



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 INWESTYCYJĄ: **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 0067 Orzepowice, jedn. ewid. M.
Rybnik**

STADIUM DOKUMENTACJI: **PROJEKT BUDOWLANY**

BRANŻA: **Technologiczna**

IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	PODPIS I PIECZĘĆ
Projektował: mgr inż. Włodzimierz Kuśmierczyk	48/99/WŁ	mgr inż. Włodzimierz Kuśmierczyk upr. bud. nr 43/91/WŁ w specjalności: instalacyjno-inżynierskiej w zakresie ochrony środowiska upr. bud. nr 48/99/WŁ w specjalności: instalacji i sieci sanitarnych w zakresie: projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń
Sprawdził: mgr. inż. Katarzyna Matuszewska- Turniak	LOD/0894/POOS/08	

SIERPIEŃ 2017 r.

EGZ. 1/T

Spis treści

Spis treści	2
1. Dane ogólne.....	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Przedmiot opracowania	3
4. Materiały stanowiące podstawę opracowania	3
5. Cel opracowania	3
6. Opis istniejącej oczyszczalni	4
6.1 Nowo projektowany piaskownik i komora rozdziału	5
6.2 Analiza maksymalnego przepływu przez trzy osadniki wstępne	5
7. Obliczenia technologiczne dla oczyszczalni ścieków	6
8. Włączenia projektowanego osadnika wstępnego	6
8.1. Dopływ do osadnika	6
8.2. Osadnik.....	6
8.3. Odpływ z osadnika	7
8.4. Odpływ osadów	7
8.5. Zasilanie elektryczne	7
8.6. System sterowania	8
9. Opis projektowanych obiektów	8
9.1. Osadnik.....	8
9.2. Kanał dopływowy ścieków.....	8
9.3. Kanał odpływowy ścieków.....	9
9.4. Kanał odpływowy osadu	9
9.5. Zasilanie elektryczne	9
9.6. AKPiA	9
10. Zestawienie mocy maszyn i urządzeń	10

Spis załączników

Spis rysunków

- Rys 01 – Projekt Zagospodarowania Terenu**
- Rys 02 – Osadnik wstępny rzut**
- Rys 03 – Osadnik wstępny przekrój B-B**
- Rys 04 – Osadnik wstępny przekrój C-C i szczegóły**
- Rys 05 – Profil doprowadzenia ścieków**
- Rys 06 – Profil odprowadzenia ścieków**
- Rys 07 – Profil odprowadzenia osadów**
- Rys 08 – Odpływ osadu**
- Rys 09 – Wylot z komory rozdziału**
- Rys 10 – Wlot do dystrybutora 19**

1. Dane ogólne

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

AUTOR OPRACOWANIA: Ekokube Sp. z o.o.,
ul. Wólczańska 128/134,
90 - 527 Łódź

2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa z dnia 22.05.2017r nr 198/to/2017 na wykonanie zadania pn.: „Wykonanie dokumentacji projektowej z uzyskaniem decyzji pozwolenia na budowę i świadczeniem usługi nadzoru autorskiego dla inwestycji: „Opracowanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej na budowę nowego osadnika wstępnego oraz włączenie do istniejącego ciągu technologicznego w oczyszczalni ścieków w Rybniku-Orzepowicach” zawarta pomiędzy Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., ul. Pod Lasem 62, 44-210 Rybnik, a firmą Ekokube Sp. z o.o., ul. Wólczańska 128/134, 90-527 Łódź.

3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu osadnika wstępnego dla zadania pn.: „Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej na budowę nowego osadnika wstępnego oraz włączenie do istniejącego ciągu technologicznego. ”

4. Materiały stanowiące podstawę opracowania

Przy sporządzaniu opracowania wykorzystano następujące materiały:

- Dane i informacje zawarte w SIWZ.
- Dokumentacja przekazana przez Zamawiającego
- Dokumentacja geodezyjna, pomiary poziomów zwierciadeł ścieków przy maksymalnym przepływie
- Literatura fachowa, przepisy prawne, normy, wytyczne ATV.
- Wizja lokalna na obiekcie.

5. Cel opracowania

Celem opracowania jest przedstawienie rozwiązań problemów, na które napotyka się eksploatacator dotyczących usprawnienia:

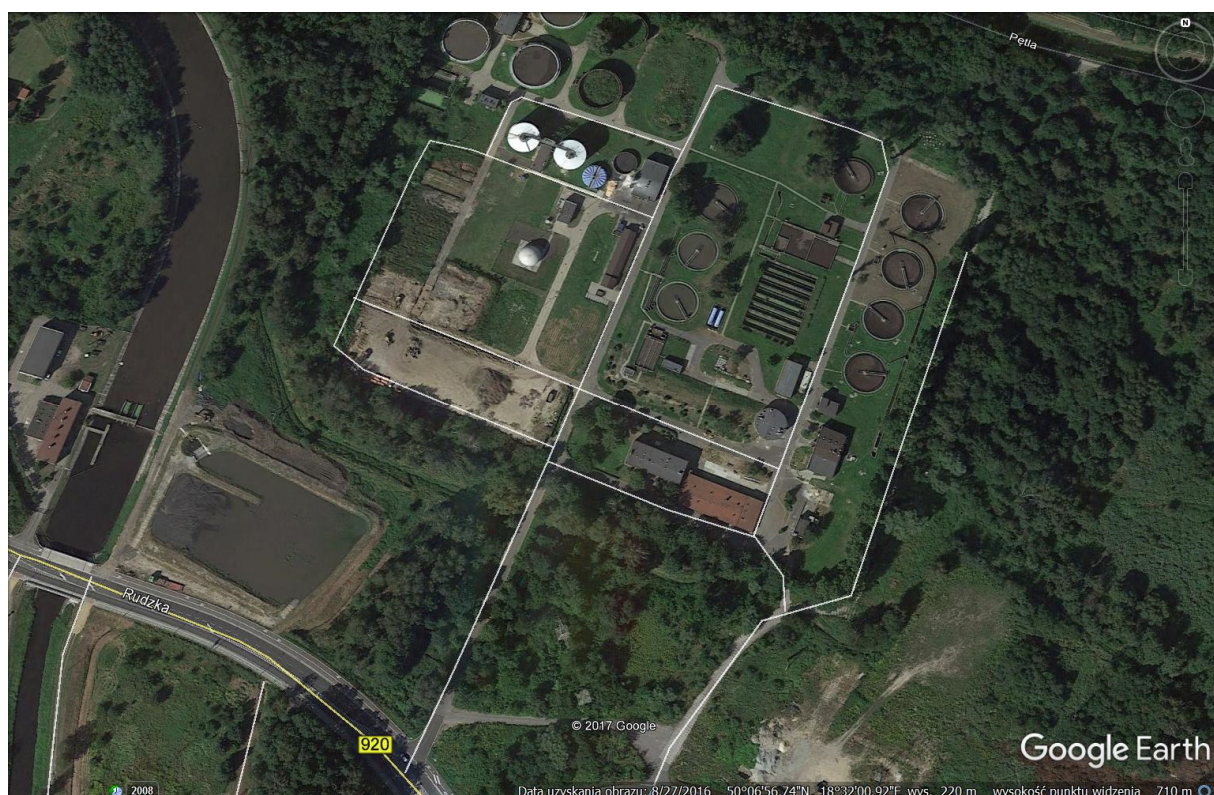
- przepływu przez osadniki wstępne w trakcie maksymalnego dopływu
- Zapewnianie realizacji prac „na ruchu” oczyszczalni,

w zgodzie z obowiązującymi przepisami prawa wodnego przy maksymalnym wykorzystaniu istniejących obiektów i urządzeń.

6. Opis istniejącej oczyszczalni

Oczyszczalnia ścieków w Rybniku o przepustowości maksymalnej 5600 m³/h. Przepływ ten musi być przejęty przez cztery osadniki wstępne (trzy istniejące + jeden projektowany). Stąd przepustowość jednego osadnika wstępnego to $Q_{\max} \cdot h = 1400 \text{ m}^3/\text{h} = 0,389 \text{ m}^3/\text{s}$.

Oczyszczalnia jest zlokalizowana w dolinie rzeki Nacyny z odpływem do tej rzeki. Rzeka przechodzi w zbiornik Orzepowicki w rejonie oczyszczalni ścieków.



RYS 1. Lokalizacja istniejącej oczyszczalni

Istniejąca oczyszczalnia w miejscowości Rybnik ma przepustowość 5600 m³/h. Ścieki do oczyszczalni doprowadzane są kanalizacją sanitarną.

Jest to oczyszczalnia ścieków mechaniczno-biologiczna pracująca wg metody niskoobciążonego osadu czynnego z symultaniczną denitryfikacją oraz biologiczną defosfatacją.

W części mechanicznej znajdują się:

1. budynek krat z kratami mechanicznymi – 2 szt,
2. piaskownik który zostanie rozbudowany dla przejęcia maksymalnego dopływu,

3. ścieki po piaskownikach poprzez komorę rozdziału ścieków oddzielnymi kanałami dla każdego osadnika zostają skierowane do osadników wstępnych,
4. ścieki z osadników wstępnych po ich obróbce kierowane są do komory zbiorczej z której są odprowadzane do części biologicznej oczyszczalni ścieków.

W części osadowej:

- osad z osadników wstępnych jest kierowany do pompowni osadu wstępnego osad do pompowni odprowadzany jest grawitacyjnie poprzez okresowe otwarcie zasuw spustowej o napędzie elektrycznym.

Zgodnie z zapisami SIWZ, oraz przeprowadzoną wizją stan konstrukcyjno- budowlany obiektów oczyszczalni można określić jako dobry.

Rozbudowa oczyszczalni ścieków wynika jedynie z potrzeb przejęcia zwiększonego dopływu ścieków.

Stan systemu elektrycznego oraz AKPiA jest w dobrym stanie i zaspokaja potrzeby istniejącej oczyszczalni ścieków

6.1 Nowo projektowany piaskownik i komora rozdziału

Istniejący piaskownik jest w dobrym stanie, obecnie z piaskownika poprzez komorę rozdziału umieszczona w piaskowniku ścieki odprowadzone są równocześnie na trzy wybudowane osadniki wstępne.

W dniu 30.01.2017 Zamawiający uzyskał pozwolenie na budowę (nr 55/6740/2017) nowego zbiornika piaskownika, który miały być posadowiony obok już istniejącego.

Zgodnie z projektem nowego piaskownika komora rozdziału z istniejącego piaskownika pozostaje bez zmian i ścieki są rozdzielane na trzy osadniki wstępne.

Wg projektu nowego piaskownika ścieki z nowej komory piaskownika odprowadzane rurą DN 1200 do nowo projektowanej komory rozdziału ścieków.

Proponowany sposób rozdziału ścieków na 3 osadniki wstępne, nie gwarantuje równomiernego rozdziału ścieków i będzie sprawiał poważne problemy dla obsługi.

6.2 Analiza maksymalnego przepływu przez trzy osadniki wstępne

Przeprowadzono pomiary zwierciadeł ścieków przy przepływie maksymalnym $Q_{maxh} = 5600 \text{ m}^3/\text{h}$.

W kanałach dopływowych zwierciadło spiętrzenia było na rzędnej 224,95

Na osadnikach wstępnych zwierciadło spiętrzenia było 223,90

Przelewy pilaste na osadnikach wstępnych w najwyższym punkcie są na rzędnej 223,88

W kanałach odpływowych zwierciadło spiętrzenia było na rzędnej 223,77

W komorze przelewowej za osadnikami wstępnymi zwierciadło spiętrzenia było na rzędnej 223,76

Podczas przepływu maksymalnego ścieków $Q_{maxh}=5600 \text{ m}^3/\text{h}$ i rozdziałem na trzy osadniki wstępne

ścieki w kanałach dopływowych i odpływowych utrzymują się w kanale

ścieki w osadnikach wstępnych przelewają się ponad przelewami pilastymi

7. Obliczenia technologiczne dla oczyszczalni ścieków

Nie wykonywano obliczeń technologicznych dla tej oczyszczalni ścieków. Nie wykonano również obliczeń technologicznych dla projektowanego osadnika wstępnego.

8. Włączenia projektowanego osadnika wstępnego

Projektowany osadnik wstępny musi być włączony w istniejący układ technologiczny oczyszczalni ścieków. Punkty połączeniowe to: dopływ do osadnika, odpływ z osadnika, odpływ osadów, zasilanie elektryczne, system sterowania.

8.1. Dopływ do osadnika

Dopływ do osadników wstępnych rozpoczyna się w zaprojektowanej wg odrębnego pozwolenia na budowę komorze rozdziału

Dopływ do osadników wstępnych następuje po piaskownikach gdzie następować będzie rozdział przepływu na cztery osadniki.

Dopływ do projektowanego osadnika będzie prowadzony rurociągiem / kanałem PEHD DN 600 mm z jedną studzienką kontrolną. Zamknięte koryto tego dopływu jest niezbędne z uwagi na kabel niskiego napięcia na trasie tego kanału i brak możliwości przełożenia tego kabla. W części końcowej dopływu rurociąg przetnie trasę dużej ilości uzbrojenia. Następnie doprowadzony zostanie przez obniżony teren do części centralnej osadnika. Rurociąg w obrębie osadnika należy wykonać z rur DN 500 mm ze stali nierdzewnej. Rurociąg w obrębie pasa z uzbrojeniem zostanie ułożony płytko tak by przejść nad istniejącym uzbrojeniem i kanałem odpływowym. Z uwagi na poprowadzenie kanału po powierzchni terenu musi on być obsypany tak by warstwa przykrywająca kanał nie była cieńsza niż 10 cm.

8.2. Osadnik

Ścieki doprowadzone rurą centralną DN 500 mm do osadnika dopłyną do przelewu pilastego z korytem i płytą pionową deflektora wykonanego ze stali nierdzewnej podpartej wspornikami zawieszonymi na ścianie zewnętrznej. Wytrącony w trakcie tego przepływu osad będzie zgarniany do komory centralnej zgarniaczem z napędem elektrycznym wózka jeżdżącego po ścianie zewnętrznej. Zgarniacz zostanie wyposażony w szczotki czyszczące tor jezdny (np.: ze śniegu) i koryto przelewowe. Zgarniacz będzie wyposażony w listwę zgarniającą części pływające ze stali nierdzewnej. Płyta pionowa deflektora zabezpieczy przelew przed dopływem zanieczyszczeń pływających

Wokół osadnika wykonać nawierzchnię z kostki o szerokości 100 cm, po zewnętrznej części kostki wykonać barierki o wysokości 110 cm

8.3. Odpływ z osadnika

Ścieki po przelewie pilastym odprowadzone zostaną do koryta odpływowego a następnie do rury odpływowej DN 500 ze stali nierdzewnej. Rurę tą poza skarpą obsypki osadnika należy wykonać z rur DN 600 PE HD 100 SDR 17 PN10. Przyjęto na odpływie rurociąg zamknięty ze względu na dużą ilość uzbrojenia podziemnego. Na trasie tego rurociągu przewidziano jedną studzienkę kontrolną. Rurociąg poza skarpą obsypki osadnika zostanie poprowadzony właściwie po powierzchni terenu. Z uwagi na poprowadzenie kanału po powierzchni terenu musi on być obsypany tak by warstwa przykrywająca kanał nie była cieńsza niż 10 cm.

Odpływ z osadnika będzie następował do komory połączeniowej (Dystrybutor 19). Poziom włączenia to poziom 223,56 m n.p.m. – góra rury. Włączenie następowało będzie w ścianę o szerokości 2 m. Ponieważ włączenie będzie wymagało wycięcia otworu około $d = 0,6$ m ścianę tą będzie należało wzmocnić dodatkową ścianą np. gr 15 cm. Przejście rury przez istniejącą ścianę należy uszczelnić przejściem łańcuchowym.

8.4. Odpływ osadów

Osady zgromadzone w komorze centralnej będą odprowadzane okresowo do pompowni osadów. Objętość komory centralnej została ograniczona aby uzyskać lepszą jakość odprowadzanych osadów.

Odpływ osadów będzie następował do pompowni osadu pierwotnego. Włączenie zostanie wykonane do istniejącego kanału dopływowego z użyciem studzienki połączeniowej $\varnothing 400$ mm. Osady z osadników będą odprowadzane okresowo a więc ani kanał dopływowy ani tym bardziej pompownia nie wymagają modernizacji.

8.5. Zasilanie elektryczne

Zasilanie elektryczne zostanie zapewnione z rozdzielni R-07 w budynku separatora piasku. Niezależny kabel zasilania i sterowania zostanie doprowadzony w rejon studzienki z zasuwami. Z szafki w rejonie tej studzienki zostanie doprowadzone zasilanie do zasuwy elektrycznej. Z tej samej szafki kablem w rurze osłonowej $\varnothing 50$ ze stali nierdzewnej do kolumny centralnej skąd zostanie zasilony zgarniacz osadu. Zgarniacz osadu będzie wyposażony we własną szafkę sterowania.

8.6. System sterowania

Istniejący system sterowania zostanie zmodyfikowany w niewielkim stopniu gdyż jedynie zostanie uzupełniony o sterowanie zasuwą elektryczną na rurociągu odpływowym osadu. Sterowanie zgarniaczem osadu będzie realizowane z lokalnej szafki sterowniczej.

9. Opis projektowanych obiektów

9.1. Osadnik

Osadnik zostanie wykonany jako żelbetowy zbiornik cylindryczny o średnicy wewnętrznej 20 m (powierzchnia 314 m²) i głębokości przy ścianie 3 m. Dno zostanie wykonane ze spadkiem 5% w kierunku części centralnej. Zbiornik będzie więc miał objętość 1012 m³. Grubość ścian zewnętrznych to 400 mm. Część osadowa – przeznaczona do gromadzenia osadu wstępnego – została ograniczona ze względu na bieżące zalecenia technologiczne – przedłużone przetrzymanie osadu w tej komorze pogarsza jego jakość - i konieczność stosowania głębokich wykopów lub studni zapuszczanej.

Osadnik zostanie wyposażony w:

- zgarniacz osadu z listwą zgarniającą części pływające,
- szczotkę czyszczącą tor jezdny wózka,
- szczotkę czyszczącą koryto,
- przelew pilasty wykonany podobnie do przelewów na istniejących osadnikach gdzie odpływ w całości zostanie odebrany przez wycięcia. Poziom ścieków przyjęto na najniższym poziomie wycięcia – 223,81 m n.p.m. Poziom ścieków w korycie odpływowym przy maksymalnym dopływie będzie 5 cm poniżej dolnej krawędzi przelewu - 223,76 m n.p.m.,
- kolumnę centralną składającą się z czterech słupów 300/300 mm zwieńczoną płytą żelbetową grubości 300mm z pierścieniem 300 mm na obrzeżach płyty podpierającą łożysko zgarniacza,
- deflektor z płyty stalowej grubości 3 mm podwieszony na kolumnach podporowych,
- zgarniacz. Zgarniacz nie będzie wyposażony w płytę zgarniającą części pływające z uwagi na zalecenia zamawiającego,

9.2. Kanał dopływowy ścieków

Kanał dopływowy zaleca się wykonać z rur DN 600 PE HD 100 SDR 17 PN10 z uwagi na ograniczoną dostępną przestrzeń oraz przewidywane kable elektryczne wzdłuż jak i poprzecznie do trasy kanału. Kanał będzie się rozpoczynał w rejonie komory rozdziału w pobliżu piaskowników – podana rzędna to 224,74 m n.p.m. i doprowadzał rurą centralną ze stali nierdzewnej DN 500 mm do osadnika gdzie przewidywany poziom ścieków to 223,81 m n.p.m.

9.3. Kanał odpływowy ścieków

Kanał odpływowy zaleca się wykonać z rur DN 600 PE HD 100 SDR 17 PN10 z uwagi na różnicę poziomów terenu przyległego do osadnika i ciśnienie ścieków w rurze. Kanał ten będzie się rozpoczynał się na odpływie z przelewu pilastego i rzędna ścieków za przelewem przy maksymalnym przepływie będzie 223,76 m n.p.m. Kanał będzie odprowadzał ścieki do komory zbiorczej po osadnikach w której przewidywany poziom ścieków to 223,60 m n.p.m.

9.4. Kanał odpływowy osadu

Wykonany z rur ze stali nierdzewnej DN 200 mm w obrębie osadnika do komory zasuw. Na odpływie osadu poza osadnikiem przewidziano komorę zasuw wyposażoną w zasuwę jedną z napędem elektrycznym i jedną z napędem ręcznym. Kanał odprowadza okresowo osad do pompowni osadu pierwotnego. Odprowadzenie następuje grawitacyjnie po otwarciu zasuw z napędem elektrycznym. Zasuwa z napędem ręcznym pozostaje otwarta i będzie użytkowana jedynie w celu stworzenia możliwości demontażu zasuw z napędem elektrycznym

9.5 Zasilanie elektryczne

Niezbędne będzie zasilanie elektryczne z istniejących źródeł zasilania: napędu zgarniacza, napędu szczotki czyszczącej i zasuw o napędzie elektrycznym.

Zasilanie dla napędu zgarniacza i szczotki zostanie wprowadzone w obręb osadnika w rurze osłonowej \varnothing 50 mm. Rura zostanie wprowadzona do osadnika w obrębie dna zbiornika następnie wzdłuż kolumny podporowej do płyty podporowej łożyska.

9.6 AKPiA

System sterowania będzie dostosowany do istniejącego systemu na oczyszczalni a istniejący program SCADA zmodyfikowany tak by uwzględniał nowe obiekty.

Zmodyfikowany system będzie umożliwiał zdalne i lokalne sterowanie zasuw z napędem elektrycznym na kanale odprowadzającym osad. System będzie umożliwiał zdalne i lokalne sterowanie zgarniaczem. Uruchamianie szczotki czyszczącej kanał będzie uruchamiane jedynie lokalnie

10. Zestawienie mocy maszyn i urządzeń

Lp.	Lokalizacja	Nazwa/ parametry	Il. szt.	Moc jednostki [kW]	Całkowita moc [kW]
1	Osadnik Pierwotny	Zgarniacz radialny wraz ze szczotką czyszczącą Układ koryt odpływowych UOK24	1	0,75	0,75
			1	-	-
2	Komora zasuw	Zasuwa Hawle z napędem elektrycznym	1	0,12	0,12
				Razem:	0,87

mgr inż. Włodzimierz Kuśmierczyk
upr. bud. nr 43/91/Wł. w specjalności:
instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie ogólnego środowiska
upr. bud. nr 48/99/Wł. w specjalności:
instalacji i sieci sanitarnych
w zakresie: projektowania i kierowania
robotami bez ograniczeń