

PRZETARG NIEOGRANICZONY

na wykonanie

PROJEKTU BUDOWLANEGO i WYKONAWCZEGO

modernizacji i rozbudowy

OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

w Stroniu Śląskim – Strachocin 39

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

SPIS TREŚCI

<u>1.Zakres i etapy modernizacji oczyszczalni.....</u>	<u>3</u>
<u>2.Opis stanu istniejącego.....</u>	<u>3</u>
<u>3.Ogólne wytyczne modernizacji oczyszczalni.....</u>	<u>6</u>
<u>4.Szczegółowe założenia i wytyczne do programu modernizacji oczyszczalni.....</u>	<u>6</u>
<u>5.Załączniki do Specyfikacji Technicznej.....</u>	<u>9</u>

1. Zakres i etapy modernizacji oczyszczalni

Przedmiotem zamówienia jest projekt budowlany oraz projekty wykonawcze modernizacji Oczyszczalni Ścieków w Stroniu Śląskim. Modernizację przewiduje się realizować w następujących etapach:

Etap 1: Część biologiczna oczyszczalni:

1. Remont i modernizacja bloku biologicznego,
 - a. Remont zbiornika napowietrzania i osadnika wtórnego, w zakresie wynikającym z ekspertyzy konstrukcyjno-budowlanej,
 - b. Modernizacja technologii osadu czynnego,
 - c. Modernizacja (wymiana) systemu napowietrzania,
2. Budowa stacji dmuchaw,
Opcjonalnie dopuszcza się budowę nowego bloku biologicznego, jeżeli uzasadnią to wyniki ekspertyzy konstrukcyjno-budowlanej.

Etap 2: Gospodarka osadowa oczyszczalni:

3. Budowa urządzeń do gromadzenia, zagęszczania i stabilizacji osadu, (lub adaptacja do tego celu istniejących obiektów),
4. Budowa węzła odwadniania i higienizacji osadu,
5. Remont lagun osadowych – adaptacja jako magazyn osadu odwodnionego,

Etap 3: Część wstępna i mechaniczna oczyszczalni:

6. Rozwiązanie gospodarki ściekami pogody deszczowej – zbiornik retencyjny,
7. Remont i modernizacja węzła oczyszczania wstępnego, w tym pompowni ścieków surowych, wraz z wymianą urządzeń,
8. Budowa hermetycznej stacji zlewczej ścieków dowożonych,
9. Remont i modernizacja osadnika wstępnego, w zakresie wynikającym z wyników ekspertyzy budowlanej (lub jego adaptacja na inne cele technologiczne)
10. Wykonanie systemu wizualizacji i kontroli pracy oczyszczalni oraz automatyki.

Przedmiotem zamówienia jest kompletna dokumentacja projektowa dla wszystkich etapów modernizacji oczyszczalni, zgodnie z zapisem w SIWZ

2. Opis stanu istniejącego

Układ technologiczny oczyszczalni ścieków w Stroniu Śląskim obejmuje:

- kratę mechaniczną średnią ($s = 2 \text{ cm}$);
- pompownię ścieków surowych,
- piaskownik, zespolony z osadnikiem wstępnym, wielolejowy, z ukośnym pakietami segregacyjnymi,
- pompownia piasku i osadów,
- blok biologiczny typu ODRA-2, w skład którego wchodzi komora osadu czynnego oraz osadnik wtórny radialny,
- koryto pomiarowe Ventouri'ego
- laguny osadowe (składowisko osadu wysuszonego).

Ścieki z miasta dopływają kolektorem \varnothing 800 do studzienki przelewowej nr 1 (rzędna dna: 465,98m) skąd dopływają do pomieszczenia krat. Nadmiar ścieków pogody deszczowej może okresowo przelać się do studzienki nr 4 dla ścieków oczyszczonych.

Krata mechaniczna:

Kraty mechaniczne usytuowano pod wiatą obok budynku przepompowni ścieków surowych. Zastosowano 2 kraty płaskie (w tym jedna rezerwowa) produkcji POWOGAZ, typu KMP-900/2,0 - o przepustowości 3000 – 12000 m³/d, każda. Ścieki po kratkach wlewają się bezpośrednio do studni zbiorczej pompowni ścieków.

Pompownia ścieków surowych:

Składa się z pomieszczenia pomp oraz studni zbiorczej usytuowanej pod komorą krat. Ma za zadanie przetłaczać ścieki do bloku piaskownika, zespolonego z osadnikiem wstępnym. W pompowni znajdują się 3 pompy (w tym 1 rezerwowa),

1) typu 250Z2K-12, o parametrach: Q = 276-540 m ³ /h; H = 11,7-7,3 m sł.w. n = 750 1/min. N _p = 22 kW	2) typu 250Z2K-12, o parametrach: Q = 210-120 m ³ /h; H = 12-8,8 m sł.w. n = 750 1/min. N _p = 18,5 kW	3) typu 150Z2K-12, o parametrach: Q = 81-192 m ³ /h; H = 12,5 m sł.w. n = 960 1/min. N _p = 7,5 kW
--	--	--

Nominalna wydajność pompowni wynosi 505 m³/h (140 l/s), a wysokość podnoszenia: H_g = 6,45 m sł.w. Pojemność całkowita studni zbiorczej V = 60m³, pojemność czynna V_{cz} = 34 m³.

Rzędna posadzki / dna studni zbiorczej -	462,05 m
Rzędna zwierciadła ścieków min. -	463,65 m
Rzędna zwierciadła ścieków max. -	465,65 m
Rzędna osi pompy -	463,55 m

Zespolony piaskownik i osadnik wstępny:

Jest to blok żelbetowy o wymiarach: 28,1 m x 10,0 m i wysokości 5,55 m. W skład bloku wchodzi dwa 4-lejowe osadniki poziome, podłużne oraz pompownia osadów. Długość części przepływowej osadnika wynosi 19,2 m, szerokość 3,0 m, głębokość czynna 4,7 m, w tym 2,5 m stanowi część lejowa. Pojemność części przepływowej pojedynczego osadnika wynosi ok. 127 m³. Wymiary pojedynczej sekcji (leja): 4,5 m x 3,0 m.

Pierwsza sekcja osadnika (zgodnie z założeniami projektowymi) pełni rolę piaskownika, pozostałe 3 sekcje służą do zatrzymywania zawieszin łatwoopadających. W przestrzeni przepływowej osadnika znajdują się ukośne pakiety segregacyjne, których zadaniem jest zwiększenie sprawności osadnika.

Rzędna dna osadnika -	466,25 m,
Rzędna zwierciadła ścieków -	470,95

W końcowej strefie bloku znajdują się koryta do odbioru ścieków oczyszczonych mechanicznie oraz zablokowana pompownia osadów. Pompownia składa się z przedziału pompowego oraz studni zbiorczej. W pomieszczeniu pomp znajdują się 4 pompy typu 150Z2K-12, o parametrach:

Q = 84-192 m ³ /h;
H = 12,5 m sł.w.
n = 960 1/min.
N _p = 7,5 kW

Dwie pompy służą do odprowadzania osadów z lejów osadowych nr 2-4, poprzez studnię zbiorczą. Dwie pozostałe połączone są bezpośrednio z lejem nr 1, skąd odprowadzany jest piasek.

Blok biologiczny typu ODRA-2

Jest to kwadratowy obiekt o boku 39,0 m i głębokości 4,5 m. Wewnątrz wydzielono radialny osadnik wtórny o średnicy \varnothing 24 m oraz otaczającą go komorę osadu czynnego. Pojemność osadnika wynosi 1500 m³, przy założeniu jego użytkowej głębokości 3,3 m. Pojemność czynna (sedymentacyjna) wynosi ok. 1150 m³.

Pojemność komory osadu czynnego wynosi 3560 m³, przy jej głębokości czynnej ok. 3,5 m. Do napowietrzania zastosowano 4 aeratory powierzchniowe typu AP-1000 o parametrach:

Moc silnika = 22 kW;

OC = 6 – 12 kgO₂/h zależnie od zagłębienia wirnika

W pierwotnym rozwiązaniu projektowym do napowietrzania osadu czynnego i wymuszenia ruchu cyrkulacyjnego w KOCz zastosowane były także 4 szczotki napowietrzające o długości 6,6 m każda i OC = 5,3 kgO₂/h. Z uwagi na wysoką awaryjność tych urządzeń, zwłaszcza w okresie zimowym, zostały one zdemontowane i obecnie nie są eksploatowane. Stąd całkowita zdolność napowietrzająca (OC) aeratorów w KOCz wynosi obecnie ok. 32 kgO₂/h.

Rzędna dna KOCz - 467,15 m

Rzędna korony KOCz - 471,65 m

Do recyrkulacji osadu czynnego zastosowano dwie pompy typu UM-135, o parametrach:

Q = 126 m³/h;

H = 3,5 m sł.w.

N_s = 2,2 kW

Pompy umieszczone są w leju osadnika wtórnego, a rurociąg tłoczny ma swe zakończenie w komorze napowietrzania.

Koryto pomiarowe ścieków oczyszczonych:

Znajduje się pomiędzy studzienką nr 2 i nr 3, na odcinku kanału odprowadzającego ścieki z osadnika wtórnego. Jest to koryto typu KPV-VI o zakresie pomiarowym 100 – 320 l/s.

Laguna osadowa:

Laguna składa się z 2 komór o powierzchni 848 m² każda. Pojemność pojedynczej sekcji wynosi ok. 2100 m³, przy założeniu warstwy wypełnienia ok. 2,5 m. Jest to zbiornik w kształcie trapezowym ze zdrenowanym dnem. Eksploatacja odbywa się w cyklu 2-letnim, naprzemiennie – w pierwszym roku prowadzone jest wypełnianie komory laguny z jednoczesną fermentacją osadu, w drugim następuje odwodnienie i częściowe wysuszenie osadu i opróżnienie komory.

Aktualne efekty pracy oczyszczalni:

Możliwości oczyszczalni potwierdzają wyniki badań odpływu końcowego, przeprowadzone na przestrzeni lat 2001 / 2004 (tabela w zał.). Nie stwierdzono wartości BZT₅ wyższych niż 20 gO₂/m³, przeciętnie ok. 9 gO₂/m³ ChZT nie przekraczało 60 gO₂/m³, a zawiesiny 25 g/m³. Redukcja wskaźnika BZT₅ wynosiła przeciętnie ok. 90%, ChZT – 88 %, zawiesin og. – 92 %.

Przeciętne stężenia biogenów w odpływie wynosiły: azot ogólny – ok. 10 gN/m³ (max. 15,4 gN/m³) fosfor ogólny – poniżej 1,5 gP/m³ (max. 2,9 gP/m³).

Powyższa analiza technologiczna potwierdza wystarczające możliwości redukcji zanieczyszczeń na oczyszczalni przy aktualnych i maksymalnych obciążeniach.

3. Ogólne wytyczne modernizacji oczyszczalni

Zastosowana technologia i dobrane rozwiązania techniczne powinny:

1. Spełniać wymagania najnowszych przepisów ochrony środowiska oraz uwzględniać kierunki ich zmian, wynikające z dyrektyw UE,
2. Gwarantować niezawodność i rozsądny koszt eksploatacji,
3. Posiadać cechy procesów i urządzeń sprawdzonych w praktyce eksploatacyjnej, potwierdzonych świadectwem aprobaty lub udokumentowanym atestem eksploatacyjnym,
4. Rozwiązać docelowo problem pełnego ustabilizowania, odwodnienia (pow. 20% suchej masy) i zagospodarowania osadów oraz skratek, piasku i pozostałych odpadów technologicznych,
5. Uwzględnić maksymalne wykorzystanie istniejących urządzeń i infrastruktury, po ewentualnej ich modernizacji i remoncie zgodnie z wynikami ekspertyz konstrukcyjno-budowlanych,
6. Zabezpieczyć obiekty przed przedwczesnym zużyciem i korozją,
7. Uwzględnić trudne warunki eksploatacyjne oczyszczalni w Stroniu Śląskim, zwłaszcza w okresie zimowym,
8. Zabezpieczyć obiekty oczyszczalni przed powodzią,

4. Szczegółowe założenia i wytyczne do programu modernizacji oczyszczalni

1. Podstawowymi uwarunkowaniami i założeniami programu modernizacji oczyszczalni w Stroniu Śląskim są:
 - Realizacja programu modernizacji „na ruchu” oczyszczalni, w zgodzie z obowiązującymi przepisami prawa wodnego,
 - Remont obiektów technologicznych i ich optymalne wykorzystanie,
 - Wymiana systemu napowietrzania w komorze osadu czynnego,
 - Zagwarantowanie normatywnej jakości odpływu końcowego, z uwzględnieniem możliwości zaostrezenia tych norm w przyszłości,
 - Rozwiązanie problemu okresowych przeciążeń hydraulicznych oczyszczalni,
 - Docelowe rozwiązanie gospodarki osadowej oczyszczalni.
2. Dla oczyszczalni ścieków w Stroniu Śląskim przyjęto docelowo 9000 RLM jako wyjściową wielkość obiektu do dalszych obliczeń projektowych. Wynika to z danych demograficznych miasta i gminy oraz „pojemności” bazy noclegowej w sezonie turystycznym. Stąd, dla potrzeb projektowania należy założyć poniższe ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych:
 - BZT₅ 540 kg/d
 - ChZT 1280 kg/d
 - Zawiesiny og. 720 kg/d ¹⁾
 - Azot og. 117 kg/d
 - Fosfor og. 22,5 kg/d

Do obliczeń ładunku zawiesin ⁽¹⁾ przyjęto podwyższony wskaźnik jednostkowy (0,08 kg/Mk.d), który wynika z wcześniejszych analiz gospodarki ściekowej miasta.

Do obliczeń obiektów wymiarowanych wg. natężenia przepływu należy przyjąć następujące dane obliczeniowe:

- $Q_{sr,d} = 4.500 \text{ m}^3/\text{d}$ (suchej pogody)
- $Q_{sr,h} = 187,5 \text{ m}^3/\text{h}$ (suchej pogody)
- $Q_{dz} = 250 \text{ m}^3/\text{h}$ (suchej pogody)
- $Q_{max,d} = 5.400 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{max,h} = 500 \text{ m}^3/\text{h}$ (podczas intensywnych opadów lub roztopów)

Wynikowa (obliczeniowa) charakterystyka ścieków surowych jest zatem następująca:

- BZT₅ 120 gO₂/m³
- ChZT 240 gO₂/m³
- Zawiesiny og. 160 g/m³
- Azot og. 26 gN/m³
- Fosfor og. 5 gP/m³

3. Dla potrzeb oczyszczania ścieków należy założyć proces biologiczny prowadzony metodą osadu czynnego, z nityfikacją i denityfikacją, poprzedzony wstępnym, mechanicznym podczyszczaniem ścieków surowych na kracie, piaskowniku i (opcjonalnie) osadniku wstępnym. W etapie 3 modernizacji zakłada się wyrównanie przepływu ścieków podczas pogody deszczowej, w zbiorniku retencyjnym oraz remont i modernizację węzła oczyszczania wstępnego.

Nie przewiduje się defosfatacji biologicznej. Usuwanie fosforu może zostać wdrożone metodą chemiczną w przypadku wystąpienia takich wymogów prawnych w przyszłości.

Zastosowanie procesu biologicznego z nityfikacją, pomimo braku wymogów prawnych w tym zakresie, jest o tyle uzasadnione, że wynika ze znacznej, dyspozycyjnej kubatury istniejącego reaktora biologicznego. Zastosowanie procesu denityfikacji (w tej sytuacji) podyktowane jest względami oszczędnościowymi kosztów napowietrzania oraz poprawą ogólnych warunków eksploatacji oczyszczalni, w tym zwłaszcza własności sedymentacyjnych osadu czynnego. Jest możliwe do wdrożenia także dzięki nadwyżce dyspozycyjnej kubatury istniejących zbiorników.

Z uwagi na znaczne rozcieńczenie ścieków surowych dopuszcza się pominięcie sedymentacji wstępnej w procesie oczyszczania ścieków. Proces ten generuje bowiem osad wstępny, który normalnie winien być stabilizowany na drodze fermentacji. Przy takiej opcji rozwiązania oczyszczania ścieków zaleca się wykorzystanie istniejącego bloku osadnika wstępnego w układzie gospodarki osadowej.

4. W układ technologiczny oczyszczalni po modernizacji wejdą:
- Krata średnia (obiekt istniejący, do wymiany w 3 etapie);
 - Zbiornik retencyjny ścieków surowych (obiekt nowy – etap 3 modernizacji);
 - Pompownia ścieków surowych (obiekt zmodernizowany, do modernizacji w 3 etapie – wymiana pomp);
 - Węzeł wstępnego oczyszczania - krato-piaskownik lub krata i piaskownik (obiekt nowy lub zmodernizowany – 3 etap modernizacji);
 - Zespolony osadnik wstępny wielolejowy i piaskownik (obiekt istniejący, wyremontowany i/lub zmodernizowany);
 - Blok biologiczny - reaktor biologiczny + osadnik wtórny (obiekt zmodernizowany – wymiana systemu napowietrzania);
 - Stacja dmuchaw (obiekt nowy);

- Zbiorniki magazynowania, stabilizacji i zagęszczania osadu (obiekty nowe lub istniejące – ewentualna adaptacja osadnika wstępnego);
 - Węzeł zagęszczania, odwadniania i stabilizacji chemicznej osadu (obiekt nowy);
 - Magazyn osadu (obiekt istniejący, adaptowany).
5. Zasadniczym elementem układu oczyszczania ścieków jest reaktor biologiczny nityfikacyjno-denitryfikacyjny. Zostanie zrealizowany w wyremontowanej komorze napowietrzania, o dyspozycyjnej pojemności ok. 3600 m³, poprzez jej podział na 2 strefy o w przybliżeniu równej pojemności. Wg. metody obliczeniowej ATV-131 kubatura taka jest wystarczająca dla uzyskania pełnej nityfikacji i denitryfikacji, tj. skutecznego usuwania azotu do poziomu ok. 5 – 7 gN/m³, przy założeniu poniższych parametrów procesu dla warunków zimowych (temp. 12°C):
- Wiek osadu 21 dni
 - Obciążenie osadu 0,043 kg BZT₅/kg sm.d
 - Zawartość osadu w KOCz 3,5 kg sm./m³_k
 - Czas retencji w KOCz ok. 19 godz.
 - Czas retencji w osadniku wtórnym:
 - ok. 6 godz. (dla Q_{d,sr.});
 - ok. 5 godz. (dla Q_{d,max});
 - ok. 3,8 godz. (dla Q_{dz.} w dobie maksymalnej)
 - Max. obciążenie osadnika wtórnego 1,75 kg sm./m².h
- Ilość osadu nadmiernego, wyznaczona dla warunków letnich (18°C) dla potrzeb projektowania gospodarki osadowej wyniesie:
- ok. 530 kg sm./d, tj. ok. 75 m³/d osadu na odpływie do procesów dalszej przeróbki;
- Wydajność systemu napowietrzania oraz zapotrzebowanie powietrza dla procesów oczyszczania, wyznaczone dla warunków letnich wynoszą odpowiednio:
- OC 65 kg O₂/h
 - Ilość powietrza 1820 m³/h
- Moc dmuchaw systemu napowietrzania wyniesie:
- 3 x 15 kW = 45 kW (w tym rezerwa - 15 kW)
6. Nowy układ technologiczny, w ramach dyspozycyjnych kubatur istniejących urządzeń i przy wyznaczonych wyżej parametrach, powinien zagwarantować efekt oczyszczania oraz jakość odpływu końcowego, jak dla aglomeracji powyżej 15.000 RLM (za wyjątkiem fosforu ogólnego), tj.:
- BZT₅ <15 gO₂/m³
 - ChZT <<125 gO₂/m³
 - Zawiesiny og. <35 g/m³
 - Azot og. <15 gN/m³ (nie limitowany)
 - Fosfor og. <=3,5 gP/m³ (nie limitowany)
7. W ramach modernizacji gospodarki osadowej należy założyć:
- grawitacyjne zagęszczanie osadów przed procesami stabilizacji i/lub mechaniczne zagęszczanie osadu czynnego nadmiernego,
 - stabilizację beztlenową (fermentację) w OKF, lub opcjonalnie - stabilizację tlenową w KTSO lub proces ATSO (autotermiczna tlenowa stabilizacja osadu), albo chemiczną stabilizację osadu (zależnie od przyjętych założeń jego ostatecznego zagospodarowania),

- mechaniczne odwadnianie osadu stabilizowanego, wraz z higienizacją (zależnie od przyjętych założeń jego ostatecznego zagospodarowania),
- opcjonalnie – ewakuację z oczyszczalni osadu niestabilizowanego, po jego zagęszczeniu mechanicznym i/lub odwodnieniu, do dalszej przeróbki lub wykorzystania poza oczyszczalnią.

W przypadku zastosowania OKF należy przewidzieć przedłużony okres zimowego magazynowania osadu, wynikający z górskich warunków klimatycznych.

Dobowa ilość osadu po procesach stabilizacji i odwadniania nie powinna przekroczyć 2,5 – 3 m³/d

8. Należy przewidzieć wyposażenie oczyszczalni w system pomiarów, rejestracji i przetwarzania danych oraz sterowania procesami w następującym zakresie:
- ciągle monitorowanie pracy urządzeń i procesów technologicznych poprzez pomiar i rejestrację podstawowych wielkości fizycznych, jak m.in. natężenia przepływu ścieków i osadów, stężenie tlenu rozpuszczonego, temperatura, koncentracja osadu czynnego (opcja),
 - automatyczne sterowanie wybranych procesów – napowietrzanie, gospodarka osadem nadmiernym (opcja)
 - sygnalizacja awaryjna zabezpieczająca pracę urządzeń,
 - centralny komputer z wizualizacją i archiwizacją danych eksploatacyjnych.

5. Załączniki do Specyfikacji Technicznej

- Zestawienie wyników badań ścieków w latach 2001 – 2005
- Dokumentacja fotograficzna stanu urządzeń oczyszczalni.
- Rysunki techniczne:
 1. Plan sytuacyjno-wysokościowy oczyszczalni ścieków w Stroniu Śląskim,
 2. Przekrój (profil) technologiczny,
 3. Rysunek złożeniowy pompowni ścieków surowych i kratowni,
 4. Rysunek złożeniowy osadnika wstępnego i pompowni osadów,
 5. Rysunek złożeniowy bloku biologicznego,