową Maxepox Tar. Powyżej ściany zabezpieczyć powłoką izolacyjną z Maxseal Super w kolorze jasnym zaś pas zmiennego lustra ścieków na 1,00m od góry zabezpieczyć powłoką z Maxurethane Top w kolorze jasno-niebieskim.

## **12. Opis elementów konstrukcyjnych**

### **12.1.1. Podłoże**

Projektowany zbiornik posadowiony jest na cienkim gruncie nasypowym piaszczystym. Na wyrównanym i zagęszczonym dnie wykopu ułożyć warstwę betonu B10 o grubości 0,10m i zatrzeć na gładko. Po stwardnieniu zagruntować i ułożyć 2 warstwy papy izolacyjnej, termozgrzewalnej w/g punktu 10.1.. Powierzchnię izolacji zabezpieczyć warstwą ochronną z zaprawy cementowej  $R_{\geq 8\text{MPa}}$ , grub. 4-5cm.

### **12.1.2. Płyta denna**

Płytę grubości 0,30m zaprojektowano z betonu C30/37 zbrojoną stalą klasy AIII-N. Zgodnie z obliczeniami przyjęto zbrojenie promieniowe i równoleżnikowe #12 co 20 cm w obu kierunkach górą i dołem. Układ zbrojenia w/g rys. wykonawczych.

### **12.1.3. Cylindryczna ściana zbiornika**

Cylindryczną ścianę zbiornika o grubości 30cm zaprojektowano z betonu j.w. zbrojonego stalą AIII-N j.w. Zbrojenie #12 i #10 wg rysunków wykonawczych. Zgodnie z wytycznymi punktu 9. w ścianie zbiornika przewidziano pionowe przerwy robocze zabezpieczone taśmą uszczelniającą RECOSTAL i dodatkowo zabezpieczone prętami poziomymi wg rysunku wykonawczego .

Przed przystąpieniem do betonowania ścian należy osadzić w nich wszystkie rury, przejścia, króćce, marki i listwy RECOSTAL oraz sprawdzić ich położenie w/g projektu technologicznego.

Wszystkie ostre krawędzie należy ukosować stosując trójkątne listwy 2x2cm.

### **Uwagi:**

1. Dopuszcza się inne technologie wykonania robót, skracające cykl budowy i gwarantujące szczelność wykonanej konstrukcji.
2. Przed betonowaniem w elementach konstrukcji osadzić tuleje i przewody instalacyjne wg wytycznych projektów –technologicznego i branżowych.

### **13. Odbiór techniczny**

Odbiór techniczny powinien być dokonany z uwzględnieniem wymagań normy PN-B-10708 „Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze”. Próbę szczelności należy wykonać przed wykonaniem izolacji ścian i obsypaniem zbiorników. Próbę szczelności wykonać w/g wymagań w/w normy. Ubytki, wody oraz ewentualne występowanie przecieków należy obserwować co najmniej przez 3 dni.

W przypadku negatywnej próby szczelności, należy podjąć decyzję, co do metody uszczelnienia i wyboru środków uszczelniających, odpowiednio do stwierdzonych nieszczelności.

### **14. Uwagi końcowe**

1. Wszystkie prace budowlano-montażowe należy prowadzić pod stałym kierownictwem i nadzorem osób uprawnionych w oparciu o projekt organizacji i technologii wykonania robót, opracowany przez wykonawcę.
2. Przed wykonaniem izolacji i obsypaniem zbiornika należy przeprowadzić próbę szczelności w/g PN-B-10702.
3. Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać obowiązujące przepisy w zakresie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz.U.nr 47 poz.401 z dnia 06.02.2003r. i Dz. U. nr 129 poz. 844 z 1997r. z późniejszymi zmianami oraz przestrzegać obowiązujących przepisów w zakresie ochrony p.poż.
4. Ewentualne zmiany w rozwiązaniach konstrukcyjno-materiałowych wprowadzone w trakcie wykonawstwa, winny być poprzedzone uzyskaniem zgody Inspektora Nadzoru, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy.
5. Każda partia betonu winna być badana laboratoryjnie.
6. Do betonu należy dodawać dodatki chemiczne zwiększające szczelność i zmniejszające skurcz betonu, posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w tego typu budownictwie.
7. Zgodnie z zaleceniami dokumentacji geotechnicznej, zaleca się przewidzieć konieczność nadzoru geotechnicznego nad robotami ziemnymi przy realizacji wykopów pod zbiorniki.
8. W odstępach najwyżej 1 roku należy przeprowadzić dokładne oględziny obiektu. Niezbędne remonty i konserwacje dostosować do wyników tych przeglądów.

*mgr inż. Romuald Chomiczewski*  
uprawnienia budowlane do  
kierowania robotami budowlanymi  
i projektowania bez ograniczeń  
w specj. konstrukcyjno-inżynierskiej  
nr ewid. 170/91/WŁ i 413/73/LW