

SPIS TREŚCI:	strona
1.0. WSTĘP.	3
1.1. Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Podstawa opracowania.	3
1.3. Inwestor i Użytkownik.....	3
2.0. LOKALIZACJA INWESTYCJI.	4
3.0. CHARAKTERYSTYKA OCZYSZCZALNI.	4
3.1. Zlewnia oczyszczalni.....	4
3.2. Odbiornik ścieków.....	6
3.3. Wykaz istniejących obiektów oczyszczalni – nazwy, numery i symbole	6
3.4. Zarys technologii istniejącej oczyszczalni.....	8
3.5. Obecne obciążenie oczyszczalni	12
3.5.1. Obciążenie hydrauliczne (ilość ścieków).....	12
3.5.2. Obciążenie ładunkami zanieczyszczeń.....	12
3.6. Aktualne wymagana i uzyskiwana jakość ścieków oczyszczonych.....	13
4.0. PROGNOZOWANE OBCIĄŻENIE OCZYSZCZALNI	14
5.0. WYKAZ OBIEKTÓW OBJĘTYCH DZIAŁANAMI	17
6.0. OGÓLNE INFORMACJE O PRÓB KOŃCOWYCH.	17
6.1. Cel prób końcowych.....	17
6.2. Obiekty podlegające próbom końcowym	18
6.3. Schemat organizacyjny Kierownictwa przeprowadzającego próby końcowe	18
6.4. Warunki rozpoczęcia prób końcowych.	19
6.5. Przygotowanie obiektów przez Wykonawcę	19
6.6. Przygotowanie obiektów przez Zamawiającego.	19
6.7. Przygotowanie obiektów przez Użytkownika.	20
6.8. Dokumentacja rozruchowa.....	20
6.9. Sprawozdanie z prób końcowych.	20
7.0. REALIZACJA PRAC PRÓB KOŃCOWYCH.	20
7.1. Czynności realizowane przed próbami końcowymi,	21
7.1.1. Sprawdzenie zgodności wykonania obiektów z dokumentacją projektową.....	21
7.1.2. Koordynacja ostatniej fazy robót budowlano-montażowych.	22
7.2. Rozruch mechaniczny.....	22
7.3. Rozruch hydrauliczny.....	23
7.4. Rozruch technologiczny	24
7.5. Czynności końcowe.	25
8.0. PODZIAŁ PRÓB KOŃCOWYCH NA ETAPY	25
8.1. Etap 1 – próby końcowe dla nowego reaktora RBF.....	25
8.2. Etap2 – próby końcowe dla zmodernizowanych reaktorów RBA i RBB.	25

8.3. Etap 3 – próby końcowe wszystkich reaktorów biologicznych RBA, RBB i RBF	26
8.4. Etap 4 – testy sprawdzające	26
9.0. KONTROLA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH.	26
9.1. Rodzaj próbek kontrolnych.....	27
9.2. Zakres badań laboratoryjnych.	27
10.0. Program testów sprawdzających	27
11.0. SZKOLENIE OBSŁUGI.	28
12.0. PODSTAWOWE WYTYCZNE BHP.	29
12.1. Przepisy ogólne.	29
12.2. Wymogi przy wykonywaniu prac wewnątrz zbiorników.....	30
12.3. Wymogi przy wykonywaniu prac wewnątrz studzienek rewizyjnych.	30
12.4. Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego.....	31
12.5. Zasady gospodarowania sprzętem ochronnym.	31
13.0. PODSTAWOWE OBOWIĄZKI KIEROWNICTWA OCZYSZCZALNI.	32
14.0. PODSTAWOWE OBOWIĄZKI PRACOWNIKA OBSŁUGI EKSPLOATACYJNEJ.	32
15.0. PODSTAWOWE WYTYCZNE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ OBIEKTÓW.	33

ZAŁĄCZNIKI

Wzór – PROTOKÓŁ TECHNICZNEGO ODBIORU I PRZEKAZANIA DO PRÓB KOŃCOWYCH OBIEKTU/OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHRZANOWIE DUŻYM	35
Wzór – PROTOKÓŁ Z ZAKOŃCZENIA ROZRUCHU MECHANICZNO-ENERGETYCZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHRZANOWIE DUŻYM	36
Wzór – PROTOKÓŁ Z ZAKOŃCZENIA ROZRUCHU HYDRAULICZNEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHRZANOWIE DUŻYM	38
Wzór – PROTOKÓŁ Z ZAKOŃCZENIA PRÓB KOŃCOWYCH OBIEKTU/OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHRZANOWIE DUŻYM	41

1.0. WSTĘP.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania są wytyczne przeprowadzenia prób końcowych dla obiektów realizowanych w ramach inwestycji o nazwie: „**Modernizacja części biologicznej oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym**”, w tym:

- **Realizacja zadania F : budowa reaktora biologicznego** – obiekty podlegające próbom końcowym:
 - Komora rozdziału na osadniki wstępne - KR3
 - **Reaktor biologiczny F - RBF – OBIEKT NOWOPROJEKTOWANY**
 - Komora rozdziału ścieków na osadniki wtórne - KRT
 - Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego - PORN
 - Studnia zasuw - SR2
 - Kontener energetyczny - KE3

Realizacja zadania AB : przebudowa istniejących reaktorów biologicznych – obiekty podlegające próbom końcowym:

- **Reaktor biologiczny A - RBA – OBIEKT PRZEBUDOWYWANY**
- **Reaktor biologiczny B - RBB – OBIEKT PRZEBUDOWYWANY**

Niniejsze opracowanie zawiera opis sposobu prowadzenia prób końcowych składających się z: rozruchu mechaniczno-energetycznych, hydraulicznego i technologicznego oraz ich organizację.

Przystąpienie do prób końcowych wymaga starannego zaplanowania, tak, aby końcowy etap inwestycji, tj. włączanie urządzeń i obiektów i do eksploatacji odbyło się prawidłowo i bez zakłóceń. Informacje zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią plan działań związanych z rozruchem przedmiotowej inwestycji.

Dokumentacja zawiera ogólne wytyczne i zasady postępowania przy prowadzeniu prac rozruchowych przy założeniu, że prace te prowadzone będą w oparciu o DTR, dostarczone przez producentów poszczególnych urządzeń z uwzględnieniem przepisów BHP.

1.2.Podstawa opracowania.

Niniejsze opracowanie sporządzono na podstawie następujących głównych materiałów:

- Umowa nr ZWiK/DO/59/2017 zawarta w dn. 25.09.2017 r. pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą na wykonanie koncepcji oraz dokumentacji projektowo-kosztorysowej dotyczącej modernizacji części biologicznej oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym.
- Projekt budowlany przebudowy istniejących reaktorów biologicznych – tom T.
- Projekt budowlany budowy reaktora biologicznego – tom T.
- Przepisy prawne, polskie normy, dane literaturowe i katalogowe i doświadczenia własne.

1.3. Inwestor i Użytkownik.

Zamawiającym opracowanie projektu budowlanego dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego jest Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., ul. Cegielniana 4, 05-825 Grodzisk Mazowiecki. Zakład ten jest Użytkownikiem (operatorem) oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym jak i Inwestorem dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego.

2.0. LOKALIZACJA INWESTYCJI.

Oczyszczalnia, której dotyczy niniejszy projekt zlokalizowana jest we wsi Chrzanów Duży. Adres oczyszczalni to: 05-825 Chrzanów Duży 15. Chrzanów Duży leży tuż przy północnej granicy miasta Grodzisk Mazowiecki, dlatego spotykane jest czasem określenie 'oczyszczalnia ścieków w Grodzisku Mazowieckim', ale pod względem administracyjnym oczyszczalnia znajduje się na terenie Chrzanowa Dużego. Dojazd do oczyszczalni odbywa się od ul. Chrzanowskiej.

Oczyszczalnia położona jest na działkach nr 240/13 i 240/14 obręb Chrzanów Duży. Działki te należą do Gminy Grodzisk Mazowiecki i zostały przekazane do eksploatacji na podstawie umowy dzierżawy Zakładowi Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

Przy terenie zajmowanym przez oczyszczalnię znajdują się działki nr 240/10 i 240/11 zajmowane przez funkcjonującą w przeszłości Kompostownię Odpadów Komunalnych prowadzoną przez Zakład Gospodarki Komunalnej (ZGK) w Grodzisku Mazowieckim. Kompostownia ta jest aktualnie nieczynna w sensie technicznym i formalnym, a teren po niej służy jako baza techniczna ZGK. Część placu kompostowego wykorzystywana jest również doraźnie do tymczasowego magazynowania osadu odwodnionego z oczyszczalni.

Wokół oczyszczalni i byłej kompostowni przebiega wspólne ogrodzenie; również wjazd na teren tych obu obiektów jest wspólny. Wjazd ten odbywa się ok. 150 bezimiennym odcinkiem utwardzonej drogi wyprowadzonej od ul. Chrzanowskiej.

Powierzchnia terenu oczyszczalni i byłej kompostowni w granicach ogrodzenia wynosi ok. 18,55 ha, z tego na oczyszczalnię przypadka ok. 15 ha.

Wzdłuż ogrodzenia terenu oczyszczalni od strony wschodniej przepływa rzeka Rokitnica Stara stanowiąca odbiornik ścieków oczyszczonych z oczyszczalni.

Dla terenu zajmowanego przez oczyszczalnię istnieje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego zatwierdzony Uchwałą Rady Miejskiej nr 66/03 z dn. 26.03.2003 roku. Lokalizacja oczyszczalni jest zgodna z ustaleniami tego planu.

Przedmiotowa inwestycja zawiera się w granicach ogrodzenia oczyszczalni, na działce nr 240/14.

3.0.CHARAKTERYSTYKA OCZYSZCZALNI.

3.1. Zlewnia oczyszczalni

Aktualnie oczyszczalnia ścieków w Chrzanowie Dużym przyjmuje ścieki komunalne z następujących gmin

- Grodzisk Mazowiecki (z miasta Grodzisk Mazowiecki i terenów wiejskich tej gminy)
- Brwinów (z miasta Brwinów i terenów wiejskich tej gminy),
- Milanówek (jest to miasto-gmina),
- Podkowa Leśna (jest to miasto-gmina).

Aktualną łączną liczbą wszystkich mieszkańców w wymienionych gminach wynosi ok. 90 tys. Oczyszczalnia ścieków w Chrzanowie Dużym nie obsługuje jednak całości wymienionych gmin, bowiem obsługuje tylko pewną część miasta i gminy Grodzisk Mazowiecki oraz część Milanówka. Liczbę rzeczywistych mieszkańców korzystających aktualnie z oczyszczalni w Chrzanowie Dużym można szacować na ok. 65 tys.

Na obszarze omawianych gmin ustanowione zostały dwie aglomeracje (w rozumieniu Prawa wodnego):

- aglomeracja Grodzisk Mazowiecki o równoważnej liczbie mieszkańców 54 923 ⁽¹⁾,
- aglomeracja Brwinów o równoważnej liczbie mieszkańców 19 000 ⁽²⁾.

Uchwały ustanawiające powyższe aglomeracje jak oczyszczalnię ścieków przypisaną do aglomeracji do nich w obu przypadkach wskazują na oczyszczalnię ścieków w Chrzanowie Dużym. Łącznie zatem równoważna liczba mieszkańców (RLM) w aglomeracjach obsługiwanych przez tę oczyszczalnię wedle uchwał wynosi $54\,923 + 19\,000 = 73\,929$. Zgodnie z aktualnymi³ informacjami z Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków Komunalnych (KPOŚK):

- a. liczba rzeczywistych mieszkańców w obu aglomeracjach wynosi $51\,368 + 18\,993 = 70\,361$,
- b. liczba mieszkańców korzystających z systemu kanalizacyjnego w obu aglomeracjach wynosi $47\,290 + 17\,837 = 65\,127$,
- c. tzw. rzeczywista równoważna liczba mieszkańców⁴ (RLMrz) w obu aglomeracjach wynosi $57\,249 + 19\,409 = 76\,658$.

Różnica między wartościami podanymi w punktach a. i b. ($70\,361 - 65\,127 = 5\,234$) odpowiada liczbie rzeczywistych mieszkańców korzystających ze zbiorników bezodpływowych na ścieki lub indywidualnych (przydomowych) oczyszczalni ścieków. Różnica między wartościami podanymi w punktach c. i b. ($76\,658 - 65\,127 = 11\,531$) odpowiada wartości RLM ścieków pochodzących z przemysłu na obszarze omawianych aglomeracji. Na tej podstawie można powiedzieć, że udział ładunków zawartych w ściekach przemysłowych stanowi $11\,531/76\,658 \approx 15\%$ ładunków zawartych w całym strumieniu ścieków komunalnych pochodzących z rozpatrywanych aglomeracji⁵. Według rejestrów ZWiK rocznie do kanalizacji miejskiej trafia miesięcznie ok. 30÷35 tys. m³ ścieków pochodzenia przemysłowego, co stanowi ok. 6-7 % ogólnej ilości (objętości) ścieków doprowadzanych kanalizacją ze zlewni oczyszczalni.

Największymi dostawcami ścieków przemysłowo-usługowych oczyszczalni w omawianych aglomeracjach są: FritoLay Poland Sp. z o.o. (przemysł spożywczy), Szpital Zachodni i Gedeon Richter Polska Sp. z o.o. (przemysł farmaceutyczny, d. Polfa Grodzisk). Łącznie te 3 podmioty dostarczają do oczyszczalni w Chrzanowie Dużym ok. 50% ogólnej ilości ścieków pochodzenia przemysłowego. Dla ścieków z FritoLay charakterystyczna jest wysoka zawartość azotu, na poziomie 300÷400 gN/m³ (głównie w postaci azotu organicznego i amonowego). Poza tym przypadkiem generalnie można przyjąć, że ścieki pochodzenia przemysłowego odprowadzane do kanalizacji miejskiej w aglomeracjach Grodzisk Mazowiecki i Brwinów są zbliżone swym składem do ścieków bytowych.

Sieć kanałów grawitacyjnych tworząca zlewnię oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym ma łączną długość ok. 285 km i charakter w zasadzie sanitarny, ale pewna część kanałów ma jednak charakter de facto ogólnospławny.

¹ Uchwała nr 77/15 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dn. 27.07.2015 r.

² Uchwała nr 124/12 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dn. 21.05.2012 r.

³ Aktualnie obowiązuje tzw. V Aktualizacja KPOŚK przyjęta przez Radę Ministrów w dn. 31.07.2017 r.

⁴ Wedle KPOŚKL jest to rzeczywista równoważna liczba mieszkańców obliczona na podstawie sumy: liczby mieszkańców aglomeracji, wartości RLM pochodzącej od osób czasowo przebywających na terenie aglomeracji (zarejestrowane miejsca noclegowe) oraz wartości RLM pochodzącej z przemysłu występującego na obszarze aglomeracji.

⁵ Należy zaznaczyć, że podawane tu dane odnośnie wartości RLM mają charakter tylko orientacyjny i referencyjny. Szczegółowe rozpoznanie obecnego obciążenia oczyszczalni oparte o badania ilości i składu ścieków zawarte jest w rozdziale 3.5. Ustalono tam obecną obciążalność oczyszczalni stanowiącą punkt wyjścia dla przyjęcia prognozowanego obciążenia stanowiącego jedno z kluczowych założeń projektowych.

W układzie sieci kanalizacyjnej występują liczne pompownie sieciowe i rurociągi tłoczne. W ostatecznym rozrachunku jednak całość ścieków ze zlewni dopływa do oczyszczalni grawitacyjnie, dwoma kolektorami:

- ścieki z Grodziska Mazowieckiego - tzw. kolektorem A+B o średnicy DN 1,00 ⁽⁶⁾,
- ścieki z Brwinowa, Milanówka i Podkowy Leśnej - tzw. kolektorem C o średnicy DN 0,80.

Do tych kolektorów w obrębie oczyszczalni ścieków wprowadzane są w różnych miejscach różne strumienie ścieków wewnętrznych: wód nadosadowych, odcieków z przeróbki osadów, miejscowych ścieków bytowych itp. Ścieki wewnętrzne obejmują tu również wody opadowe z odwodnienia niektórych dróg i dachów na terenie oczyszczalni (na terenie oczyszczalni nie występuje odrębna sieć kanalizacji deszczowej).

Kolektory A+B i C łączą się ze sobą w komorze KZ0. Stąd jeden, wspólny kolektor o średnicy DN 1,00 niosący wszystkie ścieki dopływające ze zlewni oczyszczalni jak i ścieki wewnętrzne oczyszczalni biegnie do pobliskiej komory z kratą rzadką KKR i dalej do kolejnych obiektów układu technologicznego. Obserwuje się, że kolektory

W komorze KZ0 znajduje się przelew awaryjny w postaci wychodzącego z tej komory rurociągu DN 0,80 połączonego z kanałem DN 0,80 biegnącym do wylotu awaryjnego AWYL. W komorze KZ0 znajduje się również zastawka naścienna zainstalowana na wlocie rurociągu DN 1,00 biegnącego do komory KKR. Po przymknięciu tej zastawki lub w przypadku awarii pompowni PGS następuje spiętrzenie ścieków w komorze KZ0 i kolektorach dopływowych do poziomu przelewu awaryjnego i następuje przez niego awaryjny odpływ ścieków z komory KZ0 do wylotu AWYL.

3.2.Odbiornik ścieków

Po oczyszczeniu ścieki odprowadzane są grawitacyjnie prostokątnym kanałem żelbetowym b=0,50m poza teren oczyszczalni - do wylotu WYL do rzeki Rokitnica przepływającej tuż obok wzdłuż wschodniego ogrodzenia oczyszczalni i stanowiącej odbiornik ścieków oczyszczonych.

3.3.Wykaz istniejących obiektów oczyszczalni – nazwy, numery i symbole

W tym opracowaniu główne istniejące obiekty kubaturowe⁷ oczyszczalni w Chrzanowie Dużym określa się z użyciem nazw, numerów i oznaczeń literowych podanych w tabeli 1.

Tabela 1. Istniejące obiekty – nazwy, numery i symbole

NR OBIEKTU	SYMBOL OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU	UWAGI
1	2	3	4
		<u>OBIEKTY CZĘŚCI MECHANICZNEJ:</u>	
0	KZ0	Komora zbiorcza zero	
1A	KKR	Kontener kraty rzadkiej	
1B	SKG	Stacja krat gęstych	
1C	PGS	Pompownia główna ścieków	
2	PW	Piaskowniki wirowe	dwa piaskowniki: PW.1 i PW.2 (ob. 2.1 i 2.2)
2B	KOP	Kanał omińnięcia piaskowników	
3	OWS	Osadniki wstępne	dwa osadniki: OWS.1 i OWS.2 (ob. 3.1 i 3.2)
16	AWYL	Awaryjny wylot do rzeki	
2C	SSP	Stanowisko separatorów piasku	

⁶ W tym opracowaniu średnice rurociągów o przepływach grawitacyjnych (tzn. niepełnym przekrojem) podawane są w metrach, a średnice rurociągów o przepływach ciśnieniowych (tzn. pełnym przekrojem) w milimetrach.

⁷ Są to obiekty takie jak budynki, zbiorniki, komory, wiaty itp. rodzaje nieliniowych budowli.

Projekt prób końcowych nowego reaktora biologicznego i przebudowanych istniejących reaktorów biologicznych

15	SZSD	Stacja zlewna ścieków dowożonych	
15A	PSD	Pompownia ścieków dowożonych	
15B	ZRSD	Zbiornik retencyjny ścieków dowożonych	
24A	ZRWOK	Zbiornik retencyjny wód opadowych z kompostowni	
<u>OBIEKTY CZĘŚCI BIOLOGICZNEJ:</u>			
4A	RBA	Reaktor biologiczny A	dawne określenie: komora defosfatacji i denitryfikacji (numer 4.A lub symbol KDFDN)
4B	RBB	Reaktor biologiczny B	dawne określenie: komora denitryfikacji i nityfikacji (numer 4.1 lub symbol KDNN)
5A	KRT	Komora rozdziału ścieków na osadniki wtórne	
5	OWT	Osadniki wtórne	dwa osadniki: OWT.1 i OWT.2 (ob. 5.1 i 5.2)
17	KP	Koryto pomiarowe	
23	WYL	Wylot do rzeki	
6A	PORN	Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego	
28	SD	Stacja dmuchaw	
36	SPIX	Stacja PIX	
37	PCP	Pompownia części pływających	
45	KSWT	Komora sita wody technologicznej	
47	PWT	Pompownia wody technologicznej	
48	SFWT	Stacja filtracji wody technologicznej	
49	SRPW	Stacja rezerwowego podłączenia wody wodociągowej	
<u>OBIEKTY CZĘŚCI OSADOWO-BIOGAZOWEJ:</u>			
7	ZG	Zagęszczacze grawitacyjne osadu wstępnego	dwa zagęszczacze: ZG.1 i ZG.2 (ob. 7.1 i 7.2)
7A	POW	Pompownia osadu wstępnego	
24	PZON	Pośredni zbiornik osadu nadmiernego	
25A	SZON	Stacja zagęszczania osadu nadmiernego	
8A	CPOS	Czerpnia z pompownią osadu surowego	
8C	MKF	Maszynownia komór fermentacyjnych	
9	WKF	Wydzielone komory fermentacyjne	dwa komory: WKF.1 i WKF.2 (ob. 9.1 i 9.2)
10	OBF	Otwarty basen fermentacyjny	
27	ZOP	Zbiornik osadu przefermentowanego	
25B	SOO	Stacja odwadniania osadu	
26	SO	Suszarnia osadu	
26A	MOW	Magazyn osadu wysuszonego	
11	POL	Poletka osadowe	
29	SK	Studnie kondensatu	trzy studnie SK.1, SK.2 i SK.3 (ob. 29.1, 29.2 i 29.3)
30	OB	Odsiarczalnica biogazu	
31	ZMB	Zbiornik magazynowy biogazu	
32	PB	Pochodnia biogazu	
40	PF	Pompownia filtratu	
38	OPK	Osadnik pokoagulacyjny	
41	POP	Pompownia osadu pokoagulacyjnego	
42	IPIX	Instalacja PIX-u dla strącania fosforu z filtratu	
<u>OBIEKTY ZAPLECZA:</u>			
6B	ST	Stacja transformatorowa	
8B	KOT	Kotłownia	
18	BAS	Budynek administracyjno-socjalny	
19	WM	Wiata magazynowa	
43	POR	Portiernia	
44	KE1	Kontener energetyczny	
45	KE2	Kontener energetyczny	
<u>OBIEKTY NIECZYNNE:</u>			
4C	SKR	Stara komora rozdziału	
4D	SKOC	Stare komory osadu czynnego	dwie komory: SKOC.1 i SKOC.2 (ob. 4D.1 i 4D.2)
4E	SBE	Stary budynek energetyczny	
5	OWT	Osadniki wtórne	dwa osadniki: OWT.3 i OWT.4 (ob. 5.3 i 5.4)
14	LOS	Laguny osadowe	

		<u>KLASYFIKACJA BUDOWLANA: BUDYNKI OBEJMUJĄCE WYODRĘBNIONE POWYŻEJ OBIEKTY TECHNOLOGICZNE:</u>	
1	BPK	Budynek pompowni i krat	obejmuje stację SKG i pompownię PGS (ob. 1B i 1C)
6	BPT	Budynek pompowni i trafostacji	obejmuje pompownię PORN i stację ST (ob. 6A i 6B)
8	BZK	Budynek zaplecza komór fermentacyjnych	obejmuje czerpnię CPOS, kotłownię KOT i maszynownię MMKF (ob. 8A, 8B, 8C)
25	BZO	Budynek zagęszczania i odwadniania osadu	obejmuje stacje SZON i SOO (ob. 25A i 25B)

3.4. Zarys technologii istniejącej oczyszczalni

Zarys technologii oczyszczalni funkcjonującej w dzisiejszej postaci przedstawiono poniżej.

a. część mechaniczna oczyszczalni:

Ścieki ze zlewni oczyszczalni doprowadzane kolektorami 'A+B' oraz 'C' spotykają się w komorze KZ0, skąd skierowane są do kontenera kraty rzadkiej KKR, gdzie zainstalowana jest krata mechaniczna o prześwicie 30mm. Wstępnie przecedzone ścieki przepływają dalej do stanowiska krat gęstych SKG. Zainstalowane są tam dwie równoległe pracujące kraty taśmowe o prześwicie oczek 6 mm. Skratki wydzielone na kratkach podawane są przez prasopłuczkę na zewnątrz obiektu, gdzie pakowane są w rękaw z folii.

Ścieki po przejściu przez kraty spływają do komory czerpnej pompowni głównej ścieków PGS. Ścieki stamtąd pobierane są przez trzy pompy w zabudowie suchej zainstalowane w przyległej komorze pomp pompowni PGS. Wydajność pompowni PGS wynosi ok. 2000 m³/h (przy współpracy trzech pomp).

Rurociąg tłoczny DN 600 z pompowni PGS biegnie poprzez komorę zasuw KZ1.1 do komory rozprężnej znajdującej się przy piaskownikach wirowych PW, skąd ścieki rozdzielając się w kanałach trafiają do tych dwóch równoległych piaskowników. Piasek wytrącony w piaskownikach PW pompami mamutowymi podawany jest do stanowiska separatorów piasku SSP, gdzie w dwóch separatorach zainstalowanych na wolnym powietrzu jest pozbawiany nadmiaru wody i podawany do stacjonujących na stanowisku kontenerów na piasek.

Ścieki po przejściu przez piaskowniki odpływają do komory rozdziału ścieków na osadniki wstępne KR3. W komorze zasuw KZ1.1 znajduje się odgałęzienie rurociągu tłoczego, którym ścieki z pompowni PGS mogą być w sytuacjach awaryjnych kierowane do kanału ominięcia piaskowników KOP (do tej roli został zaadaptowany dawny piaskownik podłużny) i dalej bezpośrednio do komory KR3 z pominięciem piaskowników PW.

Z komory KR3 ścieki odpływają na dwa równoległe osadniki wstępne OWS. Są to osadniki radialne o średnicy 24,4m⁽⁸⁾ wyposażone w zgarniacze łańcuchowe osadu i części pływających. Ścieki z danego osadnika odbierane są stalowym korytem przelewowym usytuowanym przy wewnętrznej ścianie osadnika i odpływają dalej rurociągiem DN 600 na część biologiczną oczyszczalni - do komory połączeniowej przed komorą denitryfikacji i defosfatacji RBA. Na każdym z tych rurociągów z osadników OWS znajduje się studnia pomiarowa (odpowiednio SP1 SP2) z przepływomierzem elektromagnetycznym. Na rurociągu biegnącym z osadnika OWS.2 ponadto znajduje się studnia zasuw SR2, z której ścieki w sytuacjach awaryjnych mogły być skierowane do

⁸ O ile nie zaznaczono inaczej podawane w tym opracowaniu gabaryty obiektów kubaturowych odnoszą się do wymiarów wewnętrznych (w świetle ścian).

awaryjnego wylotu ścieków do rzeki AWYL (obecnie połączenie to jest zaślepienie) lub do starej komory rozdziału SKR (obecnie nieczynnej). Wylotem AWYL w normalnej sytuacji odprowadzane są wody opadowe z odwodnienia gruntu znajdującego się poza terenem oczyszczalni.

Osad wstępny wytrącony w osadnikach OWS odprowadzany jest z nich okresowo pod naporem hydraulicznym na część osadową oczyszczalni - do zagęszczaczy grawitacyjnych osadu wstępnego ZG (lub awaryjnie z pominięciem tych zagęszczaczy bezpośrednio do czerpni CPOS). Na rurociągu osadowym łączącym osadniki OWS z zagęszczaczami ZG (DN 250) znajduje się odgałęzienie, którym osadu wstępny może być kierowany do pompowni osadu wstępnego POW.

Pompownia POW tłoczyć może osad wstępny do komory KR3 czyli z powrotem do osadników wstępnych. Ten układ recyrkulacji osadu wstępnego służyć miał w zamyśle do eksploatacji osadników wstępnych jako tzw. aktywne, z efektem w postaci hydrolizy osadu i uwalniania lotnych kwasów tłuszczowych (LKT) do ścieków dla poprawy późniejszego usuwania substancji biogennej w części biologicznej. Omawiany układ nie jest jednak obecnie wykorzystywany. Warto też wspomnieć, że w planach była kiedyś dobudowa tzw. fermentera, który miał zapewnić pogłębienie efektów osiąganych przez aktywne osadniki wstępne, ale plany te nie zostały zrealizowane.

Części pływające z osadników wstępnych OWS odpływają grawitacyjnie na część osadową - do czerpni z pompownią osadu surowego CPOS (lub awaryjnie do zagęszczaczy ZG, razem z osadem wstępnym).

Ścieki dowożone do oczyszczalni taborem asenizacyjnym są odbierane w stacji zlewczej ścieków dowożonych SZSD. Obejmuje ona dwie kontenerowe instalacje zlewcze oraz separator piasku zainstalowany na wolnym powietrzu. Ścieki ze stacji SDSD trafiają do pompowni ścieków dowożonych PSD, która tłoczy je do zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych ZRSD o pojemności czynnej ok. 600m³. Z tego zbiornika ścieki dowożone z kontrolowanym natężeniem grawitacyjnie kierowane są do zasadniczego strumienia ścieków dopływających kanalizacją do oczyszczalni (do kolektora 'A+B').

Praktycznie wszystkie otwarte obiekty w części mechanicznej wyposażone są w przykrycia hermetyzujące z laminatów poliestrowo-szkłanych (osadniki OWS, piaskowniki PW, kanał KOP, komora KR3, zbiornik ZRSD). Obiekty te jak i budynek BPK i komora KKR podłączone są do paru lokalnych układów deodoryzacji powietrza na filtrach z węglem aktywnym.

W ramach obiektów przypisanych do części mechanicznej oczyszczalni występuje ponadto zbiornik retencyjny wód opadowych z terenu kompostowni ZRWOK. Jest to zbiornik o pojemności czynnej ok. 600m³, przylegający jedną ścianą do pośredniego zbiornika osadu nadmiernego PZON. Funkcją zbiornika ZRWOK jest zatrzymywanie większych zanieczyszczeń znajdujących się w wodach odprowadzanych z pobliskiego placu kompostowego. Aktualnie kompostownia w sensie technicznym przestała funkcjonować, więc potrzeba korzystania ze zbiornika ZRWOK jako separatora dla kompostowni nie występuje. Części placu kompostowego jest jednak aktualnie wykorzystywana jako doraźnie miejsce składowania osadu odwodnionego pochodzącego z oczyszczalni ścieków, więc zbiornik ZRWOK nadal jest przydatny dla separacji zawiesziny wymywanej z osadu przez wody opadowe.

b. część biologiczna oczyszczalni:

Ścieki z obu osadników wstępnych OWS dopływają do komory zbiorczej przed reaktorem biologicznym A 'RBA' i dalej do tego reaktora, a następnie do reaktora biologicznego B 'RBB'. Reaktory te razem tworzą układ wielofazowych, jednoosadowych komór osadu

czynnego stanowiących trzon części biologicznej omawianej oczyszczalni.

Reaktor RBA zbudowany jest na planie koła. Wewnątrz znajduje się cylindryczna ściana wydzielająca wewnętrzną komorę defosfatacji DF_A o pojemności czynnej ok. 710 m^3 oraz zewnętrzny pierścień o pojemności 1335 m^3 ⁽⁹⁾ stanowiący pierwszą komorę denitryfikacji (określaną w tym projekcie jako komora/strefa denitryfikacji DN_A). Obydwie komory są wyposażone w mieszadła zatapialne.

Reaktor RBB obejmuje drugą komorę denitryfikacji (określaną w tym projekcie jako komora/strefa denitryfikacji DN_B), komorę (strefę) nityfikacji N oraz komorę/strefę odtleniania O_B . Komora DN_B pojemność czynną 4720 m^3 ⁽¹⁰⁾. Jest to komora o obiegowym charakterze przepływu.

Komora nityfikacji N_B ma pojemność czynną $11\,935 \text{ m}^3$ ⁽¹¹⁾ i głębokość czynną 5,95 m. Przepływ w strefie (komorze) nityfikacji ma charakter tłokowy (labiryntowy). Strefa ta wyposażona jest instalację do napowietrzania drobnopęcherzykowego zasilaną w sprężone powietrze ze stacji dmuchaw SD.

Komora O_B ma pojemność czynną ok. 400 m^3 .

Łączna kubatura czynna komór osadu czynnego (reaktory RBA i RBB razem) wynosi $19\,100 \text{ m}^3$.

Ścieki z osadem czynnym przepływają kolejno przez reaktor RBA (przez komorę defosfatacji DF_A i następnie komorę denitryfikacji DN_A), po czym przepływają do reaktora RBB – kolejno do komory denitryfikacji DN_B i komory nityfikacji N_B . Między komorą nityfikacji N_B a obiema strefami denitryfikacji DN_A i DN_B występują recyrkulacje wewnętrzne (dwa różne strumienie, rozróżnianie tutaj jako recyrkulacja wewnętrzna A i recyrkulacja wewnętrzna B). Do komory defosfatacji DF_A kierowany jest osad recyrkulowany (recyrkulacja zewnętrzna). Jest on pompowany przez pompownię osadu recyrkulowanego i nadmiernego PORN. Znajdują się tam trzy pompy recyrkulacji osadu o potencjalnej wydajności ok. $385 \text{ m}^3/\text{h}$ każda oraz dwie pompy o wydajności ok. $50 \text{ m}^3/\text{h}$ służące do odprowadzania osadu nadmiernego do zbiornika ZPON.

Mieszanina ścieków z osadem czynnym odpływa z reaktora RBB – poprzez komorę rozdziału ścieków na osadniki wtórne KRT - do osadników wtórnych OWT. Do komory KRT dozowany jest ze stacji SPIX koagulant używany do strącania fosforu w ramach uzupełniającej (dla drogi biologicznej) chemicznej defosfatacji.

Osadniki OWT są to osadniki radialne o średnicy 25,00m i głębokości czynnej 3,00...3,53m, wyposażone w zgrzebłowe zgarniacze osadu i części pływających.

W osadnikach OWT następuje rozdział oczyszczonych ścieków od osadu czynnego.

Sklarowane ścieki odpływają poprzez koryto pomiarowe KP i wylot WYL do odbiornika.

Osad pod naporem hydraulicznym odpływa do pompowni PORN.

Części pływające z osadników OWT odpływają grawitacyjnie do pompowni części pływających PCP, która tłoczy je do zagęszczaczy grawitacyjnych osadu wstępnego ZG.

Z kanału ścieków za osadnikami wtórnymi pewna ich ilość jest pobierana i wykorzystywana po podczyszczeniu jako tzw. woda technologiczna. Układ z tym związany obejmuje komorę sita wody technologicznej KWST, pompownię wody

⁹ Wedle dokumentacji archiwalnej pojemność czynna komory DN_A wynosi 1360 m^3 , jednak po sprawdzeniu na podstawie wymiarów podanych w archiwalnym projekcie branży konstrukcyjnej okazuje się, że jest to nieco mniej, ok. 1335 m^3 .

¹⁰ Wedle dokumentacji archiwalnej pojemność czynna komory DN_B wynosi 4880 m^3 , jednak po sprawdzeniu na podstawie wymiarów podanych w archiwalnym projekcie branży konstrukcyjnej okazuje się, że jest to ok. 4720 m^3 .

¹¹ Wedle dokumentacji archiwalnej pojemność czynna komory N wynosi $12\,356 \text{ m}^3$, jednak po sprawdzeniu na podstawie wymiarów podanych w archiwalnym projekcie branży konstrukcyjnej okazuje się, że jest to ok. $11\,935 \text{ m}^3$.

technologicznej PWT oraz stację filtracji wody technologicznej SFWT. Pompownia PWT wyposażona w zestaw hydroforowy tłoczy wodę technologiczną przez stację SFWT do sieci wody technologicznej na terenie oczyszczalni. Wydajność tego układu wynosi 95 m³/h, a maksymalne ciśnienie podawanej stąd wody technologicznej wynosi 7,5 bara. Woda technologiczna dostarczana jest i wykorzystywana do płukania urządzeń technologicznych w: stacji krat gęstych SKG (budynek BPK), stacji odwadniania osadu SOO (budynek BZO) i w stacji zlewczej SZSD. W budynku BPK znajduje się lokalny układ podnoszenia używanej tam ciśnienia wody technologicznej.

Na sieci wody technologicznej występuje kilka hydrantów. W sytuacjach awaryjnych istnieje możliwość zasilenia sieci wody technologicznej wodą wodociągową. Odbywa się to poprzez stację rezerwowego podłączenia wody wodociągowej SRPW wyposażoną w instalację hydroforową.

Bliższe dane o wybranych obiektach obecnej części biologicznej oczyszczalni zawarte są w następnym rozdziale.

c. część osadowo-biogazowa oczyszczalni:

W najogólniejszym zarysie gospodarka osadowa oczyszczalni w nominalnym układzie przebiega jak podano poniżej.

Osad wstępny z osadników OWS odprowadzany jest grawitacyjnie do zagęszczaczy grawitacyjnych osadu wstępnego ZG. Stąd po zagęszczeniu osad wstępny zagęszczony kierowany jest do czerpni z pompownią osadu surowego CPOS. Osad wtórny nadmierny z części biologicznej odprowadzany jest do pośredniego zbiornika osadu nadmiernego PZON, a z niego do stacji mechanicznego zagęszczania osadu SMZO; osad zagęszczony ze stacji SMZO trafia do czerpni CPOS, gdzie łączy się z osadem wstępnym tworząc medium określane w tym opracowaniu, jako osad surowy (bo nieprzefermentowany)¹². Osad surowy z czerpni CMOS podawany jest do komór WKF. Po fermentacji w tych komorach osad odprowadzany jest do otwartego basenu fermentacyjnego OBF, a następnie do zbiornika osadu przefermentowanego ZOP.

Osad ze zbiornika ZOP pobierany jest do mechanicznego odwadniania w stacji odwadniania osadu SOO, skąd kierowany jest (czy raczej może być) dalej do suszarni osadu SO. Osad wysuszony lub tylko odwodniony jest wywożony poza oczyszczalnię. W sytuacjach innych niż normlana możliwe są modyfikacje podanej powyżej drogi osadów, w tym m.in. awaryjne skierowanie osadów na poletka POL.

Biogaz generowany w komorach WKF w czasie fermentacji jest kierowany do odsiarczalni biogazu OB, a następnie spalany jako paliwo w kotłowni KOT, suszarni SO oraz awaryjnie w pochodni PB. Retencję i utrzymanie ciśnienia biogazu w sieci zapewnia zbiornik membranowy biogazu ZMB.

d. obiekty zaplecza oczyszczalni:

Obiekty zaplecza oczyszczalni pełnią funkcję wynikającą ogólnie rzecz biorąc z ich nazwy. W budynku administracyjno-socjalnym BAS znajduje się centralna sterowania systemu automatyki oczyszczalni.

¹² Opis ten - jak zaznaczono na początku - dotyczy nominalnego układu części osadowej. Aktualnie jednak reżim eksploatacji jest jednak inny z uwagi na niewydolność niektórych ogniw układu technologicznego. Osad wtórny nadmierny po mechanicznym zagęszczeniu jest kierowany nie do czerpni CPOS, lecz do basenu OBF. Fermentacji w komorach WKF poddawany jest więc tylko osad wstępny.

e. obiekty nieczynne ⁽¹³⁾:

Obiekty nieczynne to kilka obiektów z pierwotnego układu oczyszczalni, które pozostały do dziś w bardziej lub mniej zachowanym stanie. Są to obiekty głównie z dawnej części biologicznej oczyszczalni oraz laguny osadowe. Wśród nich znajdują się stare komory osadu czynnego SKOC, które jako objęte działaniami w ramach przedmiotowej inwestycji (przewidziane do rozbiórki) opisane są bliżej w następnym rozdziale.

3.5. Obecne obciążenie oczyszczalni

3.5.1. Obciążenie hydrauliczne (ilość ścieków)

Pod uwagę wzięto dane z bieżącego roku (okres od 01.01.2017 do 31.09.2017 r.)¹⁴.

Charakterystyczne wartości z tych danych prezentuje tabela 2. Należy pamiętać, że dane te nie obejmują ilości ścieków odprowadzonych awaryjnie przelewem z komory KZ0 (por. informacje z końcowej części rozdziału 3.1).

Tabela 2. Aktualne ilości ścieków

Wielkość	Jednostka	Dopływ (suma pomiarów w SP1 i SP2)	Odływ (pomiar w KP)	Różnica
Ogółem ilość ścieków w okresie	m ³ /rok	4 127 530	3 816 751	310 780
Średnia dobową ilość ścieków	m ³ /d	15 119	13 981	1 138
Minimalna dobową ilość ścieków	m ³ /d	5 940	10 253	nd
Maksymalna dobową ilość ścieków	m ³ /d	22 790	20 174	nd

3.5.2. Obciążenie ładunkami zanieczyszczeń

Dostępne są dane o aktualnej, jakości ścieków surowych jak i po mechanicznym oczyszczeniu. Próbkę ścieków surowych pobierane są z kanału przed kratą w stacji SKG, a ścieków po mechanicznym oczyszczeniu z kanału za osadnikami wstępnymi OWS. W obu przypadkach pobierane próby są próbami dobowymi proporcjonalnymi, tj. składających się z sumy (mieszanki) próbek cząstkowych pobieranych co 2 godziny w okresie 24 godzin (pierwsza próba godz. 9⁰⁰ danego dnia, ostatnia godz. 7⁰⁰ dnia następnego) w objętości proporcjonalnej do przepływu ścieków jaki odnotowano w ciągu poprzedzających 2 godzin. W obu miejscach próby są tak pobierane przy pomocy automatycznego pobieraka prób. Badania ścieków surowych odbywają się w ramach obowiązkowych 24 rocznych badań wykonywanych dla kontroli przestrzegania warunków pozwolenia wodnoprawnego jak i w dodatkowe dni, dla pozyskania danych pozwalających na bieżące sterowanie procesem technologicznym.

Z tych serii wyznaczono wartości percentyli 85% ⁽¹⁵⁾, a następnie dzieląc te ładunki przez aktualną średnią dobową ilość ścieków kierowaną na część biologiczną (15 000 m³/d)

¹³ Do tej kategorii obiektów nie zalicza się tutaj obiektów nieczynnych w sensie: nieużywanych/ niepracujących itp. czyli tych istniejących obiektów, które mogłyby pracować (tzn. są w zasadzie kompletne i sprawne), ale nie pracują, bo nie ma takiej konieczności lub potrzeby.

¹⁴ Dane uzyskane od Użytkownika (plik 'Kopia dopływy i odpływ dobowy_2016 2017.xls', arkusz 'odpływ, dopływ 2017').

¹⁵ Są to wartości o 85 prawdopodobieństwie pojawienia się wraz z niższymi (tzw. percentyl 85%). Takie wartości ładunków zanieczyszczeń używane są w procedurach ATV jako miarodajne do ustalania obciążenia i wymiarowania części biologicznej oczyszczalni (m.in. kubatury komór osadu czynnego, wydajności natleniania i in. elementów).

uzyskano obliczeniowe wartości aktualnych stężeń w ściekach surowych i oczyszczonych mechanicznie. Analogicznie postąpiono wyznaczając ładunki średnie i odpowiadające im stężenia dla uchwycenia obciążenia średniego¹⁶. Omawiane dane prezentuje tabela 3. Podane w niej ładunki zanieczyszczeń wyrażone są zarówno w kg/d jak i podane jako RLM dla poszczególnych wskaźników dla lepszego uchwycenia kwestii aktualnego obciążenia oczyszczalni. Ponadto porównując wartości dla ścieków surowych i oczyszczonych mechanicznie wyznaczono efektywność usuwania zanieczyszczeń na części mechanicznej.

Tabela 3. Aktualna ładunki i stężenia zanieczyszczeń w ściekach

Tabela 3: Aktualna ładunki i stężenia Zanieczyszczeń w ściekach						
Wielkość	Jednostka	Wskaźnik				
		BZT ₅	ChZT	zaw.og.	Nog	Pog
ŚCIEKI SUROWE:						
Ładunek dobowy p85%	kg/d	9528	16080	9088	1688	285
Stężenie (dla p85%, przy Qd=15000 m3/d)	g/m3	635	1072	606	113	19,0
Ładunek dobowy średni	kg/d	6985	13748	8282	1474	247
Stężenie średnie (przy Qd=15000 m3/d)	g/m3	466	917	552	98,3	16,5
Ładunek jednostkowy	g/mk d	60	120	70	11	1,8
RLM (dla p85%)	-	158 807	134 002	129 830	153 456	158 439
ŚCIEKI OCZYSZCZONE MECHANICZNIE:						
Ładunek dobowy p85%	kg/d	4204	9058	3499	1361	182
Stężenie (dla p85%, przy Qd=15000 m3/d)	g/m3	280	604	233	91	12,1
Ładunek dobowy średni	kg/d	3334	7181	2556	1148	148
Stężenie średnie (przy Qd=15000 m3/d)	g/m3	222	479	170	76,5	9,9
Ładunek jednostkowy	g/mk d	60	120	70	11	1,8
RLM (dla p85%)	-	70 064	75 480	49 986	123 697	100 892
EFEKTYWNOŚĆ CZĘŚCI MECHANICZNEJ:						
Redukcja zanieczyszczenia	%	56%	44%	61%	19%	36%

3.6. Aktualne wymagana i uzyskiwana jakość ścieków oczyszczonych

Aktualnie oczyszczania ścieków w Chrzanowie Dużym korzysta z pozwolenia wodnoprawnego wydanego decyzjami Marszałka Województwa Mazowieckiego: nr 123/14/PŚ.W z dn. 06.08.2014 r. oraz nr 212/17/PZ.W z października 2017 r.

Aktualne pozwolenie wodnoprawne ważne jest do 31.07.2024 r.

Najistotniejsze warunki określone w aktualnym pozwoleniu są następujące:

Odbiornik ścieków:

- rzeka Rokietnica Stara w km 11+647.

¹⁶ Te wartości średnie mogą być przydatne dla szacowania długookresowych wartości w rodzaju roczne zużycie energii elektrycznej, roczne zużycie chemikaliów itp.

Ilość odprowadzanych ścieków:

- $Q_{\text{max. godz.}} = 1\,800\text{ m}^3/\text{h}$,
- $Q_{\text{śr. dobowe}} = 21\,000\text{ m}^3/\text{d}$,
- $Q_{\text{max. roczne}} = 7\,665\,000\text{ m}^3/\text{rok}$.

Maksymalne dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach wprowadzanych do odbiornika:

- BZT₅: 15 mgO₂/dm³,
- ChZT_{Cr}: 125 mgO₂/dm³
- Zawiesiny ogólne: 35 mg/dm³,
- Azot ogólny: 10 mgN/dm³,
- Fosfor ogólny: 1 mgP/dm³,
- pH: 6,5-9,0
- Chlorki: 1000 mg Cl/
- Siarczany: 500 mg SO₄/ dm³,
- Cynk: 2 mg Zn/dm³,
- Chrom ogólny: 0,5 mg Cr/ dm³,
- Miedź: 0,5 mgCu/ dm³,
- Nikiel: 0,5 mg Ni/ dm³,
- Ołów: 0,5 mg Pb/ dm³,
- Surfactanty anionowe: 5 mg/ dm³,
- Substancje ekstrahujące się eterem naftowym: 50 mg/ dm³,
- Fenole lotne: 0,1 mg/ dm³,
- Węglowodory ropopochodne: 15 mg/ dm³.

W pozwoleniu dopuszczono w okresie do 31.12.2021 r. możliwości podwyższenia maksymalnie o 50% najwyższych dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń w odprowadzanych ściekach jak i awaryjnego odprowadzenia do odbiornika ścieków niespełniających wymagań jakościowych do 10 razy w ciągu roku, podczas intensywnych opadów.

W pozwoleniu określone są ponadto warunki dotyczące kwestii pomiaru ilości i jakości odprowadzanych ścieków i wód odbiornika oraz wymagania w przypadku awarii urządzeń istotnych dla realizacji pozwolenia wodnoprawnego.

W 2017 r. (do września) średnie wyniki uzyskiwane w czasie badań kontrolnych wyniosły¹⁷:

- BZT₅: 8,4 mgO₂/dm³,
- ChZT_{Cr}: 37,7 mgO₂/dm³
- Zawiesiny ogólne: 11,6 mg/dm³,
- Azot ogólny: 8,4 mgN/dm³,
- Fosfor ogólny: 0,4 mgP/dm³.

4.0. PROGNOZOWANE OBCIĄŻENIE OCZYSZCZALNI

Jak ustalono w rozdziale 3.5. aktualna średnia dobową ilość ścieków surowych z uwzględnieniem ścieków dowożonych i wewnętrznych jak i z uwzględnieniem strumienia odprowadzanego przelewem awaryjnym z komory KZ0 kształtuje się na poziomie ok.

¹⁷ Dane uzyskane od Użytkownika (plik 'od 1 01 2017 TABELA ZBIORCZA analizy ścieków Grodzisk.xlsm', arkusz '24 anal obow').

18 000 m³/d, a aktualny ładunek zanieczyszczeń w tych ściekach oszacowano na RLM≈180 000.

Projektowane rozwiązanie powinno być adekwatne do obciążenia oczyszczalni w przyszłości czyli – z punktu widzenia dzisiejszego – do prognozowanego obciążenia. Zgodnie z zapisami SIWZ [2] należy przyjąć jako wartości prognozowane:

- średnią dobową ilość ścieków 21 000 m³/d, w tym 2000 m³/d ścieków dowożonych,
- przepływ maksymalny godzinowy w pogodzie bezdeszczowej 1500 m³/h,
- przepływ maksymalny godzinowy w pogodzie deszczowej 1700 m³/h.

Bilans ścieków przedstawia tabela 4.

Wartości przyjęte w niniejszym opracowaniu jako założenia projektowe podane są w kolumnie 8 tej tabeli. Dla porównania w zawarto w niej również wartości założenia przyjmowane we wcześniejszych opracowaniach [3, 4, 5] oraz wartości szacowane w niniejszym opracowaniu dla stanu obecnego. Wszystkie podawane w tej tabeli wartości ładunków są ładunkami miarodajnymi (ładunki p85%).

W odniesieniu do wymagań dla ścieków oczyszczonych jako założenia projektowe przyjmuje się wymagania określone w SIWZ [2], tj. wymagania jak dla oczyszczalni komunalnej o wielkości powyżej RLM=100 000. Są takie wymagania, jak określone w obecnie obowiązującym pozwoleniu wodnoprawnym omówionym w rozdziale 3.6.

Tabela 4. Bilans ścieków - podsumowanie

Wielkość	Jednostka	Projekt Biprowodu [4] i koncepcja [3] (prognoza)	Analiza [5] (prognoza)		Niniejsze opracowanie		
			wg 2016	wg 2017	obecnie oczyszczane	obecnie faktycznie	prognoza
1	2	3	4	5	6	7	8
PRZEPŁYWY:							
Qd śr	m3/d	15 000	21 000	21 000	15 000	18 000	21 000
Qhmax-s	m3/h	1 100	1 500	1 500	700	1 200	1400
Qhmax-d	m3/h	1 800	1 700	1 700	950	1 500	1700
STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH (W STACJI SKG):							
BZT5	gO2/m3	550	580	590	635	635	544
ChZT	gO2/m3	1100	1102	1020	1072	1072	919
zawiesina ogólna	g/m3	621	654	1138	606	606	519
Nog	g N/m3	117	104	110	113	113	96
Pog	g P/m3	16	21	20	19	19	16
ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH SUROWYCH (W STACJI SGK):							
BZT5	kgO2/d	8 253	12 180	12 390	9 528	11 434	11 434
ChZT	kgO2/d	16 506	23 142	21 420	16 080	19 296	19 296
zawiesina ogólna	kg/d	9 317	13 734	23 898	9 088	10 906	10 906
Nog	kg N/d	1 758	2 184	2 310	1 688	2 026	2 026
Pog	kg P/d	236	441	420	285	342	342
RLM:							
BZT5		137 550	203 000	206 500	158 807	190 569	190 569
ChZT		137 550	192 850	178 500	134 002	160 802	160 802
zawiesina ogólna		133 100	196 200	341 400	129 830	155 796	155 796
Nog		159 850	198 545	210 000	153 456	184 147	184 147
Pog		131 100	245 000	233 333	158 439	190 126	190 126
OBNIŻKA ŁADUNKÓW I STĘŻEŃ ZANIECZYSZCZEŃ PO CZĘŚCI MECHANICZNEJ:							
BZT5	%	30%	25,0% *	25,0% *	55,9%	55,9%	30%
ChZT	%	30%	25,0% *	25,0% *	43,7%	43,7%	30%
zawiesina ogólna	%	60%	50,0% *	50,0% *	62,9%	62,9%	60%
Nog	%	10%	0,0%	0,0%	19,4%	19,4%	5%
Pog	%	10%	0,0%	0,0%	36,3%	36,3%	10%
STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ PO OCZYSZCZANIU MECHANICZNYM:							
BZT5	gO2/m3	385	435	443	280	280	381
ChZT	gO2/m3	770	827	765	604	604	643
zawiesina ogólna	g/m3	248	327	569	233	233	208
Nog	g N/m3	106	104	110	91	91	92
Pog	g P/m3	14	21	20	12	12	15
ŁADUNKI ZANIECZYSZCZEŃ PO OCZYSZCZANIU MECHANICZNYM:							
BZT5	kgO2/d	5 777	9 135	9 293	4204	5045	8004
ChZT	kgO2/d	11 554	17 357	16 065	9058	10869	13507
zawiesina ogólna	kg/d	3 727	6 867	11 949	3499	4199	4366
Nog	kg N/d	1 583	2 184	2 310	1361	1633	1924
Pog	kg P/d	212	441	420	182	218	308

* Analiza [5] rozważa również przypadki z wyższą redukcją tych zanieczyszczeń – taką jak w pierwszej i ostatniej kolumnie powyższej tabeli.

5.0.WYKAZ OBIEKTÓW OBJĘTYCH DZIAŁANAMI

Zestawienie obiektów objętych działaniami w ramach przedmiotowej inwestycji z określeniem nazw, numerów i symboli tych obiektów podaje tabela 5

Obiekty projektowane (nowe) występujące w ramach przedmiotowej inwestycji nazwano, ponumerowano i oznaczono symbolami w nawiązaniu do nazw numerów i symboli istniejących odpowiedników danego nowego obiektu (dot. reaktora RBF).

Tabela 5. Obiekty objęte działaniami w ramach inwestycji i jej zadań – nazwy, numery i symbole

NR OBIEKTU	SYMBOL OBIEKTU	NAZWA OBIEKTU	KWALIFIKACJA ZAMIERZENIA	ZADANIE
-	KR3	Komora rozdziału na osadniki wstępne	montaż urządzeń w istniejącym obiekcie	Zadanie F
4A	RBA	Reaktor biologiczny A	przebudowa istniejącego obiektu, montaż urządzeń	Zadanie AB
4B	RBB	Reaktor biologiczny B	montaż (wymiana) urządzeń w istniejącym obiekcie	Zadanie AB
4F	RBF	Reaktor biologiczny F	budowa nowego obiektu	Zadanie F
5A	KRT	Komora rozdziału ścieków na osadniki wtórne	montaż urządzeń w istniejącym obiekcie (aparatury pomiarowej)	Zadanie F
6A	PORN	Pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego	montaż urządzeń w istniejącym obiekcie (aparatury pomiarowej)	Zadanie F
46	KE3	Kontener energetyczny	budowa nowego obiektu	Zadanie F
-	SR2	Studnia zasuw	przebudowa instalacji w istniejącym obiekcie	Zadanie F
-	SP10 ÷ SP12	Studnie pomiarowe	budowa nowych obiektów	Zadanie F

6.0.OGÓLNE INFORMACJE O PRÓB KOŃCOWYCH.

6.1.Cel prób końcowych.

Zasadniczym celem prób końcowych jest uruchomienie nowo wybudowanych i zmodernizowanych obiektów oczyszczalni ścieków oraz sieci technologicznych i osiągnięcie zakładanych w projekcie technologicznym parametrów wraz z pełną kontrolą AKPiA.

Próby końcowe obejmują prace o charakterze badań, pomiarów, regulacji oraz prób ruchowych na biegu jałowym i pod obciążeniem, wykonane w odniesieniu do pojedynczych urządzeń, instalacji, linii technologicznych i całego uruchamianego obiektu.

Osiągnięcie pełnej zdolności technicznej i technologicznej określonej w projekcie przez poszczególne obiekty technologiczne oczyszczalni wymaga czasu niezbędnego dla wpracowania procesów technologicznych, opanowania obsługi urządzeń i technologii obiektów przez obsługę eksploatacyjną oraz doprowadzenie do uzyskania właściwego rytmu pracy i zgodnego współdziałania.

Sposób przeprowadzenia prób końcowych winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie realizacji robót związane z pełnym wykonaniem kontraktu oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji dostarczanych systemów, instalacji maszyn i urządzeń.

Część istniejących obiektów i urządzeń będą również podlegały częściowym próbom końcowym polegającym na dostosowaniu istniejących układów do nowych warunków pracy. Potrzebna będzie weryfikacja parametrów sterowania spowodowana nowymi warunkami technologicznymi. Powyższe prace będą przeprowadzone przy udziale personelu technologicznego obsługującego stare obiekty oczyszczalni.

W trakcie prowadzenia prób końcowych zostaną ustalone optymalne parametry technologiczne pracy oczyszczalni, zapewniające osiągnięcie wymaganego efektu ekologicznego oczyszczania ścieków.

Celem prób końcowych oprócz uruchomienia jest również:

- ⇒ Sprawdzenie działania zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem,
- ⇒ Doprowadzenie obiektów do należytego stanu technicznego oraz sprawdzenie niezawodności działania urządzeń,
- ⇒ Osiągnięcie zaprojektowanych technologicznych i ekonomicznych parametrów pracy obiektów i urządzeń (zużycie energii elektrycznej, chemikaliów),
- ⇒ Ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy urządzeń, zapewniających ich prawidłową (niezawodną) pracę.

6.2. Obiekty podlegające próbom końcowym

W trakcie prowadzenia prac zostaną ustalone optymalne parametry technologiczne pracy reaktorów biologicznych przy założeniu, że obiekty związane będą pracowały prawidłowo.

Oprócz obiektów z Tabeli 5 próbom końcowym zostaną objęte rurociągi technologiczne stanowiące integralną część z uruchamianymi obiektami oraz system sterowania automatycznego urządzeniami.

Zgodnie z zasadami prowadzenia prac związanych z uruchamianiem obiektów, nie będą podlegać rozruchowi (po poddaniu ich próbom montażowym):

- stacje i rozdzielnie elektryczne,
- instalacje elektryczne oświetleniowe,
- sieci i urządzenia teletechniczne,
- urządzenia i instalacje wodno – kanalizacyjne i c.o. (nie technologiczne),
- urządzenia dźwigowe,
- sieci i urządzenia stanowiące uzbrojenie terenu (energetyczne, teletechniczne i. t. p.).

6.3. Schemat organizacyjny Kierownictwa przeprowadzającego próby końcowe

Za przeprowadzenie prób końcowych uruchamianych obiektów oczyszczalni ścieków odpowiada powołany przez jednostkę Wykonawcę – Kierownik prób końcowych, który organizuje grupę przed rozpoczęciem prac i podlega bezpośrednio przedstawicielowi Wykonawcy.

W skład grupy prowadzącej próby końcowe wchodzić będą pracownicy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający problematykę uruchamianych obiektów.

Do realizacji prac prób końcowych przewiduje się Grupę Rozruchową w skład, której wchodzi:

- Kierownik rozruchu (Prób końcowych) – główny technolog
- Specjalista ds. rozruchu oczyszczalni ścieków
- Specjalista ds. elektrycznych oraz AKPiA

W zespołach roboczych zostaną uwzględnieni odpowiedni fachowcy ze służb Użytkownika, oraz przedsiębiorstw specjalistycznych, w szczególności tych, które nie tworzą własnych grup rozruchowych, a ich udział w próbach końcowych jest niezbędny (autonomiczne zespoły urządzeń i instalacji).

Nadzór nad pracami prób końcowych sprawować będzie Komisja Rozruchowa powołana przez Wykonawcę w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy.

Do zadań Grupy Rozruchowej Wykonawcy należy:

- uruchomienie wszystkich urządzeń wraz z programami sterującymi
- dążenie do uzyskania parametrów ekologicznych i ekonomicznych określonych w SIWZ
- szkolenie załogi na stanowisku pracy potwierdzone oświadczeniem szkolonego

- przeprowadzenie wszystkich prób technologicznych i testów gwarancyjnych,
- opracowanie dokumentacji porozruchowej - stosownych instrukcji,
- opracowanie sprawozdania z przebiegu prób końcowych.

6.4.Warunki rozpoczęcia prób końcowych.

6.5.Przygotowanie obiektów przez Wykonawcę.

- ⇒ Zakończenie robót budowlanych potwierdzone protokołarnym pozytywnym przeglądem technicznym wraz z próbami szczelności zbiorników, kanałów i przewodów.
- ⇒ Opracowanie harmonogramu prób końcowych
- ⇒ Zakończenie prób montażowych zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, a w szczególności dotrzymanie założonych warunków pracy:
 - ⇒ napędów mechanicznych,
 - ⇒ napędów i siłowników hydraulicznych, szczelności układów i instalacji,
 - ⇒ zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników, itp.,
 - ⇒ oznakowania urządzeń wodnych i kanalizacyjnych.
- ⇒ Usunięcie usterek budowlano-montażowych ujawnionych w okresie przeprowadzania prób montażowych.
- ⇒ Zainstalowanie urządzeń elektrycznych i pomiarowo-kontrolnych w zakresie umożliwiającym rozpoczęcie prób końcowych obiektów i instalacji technologicznej.
- ⇒ Zakończenie prac regulacyjno-pomiarowych układów elektrycznych, a w szczególności:
 - ⇒ sprawdzenie z dokumentacją poprawności wykonania obwodów siłowych i działania obwodów sterowania,
 - ⇒ wyregulowanie aparatury ruchowej i sterowniczej,
 - ⇒ sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń,
 - ⇒ wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia ochronnego lub zerowania.
- ⇒ W razie konieczności suszenia maszyn elektrycznych,
- ⇒ Sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno pomiarowej i automatyki, a w szczególności:
 - ⇒ sprawdzenie i uruchomienie członów wykonawczych automatyki,
 - ⇒ cechowanie i regulowanie instalacji oraz urządzeń, w ograniczonym zakresie umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem,
- ⇒ Udostępnienie grupie rozruchowej dokumentacji powykonawczej, techniczno-ruchowej, atestów, protokołów prób odbiorów branżowych.
- ⇒ Dokonanie przeglądu technicznego poszczególnych obiektów wraz z Inżynierem, Zamawiającym i Użytkownikiem. Z przeglądu technicznego należy sporządzić protokół.
- ⇒ W protokole należy szczegółowo wyspecyfikować braki i usterki oraz określić termin ich usunięcia. Jeżeli braki i usterki nie limitują przeprowadzenia prób rozruchowych, Wykonawca przekazuje obiekt do prób końcowych.

6.6.Przygotowanie obiektów przez Zamawiającego.

- ⇒ Dokonanie przeglądu technicznego poszczególnych obiektów nowo wybudowanych i modernizowanych po zakończeniu robót.
- ⇒ Sprawdzenie kompletności i poprawności wykonania robót przez weryfikację ich zgodności z dokumentacją projektową.
- ⇒ Sprawdzenie protokołów odbioru robót, odbiorów częściowych prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych.

⇒ Przekazanie użytkownikowi do eksploatacji urządzeń i instalacji niepodlegających rozruchowi a warunkujących rozpoczęcie prób końcowych.

6.7. Przygotowanie obiektów przez Użytkownika.

- ⇒ Ustalenie obsady stanowisk pracy w czasie prób końcowych.
- ⇒ Wyposażenie pracowników w środki ochrony indywidualnej, zbiorowej i p.poż. zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- ⇒ Przeszkolenie załogi eksploatacyjnej na eksploatowanych obiektach pod względem znajomości zagadnień bhp.
- ⇒ Czynny udział w pracach prób końcowych.
- ⇒ Utrzymanie w ruchu obiektów instalacji i urządzeń, które osiągnęły parametry ustalone dla prób końcowych przed terminem kompleksowego zakończenia prób końcowych dla wszystkich uruchamianych obiektów.

6.8. Dokumentacja rozruchowa.

W czasie trwania prób końcowych należy sporządzać protokoły z zakończenia poszczególnych etapów prób końcowych. Pod koniec prób końcowych należy sporządzić odpowiednie sprawozdanie.

6.9. Sprawozdanie z prób końcowych.

Sprawozdanie z prób końcowych opracowuje się na podstawie wyników analiz ścieków i osadu czynnego.

Winno ono zawierać:

- ⇒ stwierdzenie o osiągnięciu założonych efektów,
- ⇒ skład osobowy zespołu prowadzącego próby końcowe,
- ⇒ okres przeprowadzenia prób końcowych,
- ⇒ opis przebiegu prób końcowych,
- ⇒ zaistniałe awarie i stwierdzone nieprawidłowości,
- ⇒ określenie optymalnych warunków pracy,
- ⇒ wszelkie uwagi i wnioski dotyczące przyszłej eksploatacji oraz konieczności ewentualnych prac modernizacyjnych,

Do sprawozdania należy dołączyć:

- ⇒ protokoły z poszczególnych etapów prób końcowych,
- ⇒ wyniki analiz laboratoryjnych.

7.0. REALIZACJA PRAC PRÓB KOŃCOWYCH.

Próby końcowe obejmują prace o charakterze badań, pomiarów, regulacji oraz prób ruchowych na biegu jałowym i pod obciążeniem, wykonane w odniesieniu do pojedynczych urządzeń, instalacji, linii technologicznych i całego uruchamianego obiektu.

Prace prób końcowych realizowane będą w następujących etapach:

- Prace przygotowawcze - polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania urządzeń, kontroli wymiarów, sprawdzeniu gotowości obiektu do prób końcowych przygotowaniu dokumentów koniecznych do wykonania prób końcowych, zgłoszeniu Inżynierowi gotowości obiektu do prób końcowych.
- Rozruch mechaniczno-energetyczny - polegający na uruchomieniu maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych

- Rozruch hydrauliczny- polegający na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą lub oczyszczonymi ściekami, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.
- Rozruch technologiczny – uruchomienie reaktorów biologicznych pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesu oczyszczania, kontrolą efektów oczyszczania oraz określaniem parametrów technologicznych.

7.1.Czynności realizowane przed próbami końcowymi,

Próby końcowe – wykonywane zgodnie z projektem prób – muszą być poprzedzone następującymi pracami:

- ⇒ skompletowanie i przeszkolenie Grupy Rozruchowej i obsługi,
- ⇒ sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i zabudowy urządzeń z dokumentacją projektową,
- ⇒ koordynacja ostatniej fazy robót budowlano–montażowych,
- ⇒ sprawdzenie warunków technicznych oraz warunków bezpieczeństwa i higieny pracy jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia oraz sprawdzenie ich gotowości do uruchomienia i ujawnienie ewentualnych usterek i braków,
- ⇒ spowodowanie usunięcia stwierdzonych usterek, uzupełnienia i ostatecznego przygotowania urządzeń do prób końcowych,
- ⇒ sprawdzenie pomocniczych instalacji obiektowych,
- ⇒ sprawdzenie wymogów instalacji elektrycznych i odgromowych pod kątem: odporności izolacji, skuteczności zerowania, odporności uziomów, przejść przez oddzielenia przeciwpożarowe, jakości urządzeń i ich zabezpieczeń,
- ⇒ sprawdzenie wymogów wyposażenia zabezpieczeń, pomiarów i sygnalizacji części AKP,
- ⇒ zorganizowanie pracy laboratorium technologicznego dla prowadzenia badań kontrolnych procesu oczyszczania,
- ⇒ skompletowanie dokumentacji robót budowlano – montażowych oraz zabudowanych urządzeń,
- ⇒ opracowanie niezbędnych dokumentów prób końcowych.

7.1.1.Sprawdzenie zgodności wykonania obiektów z dokumentacją projektową.

Sprawdzenie zgodności wykonania obiektów z projektem może być wykonane wyprzedzająco lub w fazie wstępnej prób końcowych.

Polega na sprawdzeniu kompletności i porównaniu odpowiednich danych z dokumentacji projektowej wykonawczej wg branż z:

- ⇒ charakterystycznymi wymiarami i rzędnymi obiektów i urządzeń wg operatu geodezyjnego powykonawczego,
- ⇒ rodzajami, typami i parametrami technicznymi urządzeń i wyposażenia (podstawowego i pomocniczego) zamontowanego na obiektach,
- ⇒ charakterystycznymi cechami przewodów technologicznych (rurociągi, armatura, osprzęt).

Realizując powyższe należy przeprowadzić:

a) Kontrolę wymiarów:

- ⇒ wymiary w planie,
- ⇒ usytuowanie w planie obiektów, przewodów technologicznych i armatury.

b) Kontrolę rzędnych:

- ⇒ rzędne charakterystyczne elementów konstrukcyjnych i elementów mechanicznego wyposażenia obiektów,
- ⇒ rzędne krawędzi przelewowych,

- ⇒ rzędne przewodów technologicznych (rurociągi, koryta) w punktach charakterystycznych (przejścia przez ściany, wyloty, itd.).

c) Kontrolę w zakresie parametrów instalacji, urządzeń i wyposażenia (m.in. z danymi z tabliczek fabrycznych, paszportów):

- ⇒ rodzaju i typu
- ⇒ charakterystycznych wymiarów,
- ⇒ wydajności,
- ⇒ mocy i obrotów silników,
- ⇒ zasilania elektrycznego,
- ⇒ cech materiałowych,

7.1.2. Koordynacja ostatniej fazy robót budowlano-montażowych.

Działania Grupy Rozruchowej w ramach koordynacji polegają na:

- ⇒ wskazywaniu Wykonawcy niezbędnych do usunięcia wad i usterek robót budowlano-montażowych
- ⇒ typowaniu kolejności odbiorów montażowych urządzeń i instalacji,
- ⇒ ustalaniu zakresu robót wykończeniowych w ramach robót budowlano-montażowych zgodnie z kolejnością przekazywania urządzeń i instalacji do prób końcowych,
- ⇒ sprawdzeniu kompletności dostaw wyposażenia technologicznego oraz współpracy z przedstawicielami montażu i firm dostawców,
- ⇒ uczestnictwie w odbiorach po montażowych urządzeń i instalacji,
- ⇒ współdziałaniu z Inwestorem i Wykonawcą w egzekwowaniu od przedsiębiorstw specjalistycznych, usuwania zauważonych przy odbiorach oraz w trakcie rozruchu mechanicznego wad i usterek.

7.2. Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny jest to pierwsza faza właściwych prób końcowych, w trakcie którego sprawdzane są obiekty, a w szczególności wszystkie urządzenia i instalacje w zakresie poprawności montażu i czynności ruchowych.

Rozruch mechaniczny ma na celu doprowadzenie do sprawnego działania wszelkich mechanizmów i urządzeń oraz do ich poprawnego współdziałania. Przedmiotem rozruchu powinny być poszczególne instalacje i urządzenia z osobna oraz ze sobą współpracujące. Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho”. Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności elementów instalacji, kontroli zamocowania elementów, sprawdzeniu działania i uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnej pracy na biegu luzem. Przeprowadzany jest oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów.

Dla możliwie bezproblemowego wykonania pełnego zakresu prac rozruchowych i zrealizowania programu w terminach przewidzianych harmonogramem, rozruch może być prowadzony równolegle z pracami montażowymi.

Usterki ujawnione przed i w trakcie rozruchu mechanicznego, a limitujące dalsze prace, powinny być usunięte przez Wykonawcę przed przystąpieniem do dalszych prac.

Czynności do wykonania w ramach rozruchu mechanicznego:

- ⇒ sprawdzenie czystości komór, studzienek, koryt i kanałów, zbiorników
- ⇒ kontrola jakościowa stanu wykończenia powierzchni wewnętrznych komór, zbiorników i koryt,

- ⇒ kontrola stanu i drożności przewodów.
- ⇒ sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych
- ⇒ sprawdzenie działania i regulacja zasuw, zaworów i przepustnic (ręcznie i elektrycznie – w tym wyłączników krańcowych)
- ⇒ sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ich zamocowania,
- ⇒ sprawdzenie działania pracy urządzeń z osobna i tworzących ciągi technologiczny
- ⇒ sprawdzenie blokad, sterowania, sygnalizacji i urządzeń pomiarowych i przeprowadzenie regulacji pod względem mechanicznym,
- ⇒ sprawdzenie uszczelnień, chłodzenia, smarowania itp.

W ramach rozruchu mechanicznego mogą się odbywać odbiory przejściowe – kończone każdorazowo oddzielnym protokołem przejściowym odbioru w fazie uruchomienia – dla poszczególnych przedmiotów odbioru (obiektów, urządzeń/linii technologicznych, instalacji). Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny obiektu/obiektów należy zakończyć protokołem przekazującym je do rozruchu hydraulicznego.

7.3. Rozruch hydrauliczny

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą lub powietrzem jest zakończenie rozruchu mechanicznego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych dla rozruchu hydraulicznego.

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą oraz powietrzem tj. na kontroli poziomów zwierciadła wody po napełnieniu komór, przepływów, spadków, zadziałania sond poziomów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i elementów instalacji pod względem hydraulicznym.

Rozruch kończy się zazwyczaj kilkugodzinną, nieprzerwaną, poprawną i bezzakłócenkową, próbną pracą uruchamianej instalacji. Niezbędny czas trwania pracy próbnej ustali Kierownik Prób końcowych w porozumieniu z Inżynierem Kontraktu i w oparciu o wymogi producenta urządzenia.

W czasie trwania rozruchu sporządza się próby pracy urządzeń i reguluje system sterowania i automatyki.

Rozruch hydrauliczny powinien być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody, wody technologicznej (ściekiem oczyszczonym).

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- ⇒ sprawdzenie szczelności i kontrola prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania obiektów i urządzeń,
- ⇒ sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- ⇒ regulacja poziomów roboczych
- ⇒ sprawdzenie działania i parametrów urządzeń przy pełnym obciążeniu,
- ⇒ regulacja sterowania urządzeń,
- ⇒ regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzać zgodnie z kierunkiem przepływu mediów przez poszczególne kolejne obiekty, przy czym dopuszcza się - jeżeli jest to możliwe – niezależne wykonanie prób odrębnie dla obiektu lub w linii technologicznej.

W czasie rozruchu hydraulicznego należy wykonać następujące czynności:

- ⇒ sprawdzić czystość zbiorników, rurociągów,

- ⇒ sprawdzić drożność i szczelność instalacji,
- ⇒ sprawdzić skuteczność działania zasuw i innej armatury,
- ⇒ dokonać próby pracy poszczególnych urządzeń,
- ⇒ przeprowadzić próbę pracy poszczególnych obiektów i ciągów technologicznych,
- ⇒ wyregulować ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania i aparatury kontrolno-pomiarowej odpowiednio przy poziomach minimalnych, roboczych i maksymalnych,

W czasie próby na wodzie należy intensywnie przepłukać wszystkie przewody oraz sprawdzić warunki doprowadzenia i odprowadzenia wody i pracę poszczególnych urządzeń.

W ramach rozruchu hydraulicznego mogą się odbywać odbiory przejściowe – kończone każdorazowo oddzielnym protokołem przejściowym odbioru w fazie uruchomienia – dla poszczególnych przedmiotów odbioru (obiektów, urządzeń/linii technologicznych, instalacji). Pozytywnie przeprowadzony rozruch hydrauliczny obiektu/obiektów należy zakończyć protokołem przekazującym je do rozruchu technologicznego.

7.4. Rozruch technologiczny

Warunkiem przystąpienia do rozruchu technologicznego jest pozytywne zakończenie rozruchu hydraulicznego uruchamianych obiektów.

Rozruch technologiczny jest to uruchomienie urządzeń i linii technologicznych przy użyciu właściwego medium tj. ścieków, osadu czynnego.

Uruchomienie linii z przynależnymi węzłami pomocniczymi ma na celu stwierdzenie sprawności układu i zdolności do osiągnięcia zadań technologicznych, przewidzianych projektem.

Celem rozruchu technologicznego jest uruchomienie, sprawdzenie zainstalowanych urządzeń i linii technologicznych pod pełnym obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu ekologicznego dla ścieków oczyszczonych.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- ⇒ sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- ⇒ doprowadzenie do ustalenia prawidłowego przebiegu procesów technologicznych.

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po:

- ⇒ zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,
- ⇒ zapewnieniu gotowości instalacji istniejącej części oczyszczalni związanych technologicznie z częścią uruchamianą,
- ⇒ zapewnieniu przez Zamawiającego dopływu ścieków,
- ⇒ zabezpieczeniu mediów i materiałów eksploatacyjnych
- ⇒ przeszkoleniu załogi w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ppoż.
- ⇒ przyjęciu sposobu sterowania pracą oczyszczalni w zakresie ograniczonym części objętej rozruchem.

Podstawowe czynności prób końcowych technologicznego:

- ⇒ sprawdzenie gotowości do pracy wszystkich obiektów, urządzeń i instalacji – technologicznych i pomocniczych,
- ⇒ skierowanie ścieków do uruchamianego reaktora biologicznego,
- ⇒ kontrola pracy wszystkich urządzeń

- ⇒ korekta nastaw regulacyjnych / sterowniczych i pomiarowych/,
- ⇒ wykonywanie niezbędnych badań i analiz,
- ⇒ optymalizacja procesu na podstawie analizy wyników badań,
- ⇒ wdrożenie sposobu sterowania pracą uruchamianych obiektów oczyszczalni
- ⇒ bieżąca obsługa i kontrola pracy układów
- ⇒ dokumentowanie istotnych zdarzeń z przebiegu rozruchu,

W ramach rozruchu technologicznego powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola ilości i jakości ścieków oczyszczonych.

W ramach rozruchu technologicznego mogą się odbywać odbiory przejściowe – kończone każdorazowo oddzielnym protokołem przejściowym odbioru w fazie uruchomienia dla poszczególnych przedmiotów odbioru (obiektów, urządzeń/linii technologicznych, instalacji). Pozytywnie przeprowadzony rozruch technologiczny obiektu/obiektów należy zakończyć protokołem odbioru.

Po pozytywnym zakończeniu rozruchu technologicznego we wszystkich obiektach i udokumentowaniu osiągnięcia celów technologicznych sporządza się protokół zakończenia rozruchu, przekazujący całość obiektów i urządzeń do eksploatacji.

7.5.Czynności końcowe.

Zakończenie prób końcowych nastąpi po uruchomieniu i zoptymalizowaniu pracy obiektów i urządzeń w stopniu umożliwiającym ich eksploatację przez pracowników obsługi Użytkownika, oraz uzyskaniu efektu technologicznego zgodnego z założeniami projektowymi.

W przypadku stwierdzenia niewłaściwej parametrów technologicznych Inwestor wraz z Wykonawcą podejmą wspólne działania mające na celu wyegzekwowanie warunków umożliwiających dokończenie prób końcowych lub zakończenie prób końcowych ze skutkiem negatywnym (z wnioskiem o braku możliwości uzyskania zakładanych parametrów).

W trakcie prowadzonego prób końcowych i eksploatacji wstępnej opracowana zostanie dokumentacja porozruchowa, uwzględniająca specyfikę pracy oczyszczalni, w której skład wchodzić będą:

- ⇒ Protokoły zakończenia poszczególnych faz prób końcowych,
 - Opracowanie Dokumentacji porozruchowej obejmującej Instrukcję stanowiskową obsługi i eksploatacji reaktorów biologicznych rozszerzoną o informacje z zakresu BHP i P.POŻ.
- ⇒ Sprawozdanie z przebiegu prób końcowych podsumowujące wyniki prac rozruchowych.

8.0. PODZIAŁ PRÓB KOŃCOWYCH NA ETAPY

8.1. Etap 1 – próby końcowe dla nowego reaktora RBF

W tym etapie należy przeprowadzić wszystkie czynności rozruchowe wymienione powyżej w punkcie 7.0.

Celem na tym etapie jest uzyskiwanie efektu oczyszczania nie gorszego niż przy eksploatacji starego reaktora biologicznego przed modernizacją. Przy czym próby do badań ścieków będą pobierane przy takim samym obciążeniu ściekami i ładunkiem zanieczyszczeń jak podczas prób wykonywanych wcześniej przez Użytkownika.

8.2. Etap2 – próby końcowe dla zmodernizowanych reaktorów RBA i RBB.

W tym etapie należy przeprowadzić wszystkie czynności rozruchowe związane z rozruchem mechanicznym i hydraulicznym reaktorów.

Celem tego etapu jest osiągnięcie gotowości do rozpoczęcia rozruchu technologicznego RBA i RBB.

8.3. Etap 3 – próby końcowe wszystkich reaktorów biologicznych RBA, RBB i RBF

W tym etapie prowadzić należy rozruch technologiczny na wszystkich reaktorach biologicznych jednocześnie.

Celem tego etapu jest osiągnięcie docelowych zakładanych w dokumentacji projektowej parametrów w ściekach oczyszczonych we współpracy z innymi obiektami oczyszczalni ścieków.

8.4. Etap 4 – testy sprawdzające

Po osiągnięciu zakładanych parametrów technologicznych na reaktorach biologicznych w celu potwierdzenia osiągnięcia założonych parametrów w ściekach oczyszczonych należy przystąpić do testów sprawdzających.

Testy będą polegały na tygodniowej eksploatacji reaktorów w trakcie, której urządzenia na obiektach będą pracowały w sterowaniu automatycznym w sposób zgodny z zainstalowanym algorytmem sterowania. W trakcie testów będą pobierane próby ścieków do badań laboratoryjnych zgodnie z programem testów opisanych w punkcie 10.

9.0. KONTROLA PROCESÓW TECHNOLOGICZNYCH.

Osiągnięcie zdolności projektowanej w redukcji zanieczyszczeń wymaga czasu niezbędnego dla wpracowania procesów technologicznych i opanowania umiejętności obsługi maszyn, urządzeń i technologii oczyszczania ścieków przez obsługę eksploatacyjną oraz doprowadzenie do uzyskania właściwego rytmu pracy i zgodnego współdziałania. Zasadniczym celem prób końcowych jest osiągnięcie zakładanych parametrów techniczno-technologicznych.

Aby proces doprowadzenia do pełnej sprawności technologicznej instalacji przebiegał bez zakłóceń i był na bieżąco korygowany należy zapewnić należytą kontrolę procesów. Zakres prac w ramach kontroli procesów ustalany jest indywidualnie dla każdego obiektu i obejmuje: pomiary ilości ścieków, pobór ścieków do analiz laboratoryjnych oraz wykonanie wybranych pomiarów i oznaczeń wskaźników fizyczno-chemicznych i biologicznych.

Grupa rozruchowa by kontrolować czy spełnione są parametry pracy poszczególnych i czy odpowiadają warunkom projektowym będzie wykorzystywała:

- ⇒ aparaturę kontrolno - pomiarową zainstalowaną w nowych i modernizowanych obiektach,
- ⇒ wyniki badań wykonywanych przez laboratorium analityczne Użytkownika lub zewnętrzne.

Zakres pomiarów i analiz ustala się w ten sposób, by kontrolować czy spełnione są parametry pracy poszczególnych ciągów technologicznych odpowiadają warunkom projektowym.

W czasie prób końcowych, regularnie prowadzona kontrola pracy poszczególnych elementów, umożliwi:

- dokonywanie bieżącej oceny i ewentualnej korekty hydraulicznych i technologicznych parametrów w poszczególnych fazach prowadzenia procesów technologicznych
- identyfikację przyczyn i eliminowanie zakłóceń w prawidłowym przebiegu procesów technologicznych

- określenie uzyskiwanej efektywności oczyszczania ścieków
- ustalenie energochłonności stosowanych procesów w nawiązaniu do efektywności technologicznej

O częstotliwości i zakresie badań analitycznych decyduje technolog odpowiedzialny za przebieg prób końcowych na poszczególnych obiektach.

Wykonane badania analityczne pozwolą na dostarczenie technologowi informacji o zachodzących procesach i umożliwią na ich podstawie podjęcie działań mających na celu zoptymalizowanie procesu technologicznego.

9.1. Rodzaj próbek kontrolnych.

Dla uzyskania niezbędnych wyników kontroli analitycznej do prawidłowego prowadzenia procesu technologicznego pobiera się następujące rodzaje próbek:

- ⇒ próbki chwilowe, wrywkowe pochodzące z jednorazowego chwilowego poboru ścieków i osadu czynnego.
- ⇒ Próbkę średnio dobowe ścieków oczyszczonych i wpływających do reaktorów biologicznych.

9.2. Zakres badań laboratoryjnych.

- Ścieki oczyszczone mechanicznie.
Oznaczenia: BZT₅, ChZT, zawiesina ogólna, azot ogólny, azot amonowy, fosfor ogólny.
- Ścieki oczyszczone.
Oznaczenia: BZT₅, ChZT, zawiesina ogólna, azot ogólny, azot amonowy, azot azotanowy, azot azotynowy, fosfor ogólny.
- Osad czynny.
Oznaczenia: opadalność po 1/2 h i po 1h, stężenie osadu, indeks osadu.

10.0. Program testów sprawdzających

1. Czas trwania testów – 7 dni kalendarzowych

2. Pobór prób:

- W trakcie testów będą pobrane dwie serie prób ścieków po oczyszczeniu mechanicznym i ścieków oczyszczonych.
- Z uwagi na czas przetrzymania ścieków w reaktorach i osadnikach wtórnych wynoszący ok. 2 doby ścieki oczyszczone będą pobierane po 2 dniach od poboru prób ścieków oczyszczonych mechanicznie.
- Próby będą próbkami dobowymi uśrednionymi w stosunku do przepływu ścieków przez oczyszczalnię.
- Z uwagi na nie mieszanie się ścieków po osadnikach wstępnych OWS.1 i OWS.2 ścieki te będą pobierane osobno na wlocie do każdego reaktorów (RBA i RBF) a po poborze zmieszane.
- Ścieki oczyszczone pobierane będą w komorze pomiarowej KP.
- Harmonogram poboru:

Rodzaj próby	Dzień trwania testów						
	1	2	3	4	5	6	7
Ścieki oczyszczone mechanicznie	próba				próba		
Ścieki oczyszczone			próba				próba

3. Zakres badań dla prób:

- Ścieki oczyszczone mechanicznie:
 - BZT₅,
 - ChZT_{Cr}
 - Zawiesiny ogólne
 - Azot ogólny
 - Fosfor ogólny
 - pH
- Ścieki oczyszczone zgodnie z aktualnym pozwoleniem wodno prawnym (po dwukropku dopuszczalne wartości):
 - BZT₅: 15 mgO₂/dm³,
 - ChZT_{Cr}: 125 mgO₂/dm³
 - Zawiesiny ogólne: 35 mg/dm³,
 - Azot ogólny: 10 mgN/dm³,
 - Fosfor ogólny: 1 mgP/dm³,
 - pH: 6,5-9,0
 - Chlorki: 1000 mg Cl/
 - Siarczany: 500 mg SO₄/ dm³,
 - Cynk: 2 mg Zn/dm³,
 - Chrom ogólny: 0,5 mg Cr/ dm³,
 - Miedź: 0,5 mgCu/ dm³,
 - Nikiel: 0,5 mg Ni/ dm³,
 - Ołów: 0,5 mg Pb/ dm³,
 - Surfactanty anionowe: 5 mg/ dm³,
 - Substancje ekstrahujące się eterem naftowym: 50 mg/ dm³,
 - Fenole lotne: 0,1 mg/ dm³,
 - Węglowodory ropopochodne: 15 mg/ dm³

11.0.SZKOLENIE OBSŁUGI.

Szkolenia prowadzone będą przez kierownika Prób końcowych lub osobę przez niego wyznaczoną od momentu rozpoczęcia prac przygotowawczych do zakończenia rozruchu technologicznego. Forma szkoleń (podczas zmian lub całościowe dla całej załogi) zostanie ustalona pomiędzy kierownikiem oczyszczalni, a kierownikiem Prób Końcowych. Wskazane jest, aby przyszły, docelowy personel eksploatacyjny został skompletowany i określony na początku Prób Końcowych tak, aby można było przeprowadzać szkolenie na różnych etapach pracy uruchamianych obiektów.

Szkolenie pracowników zatrudnionych przy pracach Prób Rozruchowych obejmie:

⇒ szkolenia obsługi w zakresie stosowanych technologii i obsługi instalacji, urządzeń, aparatury itd., które przeprowadzają specjaliści z Grupy prowadzącej rozruch, w tym przedstawiciele Dostawców urządzeń.

Szkolenie pracowników przeprowadzone będzie w formie:

- praktycznego szkolenia w formie instruktażu przeprowadzonego na obiekcie.

Celem szkolenia będzie zapoznanie się przez pracowników obsługi z wiedzą i umiejętnościami w zakresie codziennej bezpiecznej obsługi i eksploatacji uruchamianych obiektów i urządzeń w zakresie umożliwiającym kompetentną i bezpieczną samodzielną obsługę obiektu w pełnym standardowym zakresie eksploatacyjnym.

Tematyka szkolenia będzie obejmowała:

- Zapoznanie załogi z rozmieszczeniem urządzeń, armatury, rozdzielni, szaf sterowniczo – energetyczne i aparatury kontrolno-pomiarowej.
- Instruktaż w zakresie codziennej bezpiecznej obsługi i eksploatacji zainstalowanych urządzeń.
- Zapoznanie z budową urządzeń
- System sterowania automatycznego – zasady działania
- Aparatura kontrolno- pomiarowa –zasady działania
- Typowe zakłócenia w pracy urządzeń
- Zasady BHP przy wykonywaniu czynności eksploatacyjnych i konserwacyjno-regulacyjnych
- Zaznajomienie załogi z technologią oczyszczania ścieków,
- Czynniki wpływające na przebieg procesów oczyszczania ścieków,
- Typowe zakłócenia w pracy instalacji – środki zaradcze.

12.0.PODSTAWOWE WYTYCZNE BHP.

12.1.Przepisy ogólne.

- ⇒ Wykonanie prac na oczyszczalni może być powierzone tylko pracownikom, którzy posiadają wymagane kwalifikacje (kwalifikacje zawodowe, dodatkowe wymagania kwalifikacyjne, szkolenie z zakresu BHP i higieny pracy, instrukcji przeciwpożarowej, udzielania pierwszej pomocy, zasad postępowania w przypadku awarii).
- ⇒ Pracownicy z uszkodzoną skórą rąk (skaleczenia, zadrapania) nie powinni być dopuszczeni do pracy, przy której istnieje możliwość bezpośredniego stykania się ze ściekami i osadami.
- ⇒ Wszelkiego rodzaju prace na oczyszczalni należy wykonywać w odzieży ochronnej i roboczej. Przed każdorazowym spożyciem posiłku pracownicy zobowiązani są do mycia rąk.
- ⇒ Zakład pracy jest zobowiązany do systematycznego prania i odkażania odzieży roboczej, ochronnej oraz do dostarczania pracownikom środka higieny osobistej.
- ⇒ Zabronione jest zlecanie pracownikom prania i odkażania odzieży roboczej i ochronnej we własnym zakresie w zamian za ekwiwalent pieniężny.
- ⇒ Zakład powinien wyposażyć pracowników w niezbędne narzędzia pracy, sprzęt ochronny i odzież ochronną, dostosowane do warunków i rodzaju wykonywanych robót.
- ⇒ Zabrania się używania uszkodzonych lub niesprawnych urządzeń i sprzętu.
- ⇒ Teren oczyszczalni powinien być ogrodzony i niedostępny dla osób postronnych, oraz oświetlony.
- ⇒ W okresie zimowym wszystkie przejścia i dojścia do obiektów i urządzeń należy stale oczyszczać ze śniegu i lodu oraz zabezpieczać przed poślizgiem.
- ⇒ Cały teren oczyszczalni powinien być utrzymany w czystości.
- ⇒ Urządzenia technologiczne powinny być eksploatowane i konserwowane zgodnie z DTR urządzeń.
- ⇒ Pomieszczenia urządzeń elektrycznych oraz szafki i rozdzielnie elektryczne powinny być zamknięte i dostępne tylko dla upoważnionych pracowników.

- ⇒ Maszyny i urządzenia, które mają być poddane pracom konserwacyjnym lub remontowym, należy bezpiecznie wyłączyć z ruchu, skutecznie wyłączyć zasilanie i powiesić tabliczkę z napisem: "Nie włączać - awaria (naprawa)".
- ⇒ Wszelkiego rodzaju prace elektryczne może wykonywać pracownik z aktualnymi uprawnieniami elektrycznymi.

12.2. Wymogi przy wykonywaniu prac wewnątrz zbiorników.

- ⇒ Przed przystąpieniem do robót wewnątrz w/w obiektu należy zabezpieczyć pracowników przed podniesieniem się poziomu medium i przed przekroczeniem dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych i niebezpiecznych dla życia lub zdrowia. W tym celu należy:
 - zamknąć dopływ medium,
 - opróżnić lub obniżyć do najniższego poziomu lustro medium,
 - co najmniej dwukrotnie zbadać czystość powietrza i zawartości tlenu (gdy medium to ścieki, lub osady).
- Badania należy dokonać za pomocą przyrządów kontrolno - pomiarowych służących do wykrywania gazów szkodliwych i niebezpiecznych oraz lamp bezpieczeństwa. W razie konieczności dokonać przewietrzenia przy pomocy wentylatora przenośnego.
- ⇒ Pracownik schodzący do zbiorników, zagłębień itp. powinien:
 - ⇒ sprawdzić stan techniczny drabiny,
 - ⇒ być wyposażony w odzież roboczą, ochronną (ubranie chroniące pracownika przed kontaktem ze ściekami lub osadami ściekowymi, jak rękawice, buty),
 - ⇒ być wyposażony w następujący sprzęt ratunkowy i BHP:
 - ⇒ kask ochronny,
 - ⇒ szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną,
 - ⇒ urządzenie do wykrywania i sygnalizacji gazów niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia oraz zapaloną lampę bezpieczeństwa,
 - ⇒ aparat do oddychania świeżym powietrzem,
 - ⇒ być asekurowany co najmniej przez drugiego pracownika.
- ⇒ Zejścia i wyjścia ze zbiorników, komór itp. mogą odbywać się za pomocą drabin opuszczanych.
- ⇒ Przy stanowisku pracy obok obiektu powinny znajdować się: podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne i odpowiedniej długości linka asekuracyjna zakończona zatrzaskami.

12.3. Wymogi przy wykonywaniu prac wewnątrz studzienek rewizyjnych.

- ⇒ Prace w studzienkach rewizyjnych powinny być prowadzone z zastosowaniem niezbędnych środków techniczno - organizacyjnych zapewniających bezpieczeństwo i higienę pracy, przewidzianych w projekcie organizacji robót.
- ⇒ Terminy pracy w studzienkach powinny być uzgodnione z użytkownikami w formie pisemnej w celu ograniczenia lub wstrzymania odprowadzania ścieków w okresie trwania robót.
- ⇒ Przy pracach w studzienkach rewizyjnych należy zapewnić stałą łączność pomiędzy pracującymi wewnątrz a osobami ubezpieczającymi.
- ⇒ Otwarcie wjazdu studzienki rewizyjnej znajdującej się w jezdni lub chodniku może nastąpić po uprzednim zabezpieczeniu terenu robót od każdej strony ruchu.

- ⇒ Otwór włazowy studzienki należy zabezpieczyć kratką i oznaczyć czerwoną chorągiewką ostrzegawczą, w porze nocnej i w miarę potrzeby należy stosować oświetlenie ostrzegawcze.
- ⇒ Do oświetlania studzienek należy używać bateryjnych latarek o konstrukcji przeciwwybuchowej. Dopuszcza się używania oświetlenia zasilanego z sieci elektrycznej o napięciu nie przekraczającym 12 V w wykonaniu przeciwwybuchowym.
- ⇒ Odmrażanie pokryw włazowych przy użyciu otwartego ognia oraz palenie tytoniu podczas otwierania włazu jest zabronione.
- ⇒ Pokrywy włazowe mocowane na zawiasach należy zabezpieczyć przed samoczynnym zamknięciem poprzez całkowite ich otwarcie.
- ⇒ Podczas schodzenia do studzienki należy sprawdzić stan techniczny stopni lub klamer włazowych.
- ⇒ Przy stanowisku pracy obok włazu powinny znajdować się: podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne i odpowiedniej długości linka asekuracyjna zakończona zatrzaskami.
- ⇒ Nad wejściem do włazu powinno znajdować się urządzenie umożliwiające wydobyć pracownika w razie załabnięcia lub utraty przytomności.
- ⇒ Pracownik schodzący do studzienek rewizyjnych powinien być asekurowany co najmniej przez drugiego pracownika i osobę wydającą polecenie wykonania pracy.
- ⇒ Pracownicy wykonujący roboty w studzienkach powinni posiadać przy sobie urządzenia do wykrywania i sygnalizacji obecności gazu oraz zapaloną lampę bezpieczeństwa.
- ⇒ Pracownikom czuwającym przy wlocie nie wolno opuszczać swojego stanowiska przez cały czas pracy.

12.4. Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego powinny być wykonywane na polecenie pisemne osoby upoważnionej (dotyczy zbiorników, kanałów ściekowych, studzienek). Polecenie wejścia do zbiornika lub pracy w nim, powinno zawierać klauzulę: "Zezwalam na rozpoczęcie robót", oraz określać:

1. miejsce i czas pracy (miesiąc, dzień, godzina),
2. rodzaj i zakres pracy - jeśli zachodzi taka potrzeba kolejność wykonywania poszczególnych czynności,
3. rodzaj zagrożeń, jakie mogą wystąpić podczas wykonywanej pracy, oraz sposób postępowania w razie ich wystąpienia,
4. sposób sygnalizacji i porozumiewania się między pracującymi a ubezpieczającym,
5. drogi i sposoby ewakuacji,
6. sposób prowadzenia akcji ratowniczej i udzielania pierwszej pomocy.

Zakończenie pracy w zbiorniku powinno być potwierdzone przez osobę, która wydała to polecenie. Druki "Polecenie wykonywania pracy" należy ewidencjonować i przechowywać przez okres sześciu miesięcy. Druki przechowuje zarówno Kierownik zakładu jak i osoba kierująca zespołem (kierownik, brygadzysta) w teczkach poleceń służbowych.

12.5. Zasady gospodarowania sprzętem ochronnym.

Stan techniczny sprzętu należy sprawdzić przy wydawaniu i przed użyciem oraz przy przyjmowaniu. Przy wydawaniu sprzętu do osobistego użytku należy zanotować datę wydania, rodzaj i numer ewidencyjny sprzętu oraz termin zwrotu.

Używanie sprzętu uszkodzonego lub niesprawnego jest zabronione. Sprzęt przeterminowany lub niesprawny należy wycofać z użytku. W miejscach przechowywania sprzętu powinien być umieszczony aktualny spis informacyjny (jaki sprzęt i w jakiej ilości znajduje się na stanowisku). Sprzęt ratunkowy powinien być utrzymywany w stanie zdatnym do użytku oraz kontrolowany zgodnie z wymogami. Szelki bezpieczeństwa oraz linki bezpieczeństwa należy wycofać z eksploatacji i zastąpić nowymi po upływie 5 lat (szelki) lub 1 roku (linki) od daty przyjęcia do użytkowania. Po każdym upadku pracownika należy szelki oraz linki bezwzględnie wymienić. Kaski ochronne należy wymienić po upływie 2 lat od daty produkcji. Po każdym uderzeniu kaski należy wycofać z eksploatacji i zastąpić nowymi.

13.0. PODSTAWOWE OBOWIĄZKI KIEROWNICTWA OCZYSZCZALNI.

Kierownictwo oczyszczalni ponosi odpowiedzialność za stan bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie i ma obowiązek:

- ⇒ organizowanie pracy w zakładzie w sposób zapobiegający możliwości powstania warunków grożących wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi schorzeniami wywołanymi warunkami środowiska pracy,
- ⇒ sprawowanie nadzoru nad przestrzeganiem zasad i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów o ochronie pracy, wydawania poleceń, usuwania istniejących w tym zakresie uchybień oraz kontrolowania wykonania takich poleceń.

Powyższe przepisy stosuje się odpowiednio do kierowników oraz osób kierujących zespołami. Pracownicy ci mają w szczególności obowiązek:

- ⇒ organizowania stanowisk roboczych zgodnie z zasadami i przepisami BHP,
- ⇒ zapewnienia pracownikom środków ochrony osobistej i dopilnowanie ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- ⇒ organizowania, przygotowania i prowadzenia robót w sposób zabezpieczający przed wypadkiem przy pracy oraz chorobami zawodowymi i schorzeniami wywołanymi warunkami środowiska pracy,
- ⇒ sprawowanie nadzoru nad bezpiecznym i higienicznym stanem pomieszczeń pracy oraz wyposażenia technicznego,
- ⇒ sprawowanie nadzoru nad przestrzeganiem przez pracowników zasad i przepisów BHP.

14.0. PODSTAWOWE OBOWIĄZKI PRACOWNIKA OBSŁUGI EKSPLOATACYJNEJ.

Wszyscy pracownicy zobowiązani są znać przepisy BHP i ich przestrzegać. W szczególności pracownik zobowiązany jest:

- ⇒ wykonać pracę w sposób zgodny z zasadami i przepisami BHP oraz przestrzegać wydawanych w tym zakresie zarządzeń przełożonych,
 - ⇒ dbać o należyty porządek, ład w miejscu pracy,
 - ⇒ używać przydzielonej mu odzieży ochronnej i roboczej oraz sprzętu ochrony osobistej zgodnie z ich przeznaczeniem,
 - ⇒ poddawać się badaniom lekarskim wstępnym, okresowym i kontrolnym oraz innym zarządzonym przez organy i stosować się do zaleceń lekarskich,
 - ⇒ brać udział w szkoleniu instruktazu z zakresu BHP, znać obowiązujące w tym zakresie przepisy oraz poddawać się wymagany egzaminom sprawdzającym,
 - ⇒ niezwłocznie zawiadomić przełożonych o zauważonym wypadku przy pracy albo zagrożeniu dla zdrowia lub życia ludzkiego.
- ⇒

15.0. PODSTAWOWE WYTYCZNE OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ OBIEKTÓW.

1. Każdy, kto zauważy pożar ma obowiązek zorientować się możliwie dokładnie co się pali i gdzie się pali oraz natychmiast zaalarmować:

- ⇒ Straż Pożarną tel. 998
- ⇒ osoby znajdujące się w sąsiedztwie pożaru lub bezpośrednio zagrożone.

2. Spowodować zachowanie spokoju i nie dopuścić do paniki.

3. Po uzyskaniu połączenia ze Strażą Pożarną należy podać wyraźnie:

- ⇒ gdzie się pali - dokładny adres, określenie obiektu rodzaj pomieszczenia, budynku,
- ⇒ co się pali - rodzaj materiałów, konstrukcji, czy obiektów objętych pożarem,
- ⇒ czy pożar stanowi zagrożenie dla życia ludzi,
- ⇒ numer telefonu, z którego zgłasza się pożar oraz swoje nazwisko,
- ⇒ odłożyć słuchawkę dopiero po otrzymaniu odpowiedzi, że Straż Pożarna zgłoszenie przyjęła i odczekać chwilę przy telefonie na ewentualne sprawdzenie.

4. W razie zaistnienia nieszczęśliwego wypadku, zagrożenia zdrowia czy życia ludzi alarmować:

- | | |
|---------------------------------|----------|
| ⇒ Centrum alarmowe | tel. 112 |
| ⇒ Państwową Straż Pożarną | tel. 998 |
| ⇒ Pogotowie Ratunkowe | tel. 999 |
| ⇒ Policje | tel. 997 |
| ⇒ Pogotowie Sieci Energetycznej | tel. 991 |

Opis akcji gaśniczej, zabezpieczenie pogorzeliska oraz zasady stosowania sprzętu gaśniczego opracowany będzie w odrębnej instrukcji przeciwpożarowej. Podstawowe wytyczne udzielania pierwszej pomocy opracowane będą w odrębnej instrukcji.

Załączniki

Załącznik nr 1

Chrzanów Duży, dnia

**Wzór – PROTOKÓŁ TECHNICZNEGO ODBIORU I PRZEKAZANIA DO PRÓB KOŃCOWYCH
OBIEKTU/OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHRZANOWIE DUŻYM**

Komisja Rozruchowa w składzie:

1.
2.
3.
4.
5.

Na podstawie przedstawionych dokumentów:

.....
.....
.....
.....

Obiekt/obiekty jak wyżej wraz z urządzeniami przekazano do Prób końcowych dnia
..... zastrzegając terminowe usunięcie wad, usterek i niedoróbek ujawnionych w
okresie Prób końcowych.

Uwagi i zalecenia:

.....
.....

Wykonawca zobowiązuje się do usunięcia usterek do dnia

Na tym protokół zakończono i podpisano:

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

Załącznik nr 2

Chrzanów Duży, dnia

**Wzór – PROTOKÓŁ Z ZAKOŃCZENIA ROZRUCHU MECHANICZNO-ENERGETYCZNEGO
OBIEKTU/OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHRZANOWIE DUŻYM**

Komisja Rozruchowa w składzie:

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

I. Rozruch mechaniczno-energetyczny obiektu/obiektów:

.....
.....

został przeprowadzony w okresie od..... do....., zgodnie z wytycznymi
zawartymi w „Projekcie prób końcowych” oraz DTR urządzeń.

II. Rozruchowi mechaniczno-energetycznemu podlegały następujące urządzenia:

.....
.....
.....

1. Przed uruchomieniem:

- Sprawdzono wykonanie zgodnie z dokumentacją
- Sprawdzono połączenie śrubowe urządzeń
- Dokonano ręcznych prób obracania się urządzeń
- Sprawdzono czystość zbiorników, komór, studzienek
- Skontrolowano, jakość stanu wykończenia powierzchni wewnętrznych komór, zbiorników
- Skontrolowano stan przewodów.

2. Po uruchomieniu urządzeń bez obciążenia (na okres sekund) wykonano
następujące czynności:

- sprawdzenie działania i regulacja zasuw, zaworów (ręcznie i elektrycznie),
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń
- ustawienie prawidłowego kierunku obrotów,
- sprawdzenie blokad, sterowania, sygnalizacji i działania urządzeń pomiarowych oraz przeprowadzenie regulacji pod względem mechanicznym,
- sprawdzenie sygnalizacji pracy urządzeń,
- sprawdzenie cichobieżność pracy urządzeń,
- sprawdzenie uszczelnień, chłodzenia, układu smarowania itp.
- sprawdzenie zabezpieczenia termiczne urządzeń,

III. W toku prac rozruchowych stwierdzono:

.....
.....

Wykonano następujące czynności:

.....
.....

IV. Uwagi Komisji:

.....
.....

V. W/w Komisja stwierdza, że rozruch mechaniczno-energetyczny obiektu/obiektów

.....,
został zakończony wynikiem pozytywnym i obiekt/obiekty oczyszczalni przekazuje się do rozruchu hydraulicznego.

VI. Na tym protokół zakończono i podpisano:

1. 2.

3. 4.

5. 6.

Załącznik nr 3

Chrzanów Duży, dnia

**Wzór – PROTOKÓŁ Z ZAKOŃCZENIA ROZRUCHU HYDRAULICZNEGO OBIEKTU/OBIEKTÓW
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHRZANOWIE DUŻYM**

Komisja Rozruchowa w składzie:

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

I. Rozruch hydrauliczny obiektu/obiektów
został przeprowadzony w okresie od do, zgodnie z wytycznymi
zawartymi w „Projekcie prób końcowych” i z DTR urządzeń.

II. Czynności kontrolne podczas rozruchu hydraulicznego.

1. W trakcie prowadzenia rozruchu hydraulicznego, obiekt/objekty:

.....
zalaną wodą i sprawdzono:

- szczelność ścian zbiornika,
- szczelność zasuw,
- drożność poszczególnych przewodów,
- szczelność przejść przewodów przez ścianę,
- regulację poziomów roboczych,
- regulację sterowania urządzeń,
- regulację armatury sterowanej.

2. Po uruchomieniu urządzeń pod obciążeniem:

- sprawdzono drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzono skuteczność działania zasuw i innej armatury,
- dokonano próby pracy poszczególnych urządzeń,
- sprawdzono pracę na cichobieżność urządzeń,
- sprawdzono zabezpieczenia termiczne,
- sprawdzono wydatek pomp,
- sprawdzono pobór prądu na poszczególnych fazach urządzeń.

III. W toku prac rozruchowych stwierdzono:

.....
.....

IV. Uwagi Komisji:

.....
.....
.....

V. W/w Komisja stwierdza, że rozruch hydrauliczny obiektu/obiektów

.....
.....

został zakończony wynikiem pozytywnym i obiekt/obiekty oczyszczalni przekazuje się do Rozruchu Technologicznego na ściekach/powietrzu.

VI. Na tym protokół zakończono i podpisano:

1. 2.

3. 4.

5. 6.

Załącznik Nr 1 do protokołu z rozruchu hydraulicznego urządzeń zainstalowanych w obiekcie nr

Lp.	Urządzenie	Typ napędu	Producent	Charakterystyczne parametry	Nr seryjny	Nr technologiczny	Moc napędu [kW]	Praca				Pomiary				Kierunek obrotów, próby funkcjonalne
								drganie	szczelność	wydajność	wizualna ocena pracy	Prąd rozruchu [A]	Prąd roboczy [A]	Nastawa „termika”	Prąd znamionowy	
1.																
2.																
3.																
4.																
UWAGI:																

LEGENDA:

„+” zgodny / prawidłowy; „-” niezgodny / nieprawidłowy; „ND” nie dotyczy

Przedstawiciel Użytkownika:

Przedstawiciel Inżyniera:

Przedstawiciel Wykonawcy:

Załącznik nr 4

Chrzanów Duży, dnia

**Wzór – PROTOKÓŁ Z ZAKOŃCZENIA PRÓB KOŃCOWYCH OBIEKTU/OBIEKTÓW
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W CHRZANOWIE DUŻYM**

Komisja Rozruchowa w składzie:

1.
2.
3.
4.
5.
6.

W/w Komisja stwierdza, że dnia....., zakończono rozruch technologiczny na ściekach z wynikiem pozytywnym na następujących obiektach:

.....
.....

Uwagi Komisji:

.....
.....

Na tym protokół zakończono i podpisano:

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 2. |
| 3. | 4. |
| 5. | 6. |