

# **PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY**

## **NAZWA ZAMÓWIENIA**

**Przebudowa gminnej oczyszczalni ścieków w m. Majki Małe**

**NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO:**

**Gmina Zawidz**

**ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:**

**działka nr ewid. 48/4 Majki Małe**

### **KOD CPV:**

71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne

71300000-1 Usługi inżynieryjne

71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania

45000000-7 Roboty budowlane

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów

budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych  
i linii energetycznych

45252100-9 Zakłady oczyszczania ścieków

45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków

45232400-6 Roboty w zakresie kanałów ściekowych 45310000-3 Roboty instalacyjne  
elektryczne

**OPRACOWANIE:** KSK BUDOWNICTWO Krzysztof Kośmider z zespołem

Zatwierdzam:

**WÓJT GMINY**

*Dariusz Franczak*

Styczeń 2022

## Spis treści

I.	OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	4
II.	ZAKRES PRAC DO WYKONANIA W RAMACH ZADANIA PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI .....	4
III.	OPIS TECHNICZNY .....	7
1.	Podstawa opracowania.....	7
2.	Zakres i cel opracowania .....	7
3.	Lokalizacja inwestycji i opis stanu istniejącego .....	8
4.	Opis istniejącego procesu technologicznego .....	8
5.	Odbiornik ścieków oczyszczonych.....	8
6.	Wymagania eksploatacyjne, bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń .....	8
7.	Ogólny opis technologii użytkowania obiektów projektowanych i modernizowanych .....	9
8.	Parametry technologiczne i techniczne obiektów objętych PFU – dobór urządzeń i wyposażenia technologicznego .....	11
8.1.	<b>Obiekt nr 1 – Komora zbiorcza z koszem na skratki – obiekt istniejący podlegający remontowi.....</b>	<b>11</b>
8.2.	<b>Obiekt nr 2 pompownia ścieków – obiekt istniejący podlegający remontowi.....</b>	<b>11</b>
8.3.	<b>Obiekt nr 4 – biologiczna oczyszczalnia ścieków .....</b>	<b>12</b>
9.	Wymagania dotyczące urządzeń .....	12
10.	Instalacja wentylacji .....	12
11.	System detekcji.....	13
12.	Produktu uboczne oczyszczania ścieków .....	13
13.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE I NISKOPRĄDOWE.....	15
13.1.	Zasilanie .....	15
13.2.	Sterowanie .....	16
14.	Normy i przepisy prawne obowiązujące przy projektowaniu .....	17

## **SPIS RYSUNKÓW KONCEPCYJNYCH DO PFU**

1. Zagospodarowanie terenu
2. Rysunek BioDisc BL 150

## I. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie:

1. przebudowy istniejącej oczyszczalni ścieków o przepustowości  $Q_{\text{śrd}} = 14,3 \text{ m}^3/\text{d}$  wraz z przebudową istniejącej infrastruktury technicznej na terenie oczyszczalni na dz. nr ewid. 48/4 w m. Majki Małe.
2. przebudowy kanału sanitarnego odprowadzającego ścieki z budynków wielorodzinnych do oczyszczalni

Investorem i użytkownikiem oczyszczalni jest Gmina Zawidz.

Oczyszczalnia posiada ważne do 31.12.2023 r. Pozwolenie Wodnoprawne na odprowadzanie ścieków z oczyszczalni do środowiska, pismo znak RŚ.6341.88.2013 z 16.12.2016r, pomimo tego Zamawiający oczekuje uzyskania nowej decyzji Pozwolenia Wodno-prawnego z uwagi na zmianę technologii oczyszczania ścieków.

## II. ZAKRES PRAC DO WYKONANIA W RAMACH ZADANIA PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI

Planuje się:

- a/ **uzyskanie nowej decyzji Pozwolenia Wodno-prawnego na zrzut ścieków do rzeki Sierpienicy**
- b/ **opracowanie dokumentacji technicznej wraz z uzyskaniem pozwolenia na budowę na całość zadania inwestycyjnego**
- b/ **budowę nowej oczyszczalni ścieków BL 150 w technologii złoża obrotowego**
- c/ **budowę nowej studni rozprężnej SRp** pomiędzy istniejącą przepompownią a nową oczyszczalnią jako studni żelbetowej fi 1000 przykrytej pokrywą nastudzienną fi 1200 z włazem ciężkim fi 600 szt 1
- d/ **budowę nowej studni S<sub>01</sub> zrzutu ścieków za oczyszczalnią** jako studni żelbetowej fi 1000 przykrytej pokrywą nastudzienną fi 1200 z włazem ciężkim fi 600 szt 1
- e/ **zabudowę nowej studni S<sub>02</sub> fi 1000** z pokrywą nastudzienną fi 1200 z włazem ciężkim fi 600 na kolektorze zrzutu ścieków do rowu
- f/ **budowę dwóch studni rozplywowych przed i za oczyszczalnią jako studni fi 425**
- g/ **ułożenie odcinka kanalizacji-rurociąg tłoczny** od przepompowni do studni rozprężnej z rur PE fi 90 mb 11
- h/ **wykonanie połączenia pomiędzy studniami i nową oczyszczalnią z rur PCV fi 200 litych mb 39.** Należy zachować normowe spadki dla rur na trasie kanalizacji.
- i/ - **remont studni zbiorczej z koszem na skratki** - należy zdemontować istniejące

urządzenia i zutylizować je. Studnię opróżnić ze ścieków, piasku i osadów i poddać je utylizacji. Wykonać czyszczenie zbiornika poprzez piaskowanie (ściany i dno). Następnie należy wykonać warstwy izolacyjne wg kolejności – pierwsza warstwa powłoki ochronnej z mikrozaprawy uszczelniającej, po 1 do 2 godzin druga warstwa powłoki ochronnej z mikrozaprawy uszczelniającej, a następnie wykonać natrysk preparatem utwardzającym. Przy robotach uszczelnień stosować się do zaleceń normy DIN 1045. Stosować produkty mineralne na bazie



cementu, posiadające substancje krystalizujące i zamykające pory w podłożu. Rozkładać wałkiem lub szpachlować zależnie od rodzaju warstwy. Powierzchnia zbiornika do konserwacji  $\sum F = 40,0$  m<sup>2</sup>. Jako ostatnie zadanie - zainstalować nowe urządzenia technologiczne – kratę koszową z napędem elektrycznym.

**j/ - remont przepompowni ścieków** - należy zdemontować istniejące urządzenia i zutylizować je. Studnię opróżnić ze ścieków, piasku i osadów i poddać je utylizacji. Wykonać czyszczenie zbiornika poprzez piaskowanie (ściany i dno). Następnie należy wykonać warstwy izolacyjne wg kolejności – pierwsza warstwa powłoki ochronnej z mikrozaprawy uszczelniającej, po 1 do 2 godzin druga warstwa powłoki ochronnej z mikrozaprawy uszczelniającej, a następnie wykonać natrysk preparatem utwardzającym. Przy robotach uszczelnień stosować się do zaleceń normy DIN 1045. Stosować produkty mineralne na bazie cementu, posiadające substancje krystalizujące i zamykające pory w podłożu. Rozkładać wałkiem lub szpachlować zależnie od rodzaju warstwy. Powierzchnia zbiornika do konserwacji  $\sum F = 40,0$  m<sup>2</sup>

Urządzenia zasilane w energię elektryczną:

1. pompa zatapialna ilość, n = 2 szt na przewodnicach

moc silnika pompy, P = 1,5 kW,

napięcie zasilania 400V,

Sterowanie:

- ręczne miejscowe załącz/wyłącz (przy pompowni) z niezależnym wyłączaniem przy osiągnięciu minimalnego poziomu ścieków w zbiorniku (zabezpieczenie przed suchobiegiem), na podstawie sygnału z ciśnieniowej sondy poziomu,

- automatyczne załącz poziom maksymalny/ wyłącz poziom minimalny na podstawie sygnału z sondy poziomu,

- zabezpieczenie przeciążeniowe,

- sygnalizacja stanu pracy i awarii.

- awaryjne załączanie 2 pomp na podstawie sygnału z wyłącznika pływakowego

**k/ roboty elektryczne dla zasilania złoza obrotowego oczyszczalni**

**l/ rozruch oczyszczalni**

**m/ - remont budynku kraty koszowej i pompowni**

Budynek jest w złym stanie technicznym. Dach i ściany pokryte są płytami z eternitu. Szkieletowa konstrukcja ścian i dachu wymaga czyszczenia i konserwacji. Okna i stalowe wrota wejściowe należy wymienić na nowe.

Obróbki stalowe dachu i narożników ścian, rynny i rura spustowa są skorodowane i podlegają wymianie.

Planuje się:

- rozbiórkę rynien, rur spustowych, obróbek blacharskich

- zdemontować eternit i zutylizować go zgodnie z przepisami (m<sup>2</sup> 100)

- zdemontować wrota wejściowe i okna

- oczyścić konstrukcję stalową budynku poprzez szrotkowanie – powierzchnia do czyszczenia  $\sum F = 70$  m<sup>2</sup>

- wykonać powłoki ochronne przeciwkorozyjne konstrukcji

stalowej farbami epoksydowymi na uprzednio wyczyszczonych powierzchniach  $\sum F = 70$  m<sup>2</sup>

- oczyścić i pomalować balustrady z bortnicami

- zamontować nowe okna stalowe i wrota wejściowe

- zamontować płyty warstwowe z rdzeniem Pu gr 10 na ścianach i dachu ( m2 100)
- zamontować obróbki blacharskie dachu, narożników ścian, okien, wrót wejściowych, pasów pod i nadrynnowego, rynny i rury spustowe
- przejrzeć instalację elektryczną i dokonać niezbędnych napraw
- istniejący wentylator dachowy zastąpić systemem wentylacji nawiewno-wywiewnej pracującej w trybie podstawowym (praca ciągła) oraz w trybie awaryjnego przewietrzania

#### **n/ - remont budynku sterowni**

Budynek jest w stanie wymagającym remontu.

Planuje się:

- uzupełnić i naprawić ubytki tynków wewnętrznych i pomalować pomieszczenie ( m2 50)
- wymienić rynny, rury spustowe, pokrycie dachu, obróbki blacharskie
- ściany budynku ocieplić 5 cm styropianu na siatce i pomalować farbami silikonowymi
- wymienić okno i wrota wejściowe na nowe
- uzupełnić ubytki tynku na kominie, obłożyć go styropianem gr 3cm na siatce, pomalować farbą silikonową, a czapkę obłożyć obróbką blacharską

#### **o/ - remont ogrodzenia terenu**

Planuje się istniejące ogrodzenie zdemontować i wybudować nowe ogrodzenie z paneli ( 3 przegięcia, drut fi 5 na podmurówce betonowej. Bramę wejściową wymienić na nową. Wysokość ogrodzenia 150 cm.

**p/ utwardzenie terenu oczyszczalni na obszarze ok. 400m<sup>2</sup>**

**r/ utwardzenie dojazdu do oczyszczalni – droga dł 20m szer 2,70m**

**s/ - budowę nowego odcinka kanalizacji sanitarnej od budynków wielorodzinnych do oczyszczalni** (z uwagi na konieczność likwidacji kanałów na działce nr 50/2 i 50/5). W tym celu należy zaprojektować i wykonać sieć kanalizacji sanitarnej z rur fi 200 litych począwszy od studni S<sub>2</sub>, po terenie działki nr ewid 48/7 do studni S<sub>7</sub> z wymianą studni S<sub>7</sub> na nową. Studnię wybudować z kręgów żelbetowych fi 1200 z pokrywą fi 1400 i włazem ciężkim fi 600.

**t/ wymianę rur na odcinku S<sub>12</sub> komora kraty** z zabudową na tym odcinku już na terenie oczyszczalni kolejnej studni fi 1200 z zasuwą nożową fi 200 dla zamknięcia wpływu ścieków na oczyszczalnię

**u/ na odcinku S<sub>01</sub> do S<sub>02</sub> zabudować studnię, a w niej zamontować przepływomierz elektromagnetyczny na zasyfonowaniu dla pomiaru ilości ścieków wypływających z oczyszczalni**

**w/ zakup kontenera do magazynowania skratek z kosza**

**z/ remont instalacji elektrycznej – wymiana podejść pod wymienione urządzenia technologiczne, remont instalacji oświetlenia**

**ż/ montaż urządzeń detekcji gazów**

**ż/ dostosowanie instalacji elektrycznej oczyszczalni do możliwości załączenia jej z agregatu prądotwórczego**

**Uwaga:** po wykonaniu wszystkich robót na oczyszczalni skutecznie oczyścić kanał zrzutu ścieków do rzeki i skamerować go. W przypadku konieczności – naprawić go.



### III. OPIS TECHNICZNY

#### 1. Podstawa opracowania

- umowa z dnia 16.12.2012r zawarta pomiędzy Gminą Zawidz jako Zamawiającym, a firmą KSK BUDOWNICTWO jako Wykonawcą
- decyzja – pozwolenie wodno-prawne Starosty Sierpeckiego z dnia 16.12.2013 r znak RŚ.6341.88.2013
- wizja lokalna istniejącego obiektu w terenie
- istniejący operat powykonawczy oczyszczalni w Majkach Małych będący w posiadaniu Zamawiającego

#### 2. Zakres i cel opracowania

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w Majkach Małych woj. mazowieckie. Istniejąca oczyszczalnia pracuje od 17 lat bez remontu. Jest przestarzała, proces oczyszczania przebiega wadliwie.

Zamawiający chce mieć możliwość powiększenia przepustowości oczyszczalni i unowocześnienia jej.

Wybudowanie samej oczyszczalni i kolektora zrzutu ścieków może się odbyć bez zmian w funkcjonowaniu oczyszczalni. Jedynie roboty czyszczenia zbiorników kraty i pompowni proces ten mogą czasowo zakłócić.

Po wykonaniu remontu istniejącej oczyszczalni Gmina przygotowana będzie na ponad dwukrotne zwiększenie ilości ścieków do oczyszczenia.

Obecnie w Majkach Małych znajduje się biologiczno-hybrydowa oczyszczalnia, która osiąga efektywność oczyszczania ścieków określoną w pozwoleniu wodnoprawnym dla obecnej ilości ścieków. Obciążenie oczyszczalni 143 RLM. Gmina Zawidz zamierza w przyszłości zwiększyć dostawę ścieków poprzez podłączenie do oczyszczalni wsi Słupia.

Realizacja inwestycji pozwoli na bezproblemowe uzyskanie efektów oczyszczania ścieków określonych w Rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 18.11.2014r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.2014.1800). Zamawiający oczekuje jednak wystąpienia przez Wykonawcę o nową Decyzję Pozwolenie Wodno-Prawne na zrzut ścieków do rzeki Sierpienicy z uwagi na nowy sposób ich oczyszczania.

Powstałe w procesie oczyszczania osady ściekowe będą utylizowane w oczyszczalni ścieków w Zawidzu. Gmina wypełni więc warunki Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U.2015.257) oraz Dyrektywy Rady 86/278/EEC z dnia 12.06.1986r. w sprawie ochrony środowiska, w szczególności gleby, w przypadku wykorzystania osadów ściekowych w rolnictwie oraz umożliwiające jego dalsze wykorzystanie lub przetworzenie na produkty nieszkodliwe dla środowiska.

### **3. Lokalizacja inwestycji i opis stanu istniejącego**

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest na działce nr 48/4 położonej we wsi Majki Małe. Działka ta stanowi własność Gminy. Dojazd do obiektu stanowi jezdnia drogi powiatowej Słupia – Majki Małe.

### **4. Opis istniejącego procesu technologicznego**

Oczyszczalnia ma przepustowość 14,3 m<sup>3</sup>/d, obsługuje 143 RLM. Ścieki dopływają do oczyszczalni kolektorem fi 200. Pierwszym obiektem jest komora krat z koszem na skratki. Jest to studnia fi 2500, połączona przelewem z pompownią zbudowaną również w formie studni fi 2500. W pompowni zamontowano pompę zatapialną na przewodnicy.

Na kracie zatrzymywane są skratki, które są mechanicznie wyciągane i wyładowywane do pojemnika obok pompowni. Skratki higienizuje się wapnem chlorowanym. Zapełniony pojemnik wywozi się na wysypisko odpadów w m. Rachocin.

Za pośrednictwem pompowni ścieki tłoczy się do dwóch połączonych szeregowo osadników gnilnych.

Następnie przepływają one grawitacyjnie do komory biologicznej, gdzie następuje ich napowietrzanie. Napowietrzane ścieki przepływają grawitacyjnie do komory pośredniej, skąd pompowane są do komory biologicznej ze złożem zraszanym. Po kolejnym napowietrzeniu przepływają do osadnika wtórnego, gdzie następuje oddzielenie zawiesiny osadu czynnego od ścieków oczyszczonych. Osad nadmierny odprowadzany jest z dna komory do osadnika gnilnego, natomiast woda nadosadowa przepływa do poziomego złoża żwirowego, w którym doczyszczają się. Ze złoża wylotem brzegowym oczyszczone ścieki płyną do rzeki Sierpienicy.

### **5. Odbiornik ścieków oczyszczonych**

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Sierpienica, a następnie rzeka Skrwa.

### **6. Wymagania eksploatacyjne, bilans ścieków i ładunków zanieczyszczeń**

W trakcie robót budowlanych Wykonawca zapewnić musi ciągłość pracy oczyszczalni ścieków tj. przyjmowane i oczyszczanie ścieków na istniejących obiektach.

Wykonawca po zakończeniu robót budowlanych nowego ciągu oczyszczania ścieków przeprowadzi rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny wszystkich modernizowanych obiektów i urządzeń. Końcowym efektem rozruchu będzie uzyskanie zakładanego efektu ekologicznego, tj.:

- wymaganego składu ścieków oczyszczonych,
- ciągłego i bezawaryjnego procesu oczyszczania ścieków

Rozruch zostaje zakończony po osiągnięciu wymaganego efektu oraz przyjęciu przez Zamawiającego dokumentacji porozruchowej: protokołów rozruchu, wyników analiz i badań



ścieków, dokumentów ze szkolenia personelu, instrukcji stanowiskowych, instrukcji eksploatacji, dokumentacji powykonawczej.

W związku z wymogami tzw. „zerowej strefy oddziaływania na środowisko”, oddziaływanie na środowisko oczyszczalni po budowie musi zamykać się w granicach działki .

W I etapie (obecnie) ścieki dopływają od ok. 120 zamieszkałych osób oraz ze Szkoły Podstawowej, w której uczy się 120 uczniów. Wydaje się również 50 obiadów dziennie.

**Bilans ilościowy i ładunek zanieczyszczeń ścieków dopływających do oczyszczalni jest następujący:**

		<b>ładunek</b>	<b>BZT5</b>
- mieszkańcy	$120 * 100 \text{ dm}^3/\text{d} = 12.000 \text{ dm}^3/\text{d}$	60	7200 mg/d
- szkoła	$70 * 15 \text{ dm}^3/\text{d} = 1.050 \text{ dm}^3/\text{d}$	6	420 mg/d
	$50 * 25 \text{ dm}^3/\text{d} = 1.250 \text{ dm}^3/\text{d}$	12	600 mg/d
.....			
	Qśr.d. = $14.300 \text{ dm}^3/\text{d}$		8220 mg/d

RLM = 137 (przyjęto model BioDisc BL 150)

## **7. Ogólny opis technologii użytkowania obiektów projektowanych i modernizowanych**

Świeże ścieki dopływają do oczyszczalni kolektorem  $\phi 200$  i wpadają do komory zbiorczej z koszem na skratki. Istniejący kosz należy zdemontować, a komorę oczyścić i pomalować. Następnie zainstalować nową kratę koszową z napędem elektrycznym. Z komory kraty ścieki przepływają do pompowni ścieków, która również zostanie wyczyszczona i pomalowana. W pompowni należy zainstalować zestaw pompowy z dwiema pompami zatapialnymi.

Z przepompowni ścieki przepompowane zostaną do studni rozprężnej, a następnie przepłyną one do oczyszczalni z obrotowym złożem biologicznym. Zaprojektowana oczyszczalnia zdoła obsłużyć do 150 RLM. Zawiera ona w sobie cztery unikalne, odseparowane strefy oczyszczania w jednym zbiorniku, w tym: osadnik wstępny, dwie strefy biologiczne z obrotowym złożem, osadnik wtórny. Rozwiązanie może przyjąć maksymalnie 9kg BZT5 na dobę. Tlen na złożu obrotowym dostarczany jest poprzez ruch obrotowy złoża zapewniony przez silnik mocy 370W. Oczyszczalnia zawiera się w monolitycznym zbiorniku wykonanym z GRP – żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym, materiału odpornego na agresywne środowisko ściekowe oraz siły działające na zbiornik w gruncie. W urządzeniu znajduje się zintegrowany system regulacji przepływu ścieków, który kumuluje ściek przy zwiększonych zrzutach i dawkuje przy mniejszych – gwarantuje to wysokie parametry oczyszczania przez całą dobę.

### Osadnik wstępny i pierwsza strefa biologiczna

Ścieki są doprowadzane do osadnika wstępnego. Ciężkie cząstki stałe, również niebiodegradowalne, osadzają się i łączą tworząc osad, który powinien być okresowo usuwany. Ciecz zawierająca jeszcze fazę stałą dostaje się do położonej wyżej pierwszej biosfery ( obrotowe złożę ). Tarcze znajdujące się w tej strefie z prędkością dwóch obrotów na minutę umożliwiają absorpcję tlenu dla tworzącej się na tarczach biomasy. Składa się ona z naturalnie występujących bakterii. Powstaje wysokowydajna strefa wstępnego oczyszczania.

### System regulacji przepływu

Przepływ cieczy jest kontrolowany przez system czepaków zamontowany na wale, a wstępnie ustalona ilość częściowo oczyszczonych ścieków jest przekazywana do drugiej strefy dysków (druga biosfera). Doprowadzane ścieki, przekraczające pojemność systemu czepakowego, pozostają w osadniku wstępnym, dzięki czemu w oczyszczalni utrzymywana jest równowaga hydrauliczna.

### Druga strefa biologiczna

Ścieki doprowadzane do tej sekcji są poddawane działaniu drugiej strefy biologicznej ( złożę obrotowe ), odseparowanej od pierwszej grupy dysków, na powierzchni których narastają kolejna warstwy biomasy. Chronione przed dużą zmiennością przepływu i szkodliwymi zanieczyszczeniami bakterie tworzące biomasę skutecznie wykorzystują składniki ścieków jako źródło pożywienia. Ruch obrotowy pozwala na usuwanie z dysków obumarłych bakterii lub ich nadmiaru, tworząc tym samym przestrzeń do rozwoju nowych.

### Osadnik wtórny

Prawie całkowicie oczyszczone ścieki są przenoszone ze strefy tarcz do strefy osadnika wtórnego. Przy pełnym obciążeniu osadnik wstępny oraz wtórny należy oczyszczać co ok. 4-5 miesięcy. Ścieki oczyszczone wolne od cząstek stałych i zanieczyszczeń opuszczają oczyszczalnię przez rurę odpływową. W urządzeniu zastosowano system recykulacji osadu nadmiernego między osadnikiem wtórnym i wstępnym. Rozwiązanie zwiększa skuteczność oczyszczania w okresach niedociążenia złoża.

### Sygnalizacja

Urządzenie posiada automatykę pracy – tryb pracy silnika ciągły, typ pracy pompy recykulacji – sterowany czasowo.

### Dopuszczenia

Urządzenie zaprojektowano zgodnie z normą EN:12255. Każde musi posiadać deklarację zgodności z przywołaną normą.

Po oczyszczeniu w oczyszczalni ze złożem obrotowym ścieki skierowane są do kanału odpływowego z oczyszczalni, a poprzez istniejący wylot brzegowy wypływają do odbiornika. Pomiar ścieków nastąpi przepływomierzem elektromagnetycznym zamontowanym na zasyfonowaniu w jednej z projektowanych studni fi 1200 na terenie oczyszczalni.



Stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych zgodnie z aktualnym pozwoleniem wodno-prawnym wydanym przez starostę sierpeckiego z dnia 16.12.2013 r znak RŚ.6341.88.2013 wynoszą:

- BZT<sub>5</sub> . 40,0 mgO<sub>2</sub>/l
- CHZt - 150,0 mgO<sub>2</sub>/l
- Zawiesina ogólna - 50,0 mg/l

Obiekty technologiczne modernizowanej oczyszczalni

- komora zbiorcza z koszem na skratki - modernizacja
- przepompownia ścieków surowych – modernizacja
- oczyszczalnia ze złożem obrotowym – projektowana
- kanał dopływu ścieków do oczyszczalni - przebudowany

## **8. Parametry technologiczne i techniczne obiektów objętych PFU – dobór urządzeń i wyposażenia technologicznego**

8.1. Obiekt nr 1 – Komora zbiorcza z koszem na skratki – obiekt istniejący podlegający remontowi

Istniejący kosz na skratki zostanie zastąpiony nowym wykonanym ze stali kwasoodpornej wyposażonym w wyciągarke linową napędzaną silnikiem elektrycznym. Krata koszowa wykonana w sposób umożliwiający samoczynny wysyp skratek do kontenera. Ponadto komora kraty koszowej zostanie wyposażona w drabinkę żłazową ze stali KO oraz właz wejściowy również ze stali KO. Sterowanie wyciąganiem kosza realizowane będzie wyłącznie miejscowo za pomocą przycisków góra/dół.

8.2. Obiekt nr 2 pompownia ścieków – obiekt istniejący podlegający remontowi

W zbiorniku pompowni zostaną zainstalowane 2 pompy zatapialne posadowione na stopach sprzęgających wraz z przewodami tłocznymi o średnicy minimum DN80 ze stali nierdzewnej, z zaworami zwrotnymi kulowymi oraz zasuwami nożowymi. Połączenie pomp za pomocą trójnika „Y” pod kątem 45 stopni.

Pompy wyciągane po prowadnicach za pomocą żurawi obrotowych z napędem korbowym ręcznym.

Parametry pomp zostaną określone na podstawie obliczeń doborowych na etapie wykonywania projektu technicznego. Dobór pomp należy dokonać z uwzględnieniem następujących warunków:

- tłoczone medium – ścieki surowe po kracie



- wydajność pomp dobrana optymalnie dla strumienia ścieków napływających do oczyszczalni. Liczba włączeń pompy w ciągu 1 godziny nie powinna przekraczać wartości maksymalnej podanej przez producenta pompy.
- wysokość podnoszenia wg obliczeń hydraulicznych
- napięcie zasilania – 400V
- klasa izolacji silnika – F
- stopień ochrony IP 68

Komora pompowni ponadto zostanie wyposażona w:

- drabinkę żelazową ze stali nierdzewnej
- pomost ze stali nierdzewnej
- właz wejściowy ze stali nierdzewnej
- kominki wentylacyjne PCV

### 8.3. Obiekt nr 4 – biologiczna oczyszczalnia ścieków

1. Z uwagi na niską energochłonność i prostotę budowy należy zaprojektować i wybudować oczyszczalnię pracującą w technologii obrotowych złóż biologicznych. Nie dopuszcza się zmiany technologii
2. Ze względu na trwałość i odporność korozyjną dopuszcza się zbiorniki z materiału GRP, Stali kwasoodpornej lub polietylenu.  
Nie dopuszcza się zbiorników betonowych.
3. Wymaga się aby oferowane jednostki były urządzeniami kompaktowymi, ze zblokowanym osadnikiem wstępnym, strefami tlenowymi, oraz osadnikiem wtórnym, zbudowane na bazie jednego zbiornika.
4. Z uwagi na ograniczenie emisji bioaerozoli i związaną z tym uciążliwość zapachową, nie dopuszcza się rozwiązań wyposażonych w dmuchawy napowietrzające

## 9. Wymagania dotyczące urządzeń

Wszystkie zastosowane urządzenia technologiczne nie mogą być prototypowe, muszą być dotychczas stosowane w innych oczyszczalniach, posiadać odpowiednie atesty krajowe i gwarancje producentów oraz zapewniony serwis gwarantujący podjęcie działań w ciągu 24 godzin od zgłoszenia awarii. Zastosowane urządzenia muszą spełniać wszystkie wymogi określone w innych miejscach tego Programu Funkcjonalno - Użytkowego jak również zapewnić spełnienie wymogów stawianych całemu obiektowi.

Podane w programie dane liczbowe, parametry i wymiary mają charakter orientacyjny i będą uściślone w ramach projektu przedłożonego przez wykonawcę.

## 10. Instalacja wentylacji

W pomieszczeniach technologicznych oczyszczalni należy zaprojektować systemem wentylacji nawiewno-wywiewnej pracującej w trybie podstawowym (praca ciągła) z wydajnością 4w/h oraz w trybie awaryjnego przewietrzania o wydajności 10w/h. Uruchamianie trybu awaryjnego odbywać będzie się ręcznie (przed każdym wejściem obsługi do pomieszczenia – przycisk

uruchamiania zlokalizowany na zewnątrz obiektu) oraz w trybie automatycznym – po przekroczeniu dopuszczalnych wartości stężenia siarkowodoru lub metanu.

Wentylacja podstawowa i awaryjna realizowana za pomocą wentylatorów dachowych i/lub ściennych o odpowiedniej wydajności wynikającej z kubatury pomieszczenia.

Zarówno w przypadku wentylacji podstawowej jak i awaryjnej należy zaprojektować je w taki sposób aby:

- powietrze nawiewane było do pomieszczenia za pośrednictwem 2 kratek. Pierwsza o wydajności 30% obliczonego wymaganego strumienia powietrza umieszczona nad posadzką, druga o wydajności 70% umieszczona bezpośrednio pod sufitem

- powietrze wywiewane z pomieszczenia za pośrednictwem 2 kratek. Pierwsza o wydajności 70% obliczonego wymaganego strumienia powietrza umieszczona nad posadzką, druga o wydajności 30% pod stropem.

### 11. System detekcji

Pomieszczenia kraty i pompowni wyposażać w system detekcji współpracujący z wentylacją awaryjnego przewietrzania. Przewidzieć stacjonarne detektory gazów toksycznych przeznaczone do wykrywania i sygnalizacji obecności gazów o stężeniach szkodliwych lub niebezpiecznych dla ludzi tj. sygnalizator obecności siarkowodoru oraz metanu. Układ detektorów po wykryciu zagrożenia za pośrednictwem modułu sterującego uruchomi wentylację awaryjną oraz sygnalizator optyczny ostrzegający obsługę przed wejściem do pomieszczenia. Zarówno wentylacja awaryjna jak i sygnał świetlny wyłączą się po odpowiednim przewietrzeniu pomieszczenia.

### 12. Produkty uboczne oczyszczania ścieków

W projektowanej oczyszczalni produkowane będą skratki po wstępnym oczyszczaniu ścieków na kracie kosztowej oraz osad nadmierny w osadnikach oczyszczalni.

Kratę kosztową należy dobrać w taki sposób aby obsługa nie musiała opróżniać go z częstotliwością większą niż raz na dobę. Natomiast kontener, w którym składowane będą skratki powinien mieć pojemność umożliwiającą wywóz skratek nie częściej niż raz na miesiąc.

Orientacyjna dobową ilość skratek:

$$V_{skr} = \frac{a \cdot RLM}{365 \cdot 1000} = \frac{5 \cdot 137}{365 \cdot 1000} = 0,0019 \frac{m^3}{d}$$

gdzie:

$$a - \text{jednostkowa ilość skratek; przyjęto } 5 \frac{dm^3}{M \cdot a}$$
$$RLM - \text{równoważna liczba mieszkańców; } 137$$

Powyższe obliczenia należy traktować wyłącznie jako szacunkowe

W procesie oczyszczania ścieków w oczyszczalni gromadzić się będzie osad w osadniku wstępnym oraz osad nadmierny w osadniku wtórnym.

Sucha masa i objętość osadu wstępnego:

$$G_{wst} = Q_{d\ \acute{s}r} \cdot Z \cdot \eta_m^{ZO} = 5,31 \text{ kg s. m./d}$$

gdzie:

$G_{wst}$  – sucha masa osadu wstępnego [kg s. m./d]

$Q_{d\ \acute{s}r}$  – średnia dobową ilość ścieków; 14,3 m<sup>3</sup>/d

$Z$  – średnie stężenie zawiesin ogólnych w ściekach surowych; przyjęto wartość orientacyjną 0,58 kg s. m./d

$\eta_m^{ZO}$  – sprawność osadników wstępnych w odniesieniu do zawiesiny; przyjęto 0,64

$$V_{os}^{wst} = \frac{G_{wst}}{10 \cdot (100 - W_{wst})} = \frac{5,31}{10 \cdot (100 - 97,5)} = 0,21 \text{ m}^3/\text{d}$$

gdzie:

$V_{os}^{wst}$  – objętość osadu wstępnego [m<sup>3</sup>/d]

$W_{wst}$  – uwodnienie osadu wstępnego; przyjęto 97,5%

Sucha masa i objętość osadu nadmiernego:

$$S'_{BZT_5} = S_{BZT_5} \cdot (1 - \eta_m^{BZT_5}) = 0,5 \cdot (1 - 0,33) = 0,335 \text{ kg/m}^3$$

gdzie:

$S'_{BZT_5}$  – BZT<sub>5</sub> ścieków dopływających do złóż biologicznych [kg/m<sup>3</sup>]

$S_{BZT_5}$  – BZT<sub>5</sub> ścieków surowych; przyjęto 0,5 kg/m<sup>3</sup>

$\eta_m^{BZT_5}$  – sprawność osadników wstępnych w odniesieniu do BZT<sub>5</sub>; przyjęto 0,33

$$\eta_b = \frac{S'_{BZT_5} - S_{BZT_5}^k}{S'_{BZT_5}} = \frac{0,335 - 0,04}{0,335} = 0,881 \rightarrow 88,1\%$$

gdzie:

$\eta_b$  – Wymagana sprawność działania złóż biologicznych odniesiona do BZT<sub>5</sub>

$S'_{BZT_5}$  – BZT<sub>5</sub> ścieków dopływających do złóż biologicznych [kg/m<sup>3</sup>]

$S_{BZT_5}^k$  – wymagana wartość BZT<sub>5</sub> ścieków oczyszczonych; 0,04 kg/m<sup>3</sup>

$$G_{nad}^{zb} = Q_{d\ \acute{s}r} \cdot S'_{BZT_5} \cdot \Delta m_{zb} \cdot \eta_b = 14,3 \cdot 0,335 \cdot 0,75 \cdot 0,881 = 3,16 \text{ kg s. m./d}$$

gdzie:

$G_{nad}^{zb}$  – sucha masa osadu nadmiernego zatrzymanego w osadnikach wtórnych [kg s. m./d]

$Q_{d\ \acute{s}r}$  – średnia dobową ilość ścieków; 14,3 m<sup>3</sup>/d

$S'_{BZT_5}$  – BZT<sub>5</sub> ścieków dopływających do złóż biologicznych [kg/m<sup>3</sup>]

$\Delta m_{zb}$  – jednostkowy przyrost suchej masy osadu; przyjęto 0,75 kg s. m./kg BZT<sub>5us</sub>



W budynku technologicznym na oczyszczalni przewidzieć wymianę całej instalacji elektrycznej, wraz z gniazdami oraz oprawami oświetleniowymi. Istniejącą rozdzielnię elektryczną należy wymienić na nową uwzględniając w niej zabezpieczenia dla nowych oraz istniejących urządzeń.

Podstawowe obiekty i urządzenia wymagające zasilenia:

- Szafa zasilająco-sterownicza kraty koszowej,
- Szafa zasilająco-sterownicza pompowni
- Szafa zasilająco-sterownicza projektowanej oczyszczalni
- Wentylacja obiektu.
- Oświetlenie zewnętrzne

Szafy zasilająco sterownicze poszczególnych urządzeń tj. kraty koszowej, pompowni i bloku oczyszczalni będą dostarczone i zainstalowane wraz z urządzeniami stanowiąc ich element składowy.

Dla projektowanej oczyszczalni w rozdzielni głównej należy przewidzieć możliwość wpięcia mobilnego agregatu prądotwórczego.

Budynek technologiczny należy wyposażyć w wyłącznik ppoż. oraz w razie potrzeby oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

### 13.2. Sterowanie

Wszystkie projektowane urządzenia technologiczne tj. karata koszowa, pompownia i oczyszczalnia monolityczna posiadać będą dedykowany dla siebie układ sterowania stanowiąc integralną część urządzenia dostarczonego i zainstalowanego przez producenta.

#### ***Krata koszowa***

Podnoszenie i opuszczanie kraty koszowej możliwe będzie wyłącznie miejscowo przez obsługę poprzez przytrzymanie guzika góra/dół. Ze względów bezpieczeństwa nie dopuszcza się możliwości pozostawienia przez obsługę pracującego samodzielnie wyciągu kosza, a także sterowania nim zdalnie.

#### **Pompownia ścieków i blok oczyszczalni**

Pomimo, że będą to oddzielne urządzenia, konieczne jest skomunikowanie ich ze sobą w sposób umożliwiający wzajemną współpracę.

W tym przypadku układ sterowania jednego z urządzeń musi być nadrzędny względem drugiego. Przykładowo sterownik pompowni pracować będzie w trybie MASTER a oczyszczalni w trybie SLAVE.

Sterownik główny należy wyposażyć w moduł GSM umożliwiający wysyłanie powiadomień SMS do obsługi w przypadku awarii lub nieprawidłowej pracy któregoś z elementów oczyszczalni.

- Rozporządzenie Ministra Środowiska, z dnia 18.11.2014r w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, (Dz. U. 2014, póź. 1800 z póź.zm.),
- Rozporządzenie MPiPS z dnia 6 czerwca 2014r r w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. (Dz.U.2014 poz. 817),
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz.719),

Obowiązujące Polskie Normy:

PN-78/B-10440 Wentylacja mechaniczna - Urządzenia wentylacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze,

PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi,

PN- 76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja - Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego,

PN- 73/B-03431 - Wentylacja mechaniczna w budownictwie - wymagania,

PN-82/B-02402 - Ogrzewnictwo. Temperatury ogrzewanych pomieszczeń – w budynkach,

PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania wraz ze zmianą PN /Az3,

PN-71/B-02380 - Oświetlenie pomieszczeń światłem dziennym - wymagania, Polskie i Europejskie Normy:

PN-B-01706/Az1:1999 - Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu (zmiana Az1),

PN-EN-752-1 :2000 -Zewnętrzne systemy kanalizacyjne -Wymagania

PN-B-02865:1997/Apl:1999 - Ochrona przeciwpożarowa budynków Przeciwożarowe zaopatrzenie wodne; Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa (C S 13.220.20: 91.140.60),

Europejska Norma EN 60204-1 Wyposażenie elektryczne maszyn.

Europejska Norma EN 60439-1 i EN 60439-3 dot. projektowania tablic rozdzielczych.

Normy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej serii IEC 364 dot. budowy instalacji.

Europejska Norma EN 292. Bezpieczeństwo maszyn - Zasady oceny ryzyka.

Polskie Normy Elektryczne

*mgr inż. Krzysztof Kośmider*  
 ul. Wspólna 23; 09-200 Sierpc  
 upr. bud. 18/85  
 upr. san. 45/89

**KSK BUDOWNICTWO**  
**KRYSZTOF KOŚMIDER**  
 09-200 SIERPC, UL. WSPÓLNA 23  
 NIP 776-112-88-25; REGON 610008179  
 TEL. 609-103-623