



®

FIRMA KONSULTACYJNO-PROJEKTOWA GOSPODARKI WODNO-ŚCIEKOWEJ

85-065 BYDGOSZCZ, UL. CHODKIEWICZA 15, POLSKA
tel. (52) 342 30 62, 342 99 48, fax (52) 342 04 01
e-mail: firma@wadis.pl www.wadis.pl

wadis Sp. z o.o.

NIP 554-24-61-964
REGON 092987090

KRS 0000085537
Kapitał Zakładowy 76500 PLN

KONTO: PKO BP S.A. Bydgoszcz
nr 81 1020 1462 0000 7502 0130 8147

Nr zlecenia: 4/2017

NAZWA ZADANIA:

**Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni
ścieków w Chełmnie**

NAZWA I ADRES OBIEKTU:

**Oczyszczalnia Ścieków w Chełmnie
ul. Nad Groblą 2, 86-200 Chełmno
Działka nr 42/2, 43/7 i 43/9 w obrębie 0008
powiat chełmiński, woj. kujawsko - pomorskie
jednostka ewidencyjna: 040401_1 Chełmno**

KATEGORIA OBIEKTU
BUDOWLANEGO:

**Kategoria XXX - obiekty służące do korzystania
z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i
śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków,
pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania
wody, oczyszczalnie ścieków.**

STADIUM DOKUMENTACJI:

Projekt wykonawczy

RODZAJ OPRACOWANIA:

**TOM I – Technologia, instalacje
i sieci
technologiczne, wod.–kan.**

ZAMAWIAJĄCY-INWESTOR:

**GMINA MIASTO
CHELMNO
ul. Dworcowa 1
86-200 Chełmno**

WOD. – KAN.	Główny Projektant:	mgr inż. Danuta Serwacka UAN-KZ-7210 /33 /86 Uprawnienia projektowe w specjalności instal- inż. sieci sanitar. i ochr. środowiska	listopad 2017	
-------------	-------------------------------	--	------------------	--

Bydgoszcz, listopad 2017r.

II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. STRONA TYTUŁOWA

II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

III. OPIS TECHNICZNY

1.	Podstawa opracowania	4
2.	Zakres i cel opracowania	4
2.1.	Obiekty rozbudowywane i przebudowywane	5
3.	Lokalizacja inwestycji	5
4.	Opis istniejącego procesu technologicznego	9
5.	Budowa geologiczna i warunki gruntowo – wodne	15
6.	Odbiornik ścieków oczyszczonych	18
7.	Docelowy program inwestycji	19
7.1.	Podstawowe parametry:	19
7.2.	Średnie ładunki i stężenia zanieczyszczeń doprowadzane do oczyszczalni	19
7.3.	Średnie ładunki zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do odbiornika	19
7.4.	Produkty odpadowe procesu oczyszczania ścieków	19
9.	Parametry technologiczne i techniczne obiektów objętych projektem– dobór urządzeń i wyposażenia technologicznego	22
9.1.	Zestawienie ilości ścieków dopływających do oczyszczalni	22
9.2.	Charakterystyka obiektów objętych opracowaniem	22
10.	Wykaz obiektów objętych opracowaniem z podstawowym wyposażeniem	26
11.	Zużycie wody na cele eksploatacyjne oczyszczalni	37
12.	Wody opadowe i roztopowe po rozbudowie i przebudowie oczyszczalni	37
13.	Zapotrzebowanie substancji chemicznych w procesie	39
14.	Gospodarka odpadami	39
15.	Gospodarka pomocnicza	39
15.1.	Warunki obsługi transportowej	39
15.2.	Gospodarka magazynowa	40
15.3.	Gospodarka remontowa	40
16.	Instalacje wewnętrzne	40
17.	Opis sieci technologicznych oraz kanalizacyjnych	40
17.1.	Przewody istniejące	41
17.2.	Przewody projektowane	41
17.3.	Opis rozwiązania technicznego	41
17.3.1.	Zakres – przebieg trasy	41
17.3.2.	Średnica – materiał – długość	42
17.3.3.	Posadowienie rur	43
17.3.4.	Próba szczelności	43
17.3.5.	Roboty ziemne – odwodnienie wykopów	43
17.4.	Uzbrojenie przewodów	44
18.	Zatrudnienie i potrzeby socjalne załogi	44
19.	Wytyczne automatyki i sterowania	45
20.	Zagadnienia BHP	47
20.1.	Rodzaje zagrożeń	47
20.2.	Warunki i wytyczne usunięcia zagrożeń	48
21.	Zagadnienia ochrony środowiska	49
22.	Zabezpieczenia przeciwpożarowe	50
23.	Wytyczne rozruchu	52
23.1.	Cel i ogólne zasady prowadzenia rozruchu	52
23.2.	Warunki przyjęcia oczyszczalni do rozruchu.	53

23.3.	Zakres prac rozruchowych.....	54
23.4.	Sprawdzenie zgodności wykonywanych prac z projektem.	55
23.5.	Warunki rozpoczęcia prac rozruchowych.	55
23.6.	Podział prac rozruchowych.	56
23.7.	Realizacja rozruchu.	57
23.7.1.	Rozruch mechaniczny (indywidualny).....	57
23.7.2.	Rozruch hydrauliczny (techniczny).	57
23.7.3.	Rozruch technologiczny.....	58
24.	Zasady zarządzania eksploatacją, zbieranie, prowadzenie i przetwarzanie danych	60

IV. CZĘŚĆ GRAFICZNA.

Rys. 1.	Plan sytuacyjno-wysokościowy – technologia	skala 1:500
Rys. 2.	Plan sytuacyjno-wysokościowy – sieci technologiczne	skala 1:250
Rys. 3.	Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków	
Rys. 4.	Schemat technologiczno - wysokościowy	
Rys. 5.	Kontenerowa stacja zlewcza – obiekt nr 23, Zbiornik wyrównawczy – obiekt nr 24	skala 1:50
Rys. 6.	Przepompownia osadu wstępnego – obiekt nr 25	skala 1:50
Rys. 7.	Zagęszczacz-fermenter osadu wstępnego – obiekt nr 26	skala 1:50
Rys. 8.	Przepompownia LKT – obiekt nr 27	skala 1:50
Rys. 9.	Neutralizator gazów kwaśnych – obiekt nr 28	skala 1:50
Rys. 10.	Stacja mechanicznego odwadniania osadu z dozowaniem wapna – obiekt nr 15	skala 1:50
Rys. 11.	Komora pomiarowa z osadników wstępnych – obiekt KP-1	skala 1:25
Rys. 12.	Komora pomiarowa osadu recyrkulowanego i po wstępnej fermentacji – obiekt KP	skala 1:25
Rys. 13.	Profile podłużne przewodów ścieków dowożonych nr 2	skala 1:100/250
Rys. 14.	Profile podłużne przewodów osadu wstępnego nr 9	skala 1:100/250
Rys. 15.	Profil podłużny przewodu spustu części pływających nr 18	skala 1:100/250
Rys. 16.	Profil podłużny przewodu ścieków zakładowych nr 20	skala 1:100/250
Rys. 17.	Profil podłużny przewodu LKT nr 23	skala 1:100/250
Rys. 18.	Profile podłużne przewodów substancji złoconnych nr 24	skala 1:100/250
Rys. 19.	Profile podłużne przewodów wodociągowych –w-	skala 1:100/250

III. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- ♦ Umowa nr 4/2017 na opracowanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej „Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Chełmnie”
- ♦ Przebudowa i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Chełmnie – program ogólny – opracowanie WADIS Sp.z o.o grudzień 2014 r.
- ♦ Techniczne badania podłoża gruntowego wykonana przez firmę „GEOTECHNICA” Sp.c. Toruń, grudzień 1992r.
- ♦ Techniczne badania podłoża gruntowego wykonana przez firmę „GEOTECHNICA” Sp.c.Toruń, 1993r.
- ♦ Mapa do celów projektowych w skali 1:500 z dnia 22.06.2017r. wykonana przez firmę „GEOMETR” Sp. z o.o. z Bydgoszczy.
- ♦ Inwentaryzacja uzupełniająca wykonana we własnym zakresie.

2. Zakres i cel opracowania

Opracowanie zawiera projekt budowlany rozbudowy i przebudowy części osadowej oczyszczalni ścieków w Chełmnie.

Rozbudowa dotyczy części osadowej tj. budowy:

- zbiornika wyrównawczego ścieków dowożonych wraz z kontenerową stacją zlewną,
- przepompowni osadu wstępnego,
- zagęszczacza -fermentera osadu wstępnego,
- przepompowni cieczy osadowych zawierających lotne kwasy tłuszczowe,
- neutralizatora gazów kwaśnych,
- sieci technologicznych w niezbędnym zakresie.

Celem rozbudowy jest zwiększenie efektywności technologicznej osadowej części oczyszczalni oraz biologicznego procesu usuwania fosforu ze ścieków i denitryfikacji azotanów w reaktorach biologicznych. Projektuje się również wymianę prasy w stacji mechanicznego odwadniania osadu ze względu na zużycie techniczne oraz zbyt małą wydajność.

W rozbudowywanej oczyszczalni ścieków oczyszcza się ścieki komunalne (ścieki bytowo – gospodarcze i przemysłowe) powstające na terenie aglomeracji Chełmno.

Wielkość zlewni: 33 000 RLM

Oczyszczanie ścieków odbywa się w procesach mechaniczno-biologicznych. Osady powstające w wyniku procesów oczyszczania ścieków (osad wstępny i biologiczny nadmierny) ulegają procesowi stabilizacji w procesie fermentacji metanowej prowadzonej w wydzielonej otwartej komorze fermentacyjnej. Ustabilizowane osady odwadnia się na prasie odwadniającej, po odwodnieniu dodatkowo poddawane są higienizacji wapnem palonym.

2.1. Obiekty rozbudowywane i przebudowywane

Obiekty istniejące podlegające wymianie urządzeń:

- Stacja mechanicznego odwadniania osadu- ob. nr 15 – wymiana urządzenia do odwadniania osadu wraz z urządzeniami towarzyszącymi.

Obiekty projektowane:

- kontenerowa stacja zlewcza ścieków dowożonych – ob. nr 23
- zbiornik wyrównawczy ścieków dowożonych – ob. nr 24
- przepompownia osadu wstępnego – ob. nr 25
- fermenter – zagęszczacz osadu wstępnego – ob. nr 26
- przepompownia cieczy osadowych zawierających LKT – ob. nr 27
- neutralizator gazów kwaśnych – ob. nr 28

3. Lokalizacja inwestycji

Teren zajęty przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Chełmnie, na którym zlokalizowana jest Oczyszczalnia ścieków, stanowiący działki nr 42/2, 43/7 oraz 43/9 położony przy ulicy Nad Groblą 2 w Chełmnie, stanowi własność Gminy Miasta Chełmna. Ścieki odprowadzane są do rzeki Wisły, której administratorem jest

Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku. Zasięg oddziaływania korzystania z wód ogranicza się do w/w działek.

Działki nr 42/2, 43/7 oraz 43/9 leżące w granicach administracyjnych Gminy Miasta Chełmno, na których zlokalizowana jest oczyszczalnia ścieków, objęte są miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego zatwierdzonym uchwałą Nr XLVIII/309/2006 Rady Miasta Chełmna z dnia 5 września 2006 r. i opublikowanym w Dzienniku Urzędowym Województwa Kujawsko-Pomorskiego Nr 139, poz. 2094. Powyższą informację uzyskano na podstawie pisma Burmistrza Miasta Chełmna z dnia 23.05.2017 r. , znak: GN.6724.9.2017.KG.

Wg paragrafu 18 ww. uchwały:

Plan ustala następujące zasady modernizacji, rozbudowy i budowy systemu odprowadzenia ścieków sanitarnych:

- 1) podstawowym miejscem odprowadzenia ścieków sanitarnych będzie oczyszczalnia ścieków sanitarnych przy ul. Nad Groblą położona w północno-wschodniej części miasta Chełmna, odprowadzenie ścieków poprzez rozbudowę istniejących lub budowę nowych układów sieciowych i przepompowni ścieków, umożliwiających transport ścieków sanitarnych do oczyszczalni ścieków od wszystkich mieszkańców miasta,
- 2) budowę sieci kanalizacyjnej realizowaną w liniach rozgraniczających dróg z dopuszczeniem przebiegu, w uzasadnionych przypadkach, poza liniami rozgraniczającymi dróg, pod warunkiem zapewnienia służebności gruntowej dla tej sieci,
- 3) ścieki odprowadzane do kanalizacji komunalnej spełniać muszą warunki obowiązujących w tym zakresie przepisów; ścieki technologiczne muszą być podczyszczane z zanieczyszczeń przemysłowych w granicach własnych lokalizacji,
- 4) plan dopuszcza dla terenów o zabudowie rozproszonej (przy korzystnych warunkach gruntowo – wodnych) budowę indywidualnych i lokalnych oczyszczalni mechaniczno – biologicznych, z odprowadzeniem oczyszczonych ścieków do gruntu na warunkach rozporządzenia o jakości ścieków wprowadzanych do wód powierzchniowych lub do ziemi, w pozostałych przypadkach plan ustala gromadzenie ścieków w szczelnych zbiornikach

bezodpływowych i okresowe wywożenie do punktu zlewnego na komunalnej oczyszczalni ścieków

Przedsięwzięcie zlokalizowane na działkach nr 42/2, 43/7 oraz 43/9, objęte miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, wg paragrafu 187 oznaczone symbolem D43 NO, dla których plan ustala:

1. Przeznaczenie podstawowe: tereny urządzeń gospodarki wodno-ściekowej (istniejąca oczyszczalnia ścieków dla m. Chełmno) z obiektami i urządzeniami towarzyszącymi.

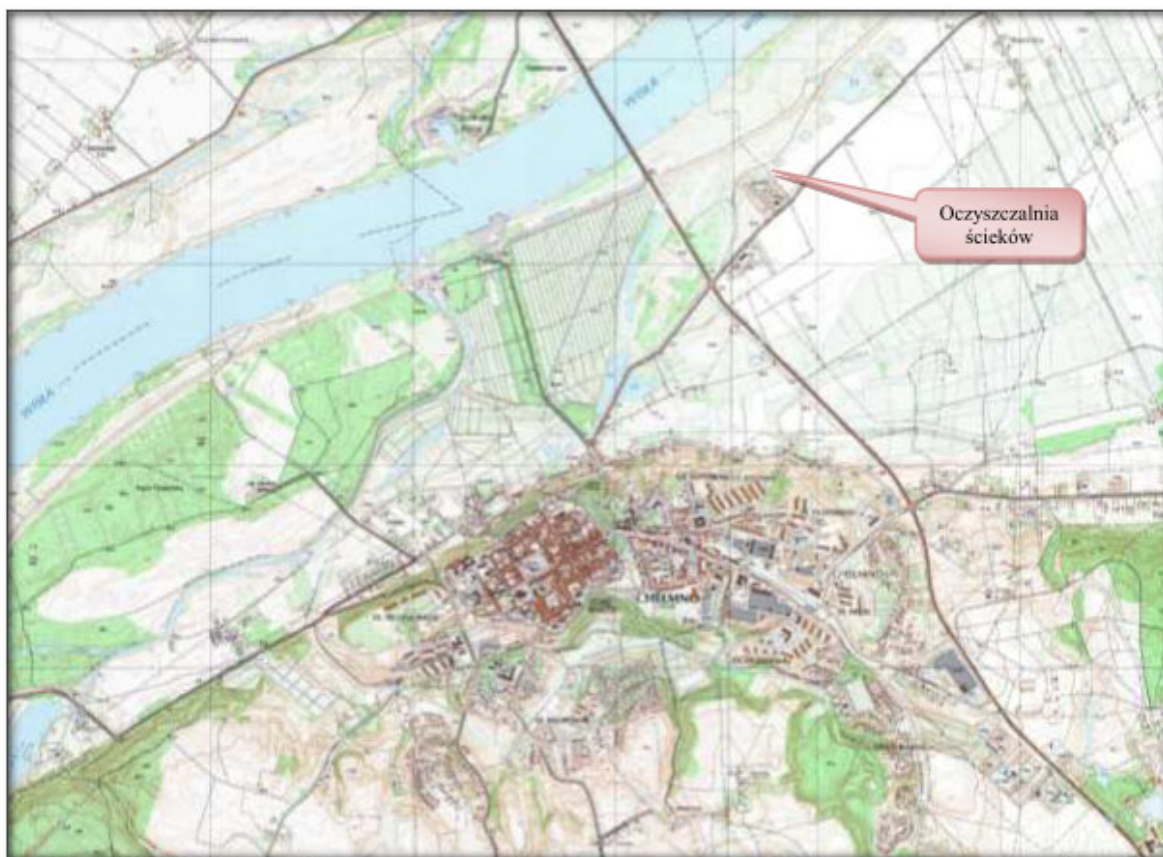
2. Rodzaj działań:

- 1) adaptacja istniejących urządzeń służących do odprowadzania i unieszkodliwiania ścieków komunalnych oraz zabudowy towarzyszącej z możliwością rozbudowy i przebudowy zgodnie z obowiązującymi przepisami odrębnymi,
- 2) realizacja zabudowy i urządzeń w granicach wyznaczonego na rysunku planu terenu, bez możliwości wydzielania nowych działek budowlanych

3. Nakazy i zakazy:

- 1) zakaz podziału na nowe działki budowlane,
- 2) nakaz urządzenia części terenu niezajętej przez urządzenia gospodarki wodno-ściekowej w formie zieleni ozdobnej. Jak wynika z zapisów planu, realizacja przedmiotowego przedsięwzięcia jest w pełni zgodna z zapisami mpzp.

Funkcjonowanie przedsięwzięcia będzie uwzględniać aktualne wymogi przepisów prawa w zakresie ochrony środowiska. Oddziaływanie obiektu będzie zamykać się w granicach terenu do którego inwestor posiada tytuł prawny (działki nr 42/2, 43/7 oraz 43/9).



Ryc. 1. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia na terenie Chełmna – mapa topograficzna źródło: geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/.

Przedmiotowe działki, na których zostanie realizowane planowane przedsięwzięcie posiadają dostęp do dróg publicznych, poprzez układ dróg wewnętrznych, do których inwestor posiada prawo użytkowania.

Wnioskowana inwestycja nie leży w granicach obszarów ograniczonego użytkowania, osuwania się mas zmiennych oraz obszarów podlegających ochronie z tytułu obowiązujących przepisów o ochronie dóbr kultury, gruntów rolnych i leśnych oraz zasobów wodnych. Obecnie powierzchnie dz. nr 42/2, 43/7 i 43/9w całości pokryta jest różnego rodzaju odmianami traw i chwastów. Przy ogrodzeniu oczyszczalni istnieje zielen izolacyjna. W otoczeniu przedsięwzięcia brak jest ośrodków, których zadaniem jest ochrona cennych gatunków roślin i zwierząt. Tereny w otoczeniu rozpatrywanego przedsięwzięcia należą do zwykłych, w rozumieniu rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu 8 (teren w odległości ok. 65 km od Uzdrowiska Inowrocław).

4. Opis istniejącego procesu technologicznego

W Chełmnie istnieje mechaniczno - biologiczna oczyszczalnia ścieków zaprojektowana w 1995r , oddana do użytkowania w 1996 roku.

Część mechaniczną oczyszczalni stanowią:

- komora wytłumienia – ob. nr 1
- stanowisko krat mechanicznych (dwie równoległe pracujące kraty schodkowe szerokości 600 mm) i odwadniaczy piasku ob. nr 2
- piaskowniki o ruchu okrężnym cieczy – ob. nr3 – 2szt.
- dwa osadniki wstępne poziome – ob. nr 4 – 2 szt.
- punkt zlewny nieczystości płynnych – ob. nr 9

Część biologiczna oczyszczalni to:

- dwa tryfazowe reaktory osadu czynnego, wybudowane w systemie UCT do biologicznego usuwania związków węgla, azotu i fosforu we wspólnym systemie przemian, ze wstępną predenitryfikacją osadu powrotnego –ob. nr 5 – 2 szt.
- radialne osadniki wtórne – ob. nr 6 – 2szt.
- komora pomiarowa ścieków oczyszczonych – ob. nr 7
- przepompownia na wysokie stany (rzeki Wisły) – ob. nr 8
- przepompownia osadu powrotnego i nadmiernego – ob. nr 12
- stacja dmuchaw – ob. nr 18
- stacja dozowania koagulantu PIX – ob. nr 18

Część osadowa oczyszczalni:

- przepompownia osadu do WKFo – ob. nr 11.
- przepompownia zakładowa – ob. nr 10.
- stacja mechanicznego zagęszczania osadu biologicznego – ob. nr 13.
- WKFo – ob. nr 14.
- stacja mechanicznego odwadniania osadu z dozowaniem wapna – ob. nr 15.
- składowisko odwodnionego osadu – ob. nr 16

Po za terenem oczyszczalni znajduje się przepompownia centralna PC.

Obiekty uzupełniające:

- Komora rozdzielcza na osadniki wstępne KR-1,
- Komora rozdzielcza na komory osadu czynnego KR-2,
- Komora rozdzielcza na osadniki wtórne KR-3,
- Komora zasuw przepompowni głównej K-1,
- Komora zasuw na obejściu awaryjnym stopnia biologicznego oczyszczalni K-2,
- Komora zasuw na odprowadzeniu osadu czynnego z osadników wtórnych K-3,
- Komora zasuw na odprowadzeniu cieczy nadosadowych z WKFo K-4,
- Komora zasuw na spuszczeniu osadu przefermentowanego z WKFo do stacji odwadniania osadu K-5.

Obiekty towarzyszące:

- Budynek socjalno techniczny – ob. nr 19
- Magazyny i garaże– ob. nr 20
- Stacja transformatorowa – ob. nr 21

Przebieg procesów oczyszczania ścieków

Ścieki z terenu miasta Chełmna dopływają grawitacyjnie do trzech kolektorów kanalizacyjnych. Miasto Chełmno posiada kanalizację systemu ogólnospławnego (ścieki deszczowe i bytowo gospodarcze), w którym ścieki dopływają do trzech kolektorów S-1; S-2, S-3.

Ścieki ze zlewni kolektorów S-1 i S-2 przepływają grawitacyjnie do przepompowni centralnej PC (zlokalizowanej na terenie miasta Chełmna), która przetłacza je do kolektora dosyłowego. Całość ścieków doprowadzana jest grawitacyjnie kolektorem dosyłowym do przepompowni głównej zlokalizowanej na terenie oczyszczalni.

W obu przepompowniach zainstalowane są kraty koszowe, na których zatrzymane zostają większe zanieczyszczenia stałe i wleczone.

Z przepompowni głównej ścieki doprowadzane są do komory wytłumienia energii kinetycznej zablokowanej ze stanowiskiem krat mechanicznych. Następnie ścieki żelbetowymi kanałami prostokątnymi dopływają do dwóch mechanicznych krat

schodkowych, gdzie następuje zatrzymanie zawartych w ściekach części pływających o wymiarze większym od 6mm (tzw. skratek). Zatrzymane na kratkach skratki kierowane są do zsyków pras odwadniających.

Odwodnione skratki transportowane są rurowymi do szczelnych pojemników, zdezynfekowane wapnem chlorowanym i okresowo wywożone na wysypisko odpadów stałych.

Z krat ścieki przepływają grawitacyjnie do dwóch równolegle pracujących piaskowników o ruchu okrężnym cieczy, gdzie w wyniku poziomo wirowego przepływu następuje wytrącenie ze ścieków zawiesiny mineralnej (głównie piasku) o średnicy większej lub równej 0,2mm. Piasek zatrzymany w lejach piaskowników dostarczany jest pompami do dwóch mechanicznych odwadniaczy, w których następuje jego płukanie i odwadnianie. Piasek gromadzony jest w szczelnych pojemnikach, przesypywany wapnem chlorowanym i okresowo wywożony na wysypisko odpadów stałych.

Z piaskowników ścieki dopływają do komory rozdzielczej przed osadnikami wstępnymi, gdzie następuje proporcjonalny rozdział ścieków na dwa strumienie, kierowane do dwóch równolegle pracujących osadników wstępnych. Zadaniem osadników jest zatrzymanie znajdującej się w ściekach zawiesiny łatwo opadającej. Następuje tu również redukcja zawiesiny ogólnej, co prowadzi do obniżenia ładunków węgla (BZT5 i ChZT). Wytrącony osad wstępny zgarniany jest za pomocą zgarniaczy mechanicznych do lejów osadowych i okresowo odprowadzany do przepompowni osadu do WKFo. Części flotujące na powierzchni ścieków (głównie tłuszcze) usuwane są do koryt na części pływające i odprowadzane do przepompowni zakładowej.

Ścieki oczyszczone mechanicznie dopływają do komory rozdzielczej przed komorami osadu czynnego, gdzie następuje ich rozdział na dwa równolegle pracujące ciągi technologiczne. Stopień biologiczny oczyszczalni stanowi wysokosprawny reaktor osadu czynnego do jednoczesnego usuwania związków węgla azotu i fosforu w systemie wspólnych przemian.

W celu wytworzenia odpowiednich warunków dla procesów biologicznego usuwania fosforu i azotu w procesie niskoobciążonego osadu czynnego, komory zostały podzielone na cztery strefy:

- strefę beztlenową – predenitryfikacji,

- strefę beztlenową – defosfatacji,
- strefę niedotlenioną –denitryfikacji,
- strefę tlenową – nitryfikacji,

W strefie predenitryfikacji następuje denitryfikacja azotanów zawartych w osadzie powrotnym (recyrkulowanym).

W strefie defosfatacji następuje wydzielanie się fosforanów do cieczy osadowej z bakterii usuwających fosfor w nadmiarze. Dzięki wydzielającej się energii bakterie te absorbują przyswajalne przez siebie związki organiczne ze ścieków, które później w warunkach tlenowych wykorzystują do budowy nowych wysokoenergetycznych wiązań fosforanowych, które pobierają fosforan z cieczy (ścieków). Dzięki temu bakterie te pochłaniają fosfor w znacznej, ponadnormatywnej ilości.

Ze strefy beztlenowej mieszanina ścieków i osadu czynnego dopływa do strefy niedotlenionej gdzie następuje proces biologicznej denitryfikacji azotanów wytworzonych w strefie tlenowej. Azotany dostarczane są do komory denitryfikacji poprzez recyrkulację wewnętrzną ścieków z osadem z komory napowietrzania. Recyrkulacja ta w ilości 100-300% odbywa się za pomocą pomp zatapialnych umieszczonych w strefie nitryfikacji. Stopień recyrkulacji wewnętrznej mierzony jest za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych zainstalowanych na przewodach tłocznych.

We wszystkich strefach nienapowietrzanych mieszanina ścieków i osadu czynnego utrzymywana jest w stanie wymieszania i zawieszenia za pomocą mieszadeł mechanicznych.

Ze strefy niedotlenionej ścieki wraz z osadem czynnym dopływają do strefy tlenowej-nitryfikacji gdzie następuje końcowy rozkład związków węgla (zanieczyszczeń organicznych) oraz biologiczna nitryfikacja (utlenianie) związków azotu.

Tlen potrzebny do biologicznego procesu oczyszczania dostarczany jest za pośrednictwem rusztów napowietrzających z dyfuzorami do w głębszego napowietrzania drobnopęcherzykowego. Powietrze doprowadzane jest do instalacji napowietrzającej za pomocą dwóch dmuchaw odśrodkowych z płynną regulacją wydajności zamontowanych w stacji dmuchaw. Regulacja wydajności dmuchaw następuje poprzez odczyt tlenomierzy umieszczonych w strefach napowietrzania.

Z komór napowietrzania ścieki wraz z osadem czynnym dopływają do komory rozdzielczej przed osadnikami wtórnymi, gdzie następuje proporcjonalny rozdział strumienia na dwa równolegle pracujące osadniki wtórne radialne.

W osadnikach następuje oddzielenie zawieszin osadu czynnego od ścieków oczyszczonych w wyniku sedymentacji. Opadający na dno osadników wtórnych osad biologiczny zgarniany jest za pomocą listwy dolnej zgarniaczy obrotowych do leja osadowego, skąd pod ciśnieniem wyporu hydrostatycznego kierowany jest do przepompowni osadu powrotnego i nadmiernego. Części pływające na powierzchni zgarniane są listwą górną zgarniacza do leja na ciała flotując i odprowadzane do przepompowni zakładowej.

Ścieki oczyszczone przejmowane są na powierzchni osadników korytami odpływowymi z przelewami trójkątnymi skąd dopływają do kanału zrzutowego z oczyszczalni. Na kanale odprowadzającym ścieki oczyszczone znajduje się zwężka pomiarowa Venturiego, na której zainstalowane jest urządzenie pomiarowo rejestrujące.

Odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika uzależnione jest od stanu wody w rzece Wiśle. Jeżeli pozwala na to poziom wody w Wiśle odpływ ścieków z oczyszczalni odbywa się grawitacyjnie poprzez kolektor zrzutowy.

W przypadku wystąpienia stanów wody na rzece uniemożliwiających przepływ grawitacyjny następuje zamknięcie zasuwy na kolektorze zrzutowym i włączenie do pracy przepompowni przewałowej. Z komory czerpалnej pomp przepompowni ścieki oczyszczone przetłaczane są do tzw. sztolni, a w której następuje zrównanie poziomu ścieków z poziomem wody w Wiśle.

Osad czynny doprowadzany do przepompowni osadu powrotnego i nadmiernego recyrkulowany jest w ilości 100% Q_{śc} poprzez pompy osadu powrotnego do komór osadu czynnego. Do pomiaru ilości nawracanego osadu służą przepływomierze elektromagnetyczne zamontowane na przewodach tłocznych. Osad czynny nadmierny dostarczany jest za pomocą pompy ślimakowej do mechanicznego zagęszczacza osadu biologicznego. Proces mechanicznego zagęszczania wspomagany jest dawkowaniem polielektrolitu kationowego w celu aglomeracji cząstek osadu.

Zagęszczony osad czynny nadmierny odprowadzany jest do przepompowni osadu do WKFo, sąd razem z osadem wstępnym doprowadzanym z osadników wstępnych

przetłaczany jest za pomocą pompy zatapialnej do wydzielonej otwartej komory fermentacyjnej.

Osady powstające w wyniku oczyszczania ścieków zostają poddane procesowi beztlenowej stabilizacji osadów w wyniku fermentacji metanowej prowadzonej w komorze fermentacyjnej otwartej. Zawartość WKFo utrzymywana jest w stanie wymieszania za pomocą trzech mieszadeł mechanicznych. Okresowo z WKFo odprowadza się wody nadosadowe powstające w wyniku zagęszczania osadu i fermentacji kwaśnej związków rozkładalnych.

Osad przefermentowany odprowadzany jest okresowo do stacji mechanicznego odwadniania, które przeprowadza się na prasie filtracyjnej. Osad podawany jest na prasę pompą ślimakową, a przed odwadnianiem kondycjonowany jest polielektrolitem kationowym w celu poprawy rozdziału fazy ciekłej od suchej masy osadu. Osad odwodniony na prasie kierowany jest do przenośnika spiralnego, którym dostarczany jest poza budynek stacji na składowisko osadu.

Do transportera ślimakowego dostarczane jest wapno palone z zasobnika wapna w celu dezynfekcji osadu oraz jego dodatkowej stabilizacji chemicznej. Reakcja osadu z wapnem zachodzi na składowisku osadu odwodnionego gdzie osad jest okresowo przechowywany. Odcieki ze składowiska osadu odprowadzane są poprzez drenaż i kanalizację własną oczyszczalni do przepompowni zakładowej.

W celu uzyskania stałego wysokiego stopnia usuwania fosforu ze ścieków układ technologiczny oczyszczalni wyposażony jest w stację dozowania koagulanta PIX w celu symultanicznego strącania nadmiaru fosforu. Dawkowanie PIX-u następuje do komory rozdzielczej przed osadniki wtórne i przewidziane jest w przypadku obniżenia sprawności biologicznej defosfatacji lub zakłóceń w procesie osadu czynnego.

Wszystkie wody technologiczne, wody nadosadowe i drenażowe oraz ścieki socjalno-bytowe z terenu oczyszczalni odprowadzane są systemem kanalizacji zakładowej do przepompowni. Do przepompowni tej kierowane są również ścieki dowożone, które łącznie ze ściekami z terenu oczyszczalni dostarczane są do komory wytłumienia.

5. Budowa geologiczna i warunki gruntowo – wodne

Teren oczyszczalni ścieków znajduje się w północnej części miasta Chełmna. Od zachodu ograniczony jest szosą Toruń – Świecie, od południa ul. Nad Groblą, od północy wałem przeciwpowodziowym.

Pod względem geomorfologicznym jest to zalewowy i nadzalewowy taras erozyjno – akumulacyjny w dolinie rzeki Wisły, która przepływa ok. 270 m na północ od terenu oczyszczalni. Powierzchnia terenu opada w z południa na północ w kierunku wału do rz. Wisły oraz w kierunku zachodnim. Rzędne powierzchni terenu w obrębie wykonywanych wierceń wynoszą 23–24 m npm. Korona wału przeciwpowodziowego, który oddziela teren badań od rzeki Wisły wznosi się do rzędnych 29,3 m npm (wysokość wału ok. 5 m).

Budowa geologiczna.

W budowie geologicznej do głębokości rozpoznanej wierceniami tj. do 15 m, stwierdzono osady czwartorzędowe: holoceni i plejstoceni.

Holocen – wykształcony jest w postaci utworów współczesnych (gleba , nasypy) oraz utworów rzecznych i bagiennych (starorzecze). Miąższość utworów holoceni wynosi od 1 – 2 m (miejscami przekracza 3 m). Gleba gliniasta pokrywa cały teren warstwą o średniej miąższości ok. 0,3 m (miejscami 0,5 m). Nasypy gliniaste z domieszką próchnicy występują lokalnie w sąsiedztwie wału przeciwpowodziowego oraz w pobliżu szosy Toruń – Świecie, gdzie ich miąższość dochodzi do ok. 1,5 m. Utwory bagienne (starorzecza) wykształcone są w postaci namulów organicznych i utworów próchnicznych (gliny z licznymi przewarstwieniami piasków i pyłów). Utwory rzeczne wykształcone są w postaci piasków najczęściej drobnych, rzadziej średnich. W ich obrębie spotkać można drobne wtrącenia gruntów organicznych.

Plejstocen – wykształcony jest w postaci utworów rzeczno – lodowcowych i zastoiskowych. Utworów plejstoceni do głębokości 15 m nie przewiercono. Utwory rzeczno – lodowcowe wykształcone są w postaci tarasowych piasków i żwirów z przewagą tych pierwszych. Osady zastoiskowe występują sporadycznie w postaci soczewek w obrębie utworów rzeczno – lodowcowych. Wykształcone są one w postaci glin pylastych i iłów.

Warunki wodne.

W podłożu stwierdzono występowanie trwałego poziomu wodonośnego piętra czwartorzędowego o zwierciadle swobodnym lub lokalnie napiętym przez nagłe utwory słabo przepuszczalne (gliny próchniczne, namuły organiczne). W trakcie wykonywania badań piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej układał się na głębokości od 0,9 do 2,5 m (w zależności od konfiguracji terenu). Poziom ten odpowiada przedziałowi rzędnych 21,5 – 22,6 m npm. Daje się zauważyć nieznaczny spadek lustra wody w kierunku północnym i północno – wschodnim, ku rzece Wiśle. Stwierdzony poziom wody należy uznać za zbliżony do średniego w rocznym cyklu. **Poziom wód gruntowych jest tutaj ściśle powiązany z poziomem wody w rzece Wiśle.**

Wieloletnie stany wody w rzece Wiśle na wysokości miasta Chełmna :

- Najniższa woda - 20,48 m npm.
- Średnia niska woda - 20,89 m npm.
- Średnia roczna woda - 22,38 m npm.
- Wielka woda brzegowa - 24,35 m npm.
- Średnia wielka woda - 25,71 m npm.
- Katastrofalna wielka woda - 28,75 m npm.

Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty zalegające na terenie oczyszczalni należą do gruntów nasypowych i rodzimych nieskalistych mineralnych sypkich i spoistych oraz organicznych.

Podział na warstwy:

- Warstwa I – grunty wieku holocenińskiego akumulacji bagiennej (starorzeczy) i rzecznej. Stanowią ją grunty organiczne (namuły, grunty próchniczne), a także piaski z domieszką humusu i drobnymi przewarstwieniami glin.
- Warstwa Ia – grunty sypkie. Obejmuje: piaski drobne , miejscami z domieszką humusu oraz sporadycznie piaski średnie. Są one powyżej zwierciadła wody wilgotne , poniżej nawodnione, o stopniu zagęszczenia luźnym.

Stopień zagęszczenia $I_D^{n/} = 0,2$

- Warstwa Ib – grunty organiczne. Obejmuje: namuły organiczne i grunty próchniczne o składzie granulometrycznym odpowiadającym pyłom i glinom

pylastym , miejscami przewarstwione torfem. Grunty te są wilgotne, miejscami mało wilgotne , plastyczne lub twardoplastyczne (grunty mało wilgotne).

Stopień plastyczności $I_L^{/n/} = 0,5$.

W warstwie drugiej skomasowano grunty akumulacji rzeczno – lodowcowej (tarasowe) od drobno do gruboziarnistych. Powyżej wody gruntowej są one wilgotne, poniżej – nawodnione, średnio zagęszczone. Przyjęto dla nich uogólnioną wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D^{/n/} = 0,5$.

Ze względu na różny stopień granulacji wyróżniono w nich:

Warstwę IIa – piaski drobne

Warstwę IIb – piaski średnie

Warstwę IIc – pospółki i żwiry

Warstwa III – obejmuje występujące sporadycznie, w postaci soczewek w obrębie gruntów rzeczno – lodowcowych, grunty akumulacji zastoiskowej. Granulometrycznie są to gliny pylaste , gliny pylaste zwięzłe i iły (najczęściej ze sobą poprzewarstwiane), wilgotne i mało wilgotne w stanie twardoplastycznym i półzwałym.

Uogólnioną wartość stopnia plastyczności przyjęto dla nich w wysokości $I_L^{/n/} = 0,5$

Wnioski geotechniczne

1. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podłożu terenu oczyszczalni ścieków panują niekorzystne warunki tak wodne jak i gruntowe.
2. Zwierciadło wody gruntowej w trakcie wykonywania badań zalegało na głębokości 1,0 – 2,5 m ppt. Są to stany zbliżone do średnich rocznym cyklu (niskie w wieloleciu). Poziom wody gruntowej jest ściśle powiązany z poziomem wody w rzece Wiśle.

Przy podwyższonych stanach wody w rzece teren prawie w całości jest podmokły, a w dużej części zalany.

Zaleca się nadsypanie terenu co najmniej do rzędnej 24,5 - 25,0 m npm.

3. W strefie posadowienia 0 – 2,0 m ppt występują nienośne grunty warstwy Ib lub słabonośne.
4. Strefa przemarzania wynosi 1,0 m.

6. Odbiornik ścieków oczyszczonych

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Wisła w km 807,9 biegu. Wodowskaz Chełmno znajduje się w km 805,9. Powierzchnia dorzecza 186.277 km². „0 wodowskazu + 19,05 nad NN.

Przepływy i rzędne napęnlennia:

- SNQ=345 m³/s Rz=20,68 m nrm.
- SQ=1005 m³/s Rz=22,11 m nrm.
- SWQ=3830 m³/s Rz=27,72 m nrm.
- Max. obserwowane Rz= 28,54 m nrm.

Charakterystyczne stany Wisły w przekroju wylotu (km 807,9)

- Q_{1%} -- 28,26 m nrm.
- 5WW – 25,67 m nrm.
- SW reg. – 22 ,09 m nrm.
- SNW – 20,51 m nrm.

Teren oczyszczalni i jej obiekty chronione są od wód powodziowych rzeki Wisły wałem przeciwpowodziowym.

Sonda pomiarowa w komorze przed wylotem ścieków oczyszczonych do odbiornika steruje zasuwą klapową, zamykającą przepływ grawitacyjny odpływu ścieków. Ścieki w tym przypadku (powyżej rzędnej 22,6 m nrm) odprowadzane są z oczyszczalni poprzez przepompownię na wysokie stany, współpracującą z kolektorem znajdującym się pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego. Przepompownia na wysokie stany została wykonana dla warunków stanu wody w Wiśle odpowiadającemu przepływowi wody stuletniej po wybudowaniu stopnia wodnego w Opaleniu. W komorze przed wałem od strony oczyszczalni znajduje się przepustnica zaporowa odcinająca wody rzeki Wisły w przypadku awarii kolektora na zawalu w czasie wysokich stanów w Wiśle.

Oczyszczalnia posiada aktualne pozwolenie na odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika znak AABŚ.C.6341.17.2014.MFR z późniejszą zmianą znak AABŚ.C.6341.31.2015.MFR.

7. Docelowy program inwestycji

7.1. Podstawowe parametry:

- ◆ Średni dobowy przepływ ścieków $Q_{d\acute{s}r} = 3300 \text{ m}^3/\text{d}$
- ◆ Maksymalny dobowy przepływ ścieków $Q_{dmax} = 4000 \text{ m}^3/\text{d}$
- ◆ Maksymalny godzinowy przepływ ścieków $Q_{hmax} = 300 \text{ m}^3/\text{h} (83,3 \text{ dm}^3/\text{s})$
- ◆ Przepływ z godzin dziennych $Q_{hdz} = 227 \text{ m}^3/\text{h}$
- ◆ Średni godzinowy przepływ $Q_{h\acute{s}r} = 167 \text{ m}^3/\text{h}$

7.2. Średnie ładunki i stężenia zanieczyszczeń doprowadzane do oczyszczalni

- ◆ Ładunek $BZT_5 = 1980 \text{ kgO}_2/\text{d}$, $S_{BZT5} = 600 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- ◆ Ładunek $ChZT = 4356 \text{ kgO}_2/\text{d}$, $S_{ChZT} = 1320 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- ◆ Ładunek $Nog = 320,76 \text{ kgN}/\text{d}$, $S_{Nog} = 97,2 \text{ gN}/\text{m}^3$
- ◆ Ładunek $Pog = 38,48 \text{ kgP}/\text{d}$, $S_{Pog} = 11,66 \text{ gP}/\text{m}^3$
- ◆ Ładunek zawiesiny og. $= 1874 \text{ kg}/\text{d}$, $S_{zaw. og.} = 568 \text{ g}/\text{m}^3$

RÓWNOWAŻNA LICZBA MIESZKAŃCÓW $RLM = 33\,000$

7.3. Średnie ładunki zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych do odbiornika

- ◆ Ładunek $BZT_5 \leq 49,5 \text{ kgO}_2/\text{d}$, $S_{BZT5} \leq 15,0 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- ◆ Ładunek $ChZT \leq 412,5 \text{ kgO}_2/\text{d}$, $S_{ChZT} \leq 125,0 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- ◆ Ładunek $Nog \leq 49,5 \text{ kgN}/\text{d}$, $S_{Nog} \leq 15,0 \text{ gN}/\text{m}^3$
- ◆ Ładunek $Pog \leq 6,6 \text{ kgP}/\text{d}$, $S_{Pog} \leq 2,0 \text{ gP}/\text{m}^3$
- ◆ Ładunek zawiesiny og. $\leq 115,5 \text{ kg}/\text{d}$, $S_{zaw. og.} \leq 35,0 \text{ g}/\text{m}^3$

7.4. Produkty odpadowe procesu oczyszczania ścieków

W wyniku oczyszczania ścieków powstają produkty odpadowe (odpady inne niż niebezpieczne):

- skratki – $19,1 \text{ Mg}$ (kod 19 08 01)
- piasek – $9,8 \text{ Mg}$ (kod 19 08 02)
- odwodniony ustabilizowany osad w fermentacji osad po odwodnieniu $1990,0 \text{ Mg} \sim 2000 \text{ Mg}$ (kod 19 08 05).

8. Ogólny opis technologii użytkowania istniejących i projektowanych obiektów.

Ścieki do oczyszczalni doprowadza się za pośrednictwem dwóch przepompowni:

- przepompowni centralnej (z kol. S-1,S-2)
- przepompowni głównej (z przepompowni centralnej i kol. S-3)

Ścieki dopływające do komory czerpalnej pomp oczyszcza się wstępnie na rzadkich kratkach kosзовych. Przetłaczane ścieki kierowane są do komory wytłumienia, a stąd dopływają do krat schodkowych, oczyszczanych mechanicznie o prześwicie 6 mm. Zatrzymane na kratkach skratki są rozdrabniane, płukane i odwadniane w wielofunkcyjnym urządzeniu odbioru „skratek”.

Wstępnie podczyszczone ścieki po krach dopływają do dwóch piaskowników o ruchu okrężnym ścieków (zaleca się pracę jednego obiektu z uwagi na obecne obciążenie hydrauliczne). Zatrzymany w piaskowniku piasek odwadniany i płukany jest w separatorze – płuczce i transportowany mechanicznie do kontenera. Na oczyszczalni zlokalizowana jest stacja zlewcząśkieków dowożonych ze zbiorników bezodpływowych. Projektuje się przebudowę i rozbudowę o kontener wyposażony w identyfikator przewoźników, pomiar pH, przepływu i przewodności. Projektuje się zbiornik ścieków dowożonych wyposażony w mieszałdo i pompę dozującą ścieki /osady do komory wytłumienia lub do przepompowni przed WKFo. Po piaskownikach ścieki dopływają do dwóch równolegle pracujących osadników wstępnych. Efektywność usuwania zanieczyszczeń w osadnikach jest wysoka, odnosi się to również do usuwania wyflotowanego na powierzchni ścieków tłuszczu. Po mechanicznym podczyszczeniu ścieki dopływają do komory rozdzielczej przed reaktorami biologicznymi (komorami osadu czynnego). Na oczyszczalni pracują równolegle dwa reaktory biologiczne projektowane do jednoczesnego usuwania związków węgla azotu i fosforu we wspólnym systemie przemian w układzie trzy fazowego systemu Phoredox.

Z reaktorów biologicznych ścieki wraz z osadem czynnym dopływają do osadnika wtórnego. Ścieki oczyszczone przez koryto odpływowe z komorą pomiarową dopływają do odbiornika rzeki Wisły. W przypadku występowania wysokich stanów Wisły uruchamia się przepompownia na wysokie stany. Osad zatrzymywany w osadniku wtórnym dopływa do przepompowni osadu powrotnego i nadmiernego,

skąd pompami osadu powrotnego dostarczany jest do komór beztlenowych reaktorów biologicznych, a pompą osadu nadmiernego do procesu mechanicznego zagęszczania w zagęszczarce taśmowej. Zagęszczony mechanicznie osad nadmierny dopływa do przepompowni osadu do WKFo.

W celu lepszego wykorzystania związków organicznych doprowadzanych wraz ze ściekami do oczyszczalni projektuje się grawitacyjny zagęszczacz – fermenter osadu wstępnego o czasie przetrzymania 4 d. Obiekt ten służy do: zagęszczania, hydrolizy i kwaśnej fermentacji osadu wstępnego. Proces kontrolowany przez stały pomiar: pH, redox i stężenia osadu. Ciecze nadosadowe z zagęszcza – fermentera zawierają lotne kwasy tłuszczowe (LKT), łatwo- przyswajalne przez bakterie usuwające fosfor ze ścieków, wykorzystywane są też przez heterotroficzne, fakultatywne bakterie denitryfikacyjne. Obiekt ten projektuje się przykryty, substancje złowne powstające w procesie kwaśnej fermentacji są ujmowane i neutralizowane w neutralizatorze gazów kwaśnych. Praca fermentera sterowana jest wiekiem osadu. Zalecany wiek osadu 2 – 8 d. W różnych uwarunkowaniach procesowych wymagany może być różny wiek osadu. Wiek osadu regulowany jest poprzez ilość odprowadzanego osadu do WKFo. Ciecze osadowe z LKT dostarcza się poprzez przepompownię do komory rozdzielczej przed reaktorami biologicznymi. Osad z fermentera łączy się z zagęszczonym osadem biologicznym i dostarczany do procesu fermentacji metanowej. Projektowana efektywność oczyszczania ścieków zgodna z wymaganymi standardami dla oczyszczalni o przepustowości od 15 000 do 99 999 RLM. Stężenia zanieczyszczeń w odpływie z oczyszczalni (**RLM=33 000**):

- ◆ SBZT₅ 15,0 mgO₂/dm³
- ◆ SChZT 125,0 mgO₂/dm³
- ◆ Szawiesiny ogólnej 35,0 mg/dm³
- ◆ SNog 15,0 mgN/dm³
- ◆ SPog 2,0 mgP/dm³

Osady powstające w wyniku oczyszczania ścieków spełniają wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z 2010r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. nr 137 poz. 924). Inne produkty odpadowe zgodne z ustawą o odpadach (Dz. U nr 185, poz. 1243 ze zmianami)

9. Parametry technologiczne i techniczne obiektów objętych projektem- dobór urządzeń i wyposażenia technologicznego

9.1. Zestawienie ilości ścieków dopływających do oczyszczalni

Charakterystyczne przepływy zanieczyszczeń:

- ♦ $Q_{dśr} = 3300 \text{ m}^3/\text{d}$
- ♦ $Q_{dmax} = 4000 \text{ m}^3/\text{d}$
- ♦ $Q_{hśr} = 167 \text{ m}^3/\text{h}$
- ♦ $Q_{hmax} = 300 \text{ m}^3/\text{h}$
- ♦ $Q_{hdz} = 227 \text{ m}^3/\text{h}$

OŚ CHELMNO - PRÓBY ŚREDNIODOBOWE

Data	Wskaźnik zanieczyszczenia					
	ChZT	BZT ₅	P _{og}	N _{og}	NH ₄	Z _{og}
	mgO ₂ /dm ³	mgO ₂ /dm ³	mgP/dm ³	mgN/dm ³	mgN _{NH4} /dm ³	mg/dm ³
28/29.03.2017	1500	440	11,5	92	69,6	536
04/05.04.2017	1158	-	11,2	102	77,8	594
06/07.04.2017	617	-	6,6	64	51,7	-
10/11.04.2017	1198	700	11,9	94	67,6	440
26/27.04.2017	963	-	11,2	92	73,6	307
Średnia	1087,2		10,48	88,8	68,06	469,25
85%	1320		11,66	97,2	75,28	567,9

Charakterystyka ścieków dopływających:

- ♦ $ChZT = 1320 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- ♦ $BZT_5 = 600 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- ♦ $N_{og} = 97,2 \text{ gN}/\text{m}^3$
- ♦ $P_{og} = 11,66 \text{ gP}/\text{m}^3$
- ♦ $Z_{og} = 568 \text{ g}/\text{m}^3$

9.2. Charakterystyka obiektów objętych opracowaniem

1) Osadnik wstępny - obiekt nr 4 - istniejący

Założony efekt oczyszczania ścieków:

- usuwanie ChZT oraz BZT₅ na poziomie 30%
- usuwanie zawiesiny ogólnej na poziomie 60%
- usuwanie azotu i fosforu - 0%

Charakterystyka ścieków po osadniku wstępnym:

- ♦ $ChZT = 924 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- ♦ $BZT_5 = 420 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- ♦ $Nog = 97,2 \text{ gN}/\text{m}^3$
- ♦ $Pog = 11,66 \text{ gP}/\text{m}^3$
- ♦ $Zog = 227,2 \text{ g}/\text{m}^3$

Ilość zatrzymywanego osadu wstępnego:

- ♦ $G_1 = 0,6 * 0,568 * 3300 = 1125 \text{ kg sm}/\text{d}$
- ♦ $\mu_1 = 98\%$
- ♦ $V_1 = 56,25 \text{ m}^3/\text{d}$

2) Fermenter - zagęszczacz osadu wstępnego - obiekt nr 26 - projektowany

Dane projektowe:

- masa osadu wstępnego $G_1 = 1125 \text{ kg sm}/\text{d}$
- objętość $V_1 = 56,25 \text{ m}^3/\text{d}$
- czas procesu - 4 d
- wymagana objętość:

$$V_{cz} = 56,25 * 4 = 225 \text{ m}^3$$

$$\text{przyjmuje się } H_{cz} = 4,5 \text{ m}$$

$$F_{cz} = 225/4,5 = 50 \text{ m}^2; D=8,0 \text{ m}$$

Projektuje się fermenter - zagęszczacz o średnicy $\varnothing 8,0\text{m}$ i $H_{cz} = 4,5\text{m}$.

$$\text{Obciążenie powierzchni osadem: } O_z = 1125/50 = 22,5 \text{ kg sm}/\text{m}^2\text{d}$$

$$\text{Sucha masa osadu na dnie zagęszczacza - 4-8 \% sm}$$

$$\text{Objętość osadu zagęszczonego - 28,13 m}^3/\text{d}$$

3) Przepompownia osadu wstępnego - obiekt nr 25 - projektowany

Projektuje się dwie pompy osadu wstępnego, każda o wydajności $Q=16\text{dm}^3/\text{s}$, $H=7,5\text{m}$ o regulowanym przepływie za pośrednictwem, przetwornika częstotliwości.

Zakłada się 50% recyrkulacji osady z fermentera - zagęszczacza.

4) Przepompownia LKT – obiekt nr 27 - projektowany

Dane projektowe:

- ilość cieczy – 28 m³/d

Projektuje się dwie pompy, każda o wydajności 8 dm³/s, wysokości podnoszenia H=5,0m

5) Wydzielona otwarta komora fermentacyjna – obiekt nr 26

Dane projektowe:

- ilość osadu wstępnego 1125 kg sm/d
- masa osadu biologicznego nadmiernego – 1386-1662 kg sm/d o uwodnieniu $\mu_2 = 99,2\%$, tj. 208 m³/d, po zagęszczeniu do 96% tj 42 m³/d, a zagęszczenie do 95% - 33,24 m³/d

- masa osadu przefermentowanego – $G_{mf} = \{G_m(100-70)+G_m \times 70 \times (1-0,5)\} / 100 = 1794 \text{ kg s.m./d}$; G_m - osad wstępny i nadmierny = 2787 kg sm/d

Przy uwodnieniu 97,5% objętość osadu przefermentowanego wynosi 70,13 m³/d

Przyjmuje się czas odwadniania – 7 h/d (na 1. zmianie), czyli wymagana wydajność prasy wynosi 10 m³/h

6) Stacja mechanicznego odwadniania osadu z dozowaniem wapna – obiekt nr 15 – wymiana urządzeń

Projektuje się wymianę istniejącego urządzenia na prasę śrubową wielodyskową o parametrach:

- rodzaj odwadnianego osadu: przefermentowany ok. 4%sm
- wymagana wydajność hydrauliczna $Q=24 \text{ m}^3/\text{h}$ (przy 1% - 2% uwodnieniu osadu), $Q=9,6 \text{ m}^3/\text{h}$ (przy 5% uwodnieniu osadu),
- wymagana wydajność masowa $G = 240-480 \text{ kg s.m./h}$
- wymagany stopień odwodnienia 20% s.m. z możliwością regulacji stopnia odwodnienia
- wymagana czystość odcieku nie więcej niż 250-400 mg/l zawiesiny ogólnej.

Przewidywana objętość osadu po odwodnieniu – 9 m³/d

7) Kontenerowa stacja zlewca – obiekt nr 23 - projektowany

Zbiornik wyrównawczy – obiekt nr 24 - projektowany

Projektuje się hermetyczną kontenerową stację zlewną z sitem do wstępnego podczyszczania ścieków oraz prasę do skratek. Stacja wyposażona jest w pomiar ilości ścieków, pomiar pH oraz przewodności. Dowożone ścieki dopływają do projektowanego zbiornika retencyjnego.

Projektuje się zbiornik żelbetowy o objętości czynnej – 22,60 m³ wyposażony w mieszadło mechaniczne oraz pompę dostarczającą ścieki do układu oczyszczania, ze stałą wydajnością. Obiekt ten zapobiega przeciążeniom hydraulicznym w obiektach technologicznych w chwili odprowadzenia ścieków z samochodu asenizacyjnego. Ścieki z tzw. beczki dopływają w ilości średnio 25-40 m³/d, natomiast maksymalny sekundowy dopływ ścieków wynosi 18 dm³/s. Bezpośrednie wprowadzenie ścieków dowożonych do obiektów oczyszczalni spowodowałoby gwałtowny wzrost obciążenia hydraulicznego i ładunków zanieczyszczeń. Zbiornik przykryty płytą żelbetową.

W ramach przebudowy i rozbudowy projektuje się dodatkowo komorę zasuw, wykonaną z kręgów betonowych o średnicy Ø1,5m z dwiema zasuwami elektrycznymi oraz 1 zasuwą z napędem ręcznym.

Zbiornik i komora wentylowane, na wentylacji wywiewnej w zbiorniku zamontować filtr węglowy.

Wyposażenie zbiornika wyrównawczego:

- mieszadło średnioobrotowe - 1 szt.,
- pompa zatapialna o wydajności $Q=5,00\text{dm}^3/\text{s}$, wysokości podnoszenia $H=5,7\text{m}$ – 1szt. + 1 rezerwa magazynowa.

10. Wykaz obiektów objętych opracowaniem z podstawowym wyposażeniem

Zestawienie projektowanych urządzeń:

Zestawienie projektowanych urządzeń:

Lp.	Obiekt charakter.	Ilość szt.	Wyposażenie	Ilość szt.	Zapotrzebowanie mocy energet. dla proj. urządzeń
1	2	3	4	5	6
1.	OBIEKT NR 15 Stacja mechanicznego odwadniania osadu z dozowaniem wapna	1	<p>*prasa śrubowa, wielodyskowa, z 3 głowicami oraz flokulatorem wydajność regulowana, o parametrach:</p> <p>Wymiary urządzenia:</p> <p>Ze względu ma małą powierzchnie zabudowy urządzenie winno posiadać wymiary:</p> <ul style="list-style-type: none"> • długość – max. 4800mm • szerokość – max. 2300mm • wysokość – max. 2700mm <p>- rodzaj odwadnianego osadu: przefermentowany ok. 4%,</p> <p>- wymagana wydajność masowa $G=240-480\text{ kgs.m./h}$</p> <p>- wymagany stopień odwodnienia 18% s.m. z możliwością regulacji stopnia odwodnienia,</p> <p>- wymagana czystość odcieku nie więcej niż 250-400 mg/l zawiesiny ogólnej,</p> <p>- wydajność objętościowa w zakresie:</p> <p style="padding-left: 40px;">*ok. 24 (m³/h) przy 1% - 2% uwodnieniu osadu</p> <p style="padding-left: 40px;">*ok. 9,6 (m³/h) przy 5% uwodnieniu osadu</p> <p>- ilość głowic odwadniających - 3szt,</p> <p>- średnica głowic: 3 szt. - nie mniej niż Ø400x3100mm,</p> <p>- łożyska wykonane z materiału niekoronującego (teflon)</p> <p>- rodzaj zastosowanej przekładni: walcowo-stożkowa</p> <p>- grubość pierścieni odwadniających w sekcjach maks. 3 mm,</p> <p>- dyski wykonane ze stali nierdzewnej AISI304,</p> <p>- powierzchnia śruby utwardzana jest warstwą węgla wolframu o twardości HRC 70,</p> <p>- układ automatycznego płukania dysków: zainstalowany system zraszaczy odpowiada za utrzymanie czystości urządzenia; automatyczne czyszczenie prasy odbywa się okresowo; ilość dysz dostosowana jest do długości ciągu odwadniającego, tak aby zapewnić maksymalny efekt czyszczenia powierzchni czynnej urządzenia; czas pracy systemu spłukiwania dysków zależy od rodzaju osadu jak również zadanej wydajności instalacji odwadniania</p>	1 kpl.	≤ 3* 1,5 4,5 kW

		<p>osadów; maksymalne zużycie wody wynosi ok. 40 litrów na godzinę pracy urządzenia. Automatyczny system czyszczenia dysków pracuje w ciągu 1 godziny pracy urządzenia przez około 4-5 min (zależnie od jakości i typu osadu)</p> <ul style="list-style-type: none"> - urządzenie wyposażonej jest w boczne pokrywy rewizyjne oraz górną pokrywę rewizyjną - Ze względów bezpieczeństwa pracy wymaga się aby prasa była wyposażona w 3 głowice, tak aby w przypadku awarii dwie głowice dawały możliwość pracy ze zwiększonym wydatkiem, lub w wydłużonym czasie pracy instalacji odwaniania osadów. <p>W zestawie prasy:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 3 głowice odwadniające * dzielona wanna odciekowa z pompą powrotu brudnego osadu do flokulatora * wanna odciekowa wyposażona w dolny spust czystego odcieku do kanalizacji zlokalizowany pod urządzeniem * prasa oraz flokulator wyposażone w konstrukcję umożliwiającą regulację poziomu urządzenia do posadзки w pomieszczeniu odwaniania osadów * flokulator dynamiczny dwukomorowy: <ul style="list-style-type: none"> - wykonanie stal kwasoodporna AISI304, - w komorze sonda do stałego pomiaru poziomu osadu, - mieszadła wykonane ze stali AISI304, - napędy flokulatora regulowane falownikiem, - ilość łożysk w mieszadle - 1 szt., łożyska niekorodujące, - flokulator wyposażony w pokrywy rewizyjne umożliwiające na bieżąco obserwację procesu flokulacji. * materiał wykonania: urządzenie wykonane ze stali nierdzewnej AISI304. * jakość wykonawcza: urządzenie winno być wykonane zakładzie produkcyjnym posiadającym wdrożone najwyższe normy produkcyjne: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2. <p>* przenośnik ślimakowy odwodnionego osadu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wydajność: nie mniej niż 3 m³/h - długość: ok. 9500 mm - spirala wykonana ze stali nierdzewnej typu AISI 304 - ślimak wałowy - wał ślimaka wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304 - łożyskowana obustronnie; - lej zasypowy, wyrzut wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304 - osłona przeciwbрудzeniowa czopa biernego - osłona przeciwpływowa uszczelniacza wału - system zapobiegający zawieszaniu się osadu przy wyrzucie - napęd o mocy: 2,2 kW (przystosowany do 		<p>≤ 0,75 kW</p> <p>≤ 2* 0,55 1,1 kW</p> <p>≤ 2,2 kW</p>
--	--	---	--	--

		<p>współpracy z falownikiem)</p> <ul style="list-style-type: none"> - koryto rynny U-kształtne - koryto wyłożone trudnościeralną wykładziną z tworzywa sztucznego PE-HD - ocieplenie wełną mineralną, wełna mineralna okryta blachą z AISI304, część przenośnika znajdująca się poza budynkiem wykonana w wersji ogrzewanej (samoregulujący kabel grzewczy, wełna mineralna, płaszcz ochronny ze stali nierdzewnej) - komplet podpór wykonanych z AISI 304 <p>* jakość wykonawcza: urządzenie winno być wykonane zakładzie produkcyjnym posiadającym wdrożone najwyższe normy produkcyjne: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2</p> <p>* wielodyskowa prasa śrubowa oraz podajnik ślimakowy osadu winny pochodzić od jednego producenta. Konieczne jest szczelne dostosowanie wyrzutu odwodnionego osadu do leja zrzutowego podajnika. Połączenie leja zrzutowego oraz wyrzutu odwodnionego osadu z prasy winno być wykonane w sposób umożliwiający weryfikację stopnia odwodnienia osadu, tj. winna zostać zamontowana klapa rewizyjna wykonana również ze stali nierdzewnej AISI304</p>		
		<p>* śrubowa pompa nadawcy osadu - pompa w zakresie dostawy prasy</p> <ul style="list-style-type: none"> - wydajność pompy w zakresie pracy: $Q = 12,0 - 25 \text{ m}^3/\text{h}$, możliwość regulacji wydajności poprzez falownik, - pompa śrubowa - mimośrodowa pompa ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy, - przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe - stator uszczelniony w korpusie pompy poprzez docisk okładziny statora do gniazda korpusu, bez dodatkowych elementów uszczelniających, rotor wykonany z pełnego materiału, mechaniczne uszczelnienie wału, - zabezpieczenie przed suchobiegiem ustawione na stałą temperatura wyłączenia 60°C, tuleja czujnika umieszczona w statorze pompy ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym (IP67). 	1	$\leq 5,0 \text{ kW}$
		<p>* układ dynamicznego kondycjonowania osadu- zwiększa przepustowość prasy, zmniejsza zużycia polielektrolitu, podwyższa osiągnięty efekt odwadniania, w okresach pogorszenia parametrów osadu umożliwi prawidłowe jego odwadnianie - układ w zakresie dostawy prasy</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykonanie stal nierdzewna - AISI 304, - pojemność flokulatora dynamicznego nie mniej jak 100l, - mieszadło wykonanie stal nierdzewnej AISI 304. 	1	$\leq 0,37 \text{ kW}$

		<p>* pompa dozująca - w zakresie dostawy prasy</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymagana możliwość regulacji wydajności, - maksymalna wydajność jednej pompy Q= 40l/h, - maksymalna ciśnienie pracy do 4 bar, - zakres nastaw 1:1000, - objętość skoku membrany: 3,1ml, - maks. częstotliwość: 180 suwów/min, - klasa ochrony IP 65, - panel sterowania wyposażony w graficzny, czterokolorowy wyświetlacz LCD, z możliwością montażu w trzech pozycjach względem korpusu pompy - funkcja antykawitacji, samooodpowietrzania głowicy, - wewnętrzna regulacja prędkości skoku i częstotliwości, - zintegrowana z pompą płyta montażowa z mechanizmem zaczepowo-zatraskowym, umożliwiającą montaż pompy do powierzchni pionowej lub poziomej, 	2	<p>≤ 2* 0,025 0,05 kW</p>
		<p>* automatyczna stacja dozowania polimeru - w zakresie dostawy prasy</p> <p>Stacja pracuje w trybie automatycznym, powodując ciągły cykl pracy przygotowania i dojrzewania roztworu - przepływowa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - wydajność stacji nie mniejsza jak 3 m³/h, - z możliwością roztwarzania polimeru od 0,1 do 0,5 % stężenia, stacja ma mieć możliwość pracy na proszku, emulsji oraz emulsji i proszku. <p>Wyposażenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 sztuki mieszadeł wykonanych ze stali nierdzewnej - 2 sztuki napędu z silnikiem nie mniejszym niż 1,1 kW - 1 sztuka napędu z silnikiem nie mniejszym niż 0,37 kW - 1 silnik podajnika proszku o mocy nie większej niż 0,55 kW ±20%, regulowany za pomocą falownika, - zasobnik proszku (dwupłaszczowy) pojemności 50 l wykonany ze stali AISI 304, ogrzewany kablem grzewczym samopoziomującym, wypełnienie pianka izolacyjna - sonda poziomu w komorze magazynowej, czujnik poziomu w trzeciej komorze, automatyczne uzupełnianie poziomu polimeru do uzyskania maksymalnego poziomu w trzeciej komorze - układ mieszający polimer z wodą wykonanie Teflon lub równoważne (odporne na temperaturę, nie zmienia kształtu) - reduktor ciśnienia, zawór elektromagnetyczny wykonanie stal nie gorsza niż AISI 304, wodomierz impulsowy, rotametr. - jakość wykonawcza: urządzenie winno być wykonane zakładzie produkcyjnym posiadającym wdrożone najwyższe normy produkcyjne: ISO 9001, PN-EN 1090-2 oraz ISO 3834-2. <p>-pompa dawkowania polielektrolitu (emulsji):</p> <p>-wydajność 50l/h</p>	1	<p>≤ 3,5 kW</p>
			1	<p>≤ 3,5 kW</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - ciśnienie tłoczenia 1-2 bar - moc napędu - 0,37kW - IP67 		
		<p>*śrubowa pompa roztworu polielektrolitu - w zakresie dostawy prasy</p> <ul style="list-style-type: none"> - wydajność pompy regulowana falownikiem w zakresie pracy: od 800l/h do 4000l/h, - pompa śrubowa - mimośrodowa, ślimakowa w wykonaniu monoblokowym, bez łożysk ślizgowych w korpusie pompy, z motoreduktorem zamontowanym kołnierzowo bezpośrednio na korpusie pompy, - przeniesienie napędu z przekładni na elementy rotujące realizowane przez połączenie sworzniowe, - stator uszczelniony w korpusie pompy poprzez docisk okładziny statora do gniazda korpusu, bez dodatkowych elementów uszczelniających, rotor wykonany z pełnego materiału - mechaniczne uszczelnienie wału. - zabezpieczenie przed suchobiegiem ustawione na stałą bezpieczną temperaturę wyłączenia, napięcie 24V DC, tuleja czujnika umieszczona w statorze pompy ze zintegrowanym czujnikiem temperatury i urządzeniem sterującym (IP67). 	1	≤ 0,75 kW
		<p>*przepływomierz elektromagnetyczny polielektrolitu- w zakresie dostawy prasy</p> <p>DN40mm do zabudowy międzykołnierzowej, do kontaktu z cieczami agresywnymi</p>	1	
		<p>*przepływomierz elektromagnetyczny nadawy osadu- w zakresie dostawy prasy</p> <p>DN80mm do zabudowy międzykołnierzowej, do kontaktu z cieczami osadotwórczymi</p>	1	
		<p>*paleta pojemnik - w zakresie dostawy prasy</p> <ul style="list-style-type: none"> - pojemność V=1000l, - paleta - tworzywo sztuczne, - materiał: pojemnik wewnętrzny - formowany wydmuchowo HD-PE, rama - spawana rama z rur stalowych, ocynkowana. 	2	
		<p>*szafa sterownicza - w zakresie dostawy prasy</p> <p>Urządzenia zostaną podłączone do zaprojektowanej szafy sterowniczej. Oprogramowanie umożliwi podgląd pracy urządzeń oraz ich ewentualnej awarii w trybie online na urządzeniach takich jak: komputer, telefon lub tablet. Status urządzeń podłączonych do systemu operacyjnego jest na bieżąco monitorowany przez zespół urządzeń diagnostycznych, a dane o jego aktualnym stanie archiwizowane u producenta. W przypadku wystąpienia awarii, w przeciągu dwóch minut od jej wystąpienia, system wyśle wiadomości email, na wskazane przez zamawiającego adresy, zawierające następujące dane:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kod awarii, • miejsce wystąpienia awarii, • prawdopodobną przyczynę wystąpienia awarii, • zalecane czynności serwisowe. 	1	

			Zgłoszenie awarii następuje równocześnie do autoryzowanego serwisu producenta. - Obsługa instalacji odwaniania osadów odbywa się za pośrednictwem 7" dotykowego panelu operatorskiego.		
2.	OBIEKT NR 23 Kontenerowa stacja zlewna ścieków dowożonych	1	*stacja zlewna - kompletna dostawa jednego producenta - przepustowość do 100m ³ /h, - pobór wody dla układu płuczącego 20l/cykl, doprowadzenie wody PE DN32mm, - szafa sterująca, materiał poliester, stopień ochrony IP 65, - przepływomierz elektromagnetyczny DN 125, kołnierze i obudowa czujnika wykonane ze stali AISI 304 - czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców z zastosowaniem kart identyfikacyjnych systemu - karty identyfikacyjne dla dostawców (standardowo 10 szt.) - drukarka termiczna z obcinaczem papieru - klawiatura przemysłowa „wandalo-odporna” , wykonanie - stal nierdzewna - program wspomagający pracę stacji w zakresie danych dostawców, producentów, dostaw oraz raportowania i konfiguracji. - ciąg pomiarowy ze stali AISI 304 Ø 125mm składający się z: zasuwki nożowej (materiał – stal AISI 304) z napędem pneumatycznym, rury doprowadzającej ze złączem strażackim 110mm, oraz rury odprowadzającej ścieki. - moduł pomiarowy z filtrem części stałych oraz automatycznym płukaniem wyposażony w: pomiar pH, pomiar temperatury, indukcyjny pomiar przewodności, - sito z prasą do skratek (standardowa perforacja 20 mm) wraz z zasilaczem hydraulicznym, motoreduktorem i układem sterowania - kubeł na skratki (na kółkach), podjazd umożliwiający swobodny wyjazd kubła z kontenera - sprężarka olejowa - kontener izolowany termicznie o wymiarach 2,0×3,3×2,34 m ; wykonanie: ściany z płyt warstwowych typu „Sandwich” (poszycie zewnętrzne stal AISI 304, pianka PUR, laminowana płyta MDF), podłoga pokryta blachą aluminiową ryflowaną, ogrzewanie elektryczne z regulowaną temperaturą i wentylacją wymuszoną.	1	≤ 7,50 kW (maksymalny chwilowy pobór mocy)
3.	OBIEKT NR 24 Zbiornik wyrównawczy	1	* pompa zatapialna Pompa wirowa odśrodkowa, zatapialna do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym, opuszczana po prowadnicach w wykonaniu AISI 304 Q=5dm ³ /s, Hp=5,70m, medium: ścieki i osady do 6% SMO, - mocowanie ze stali nierdzewnej i prowadnicą nierdzewną stal AISI 304, - wykonanie żeliwne, utwardzone,	1	≤ 2,7 kW

[illegible]

			<ul style="list-style-type: none"> - konstrukcja stalowa wyposażona w ramię, głowicę obrotową, wciągarkę linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa z linką, - wykonanie stal AISI 304 * kompensator DN100mm * zawór zwrotny kulowy DN100mm, konstrukcja samoczyszcząca się, * zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN100 z przedłużeniem trzpienia w obudowie, kolumnką i napędem ręcznym (kółko) * przepływomierz elektromagnetyczny DN150mm, długość zabudowy L=300mm, * zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN150 z przedłużeniem trzpienia w obudowie, kolumnką i napędem ręcznym (kółko) * zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN200 z przedłużeniem trzpienia w obudowie, kolumnką i napędem elektrycznym * zasuwa nożowa do montażu na ścianie DN200 z przedłużeniem trzpienia w obudowie, napęd ręczny 	2	
				2	
				2	
				1	
				2	
				2	
				1	
5.	OBIEKT NR 26 Zagęszczacz - fermenter osadu wstępnego	1	Zagęszczacz grawitacyjny ze zgarniaczem dennym, pomostem stalowym - D_{zbiornika}=8,0m H=6,30m, z układem odpływowym - kompletna dostawa jednego producenta * Mieszadło prętowe z pomostem stalowym, podzespoły: - pomost obsługowy pełny o szerokości B=1,2m i długości L~8,6m (konstrukcja pomostu ramowa spawana z belek nośnych wykonanych z ceowników zimnogiętych i wzmocnień kratownicowych) z przykryciem z antypoślizgowej kraty tworzywowej - wykonanie stal AISI 316L - barierka ochronna na pomoście o wysokości H=1,1m, + drabinka wejściowa na pomost + wspornik pod skrzynkę zasilająco-sterowniczą - wykonanie stal AISI 316L, - centralny zespół napędowy (łożysko wielkogabarytowe wieńcowe + napędy IP66), - rama obrotowa - wykonanie stal AISI 316L, - rama zagęszczająca osad - 2 kpl. Rozstaw prętów 250mm - wykonanie stal AISI 316L, - zespół zgarniania osadu dennego (segmentowy) - zgrzebła podwieszone pod ramą z listwą o wysokości H=320mm (2 kpl.) - wykonanie stal AISI 316L z listwą zakończoną gumą kwasoodporną KO, - zespół zgarniania części pływających (flotatu) - listwa H=250mm z kieszenią zbiorczą - wykonanie stal AISI 316L z listwą zakończoną gumą kwasoodporną KO, - lej zrzutowy części pływających o pojemności min 130l, regulacja 30mm, o konstrukcji zatopionej, z króćcem odpływowym DN200 (fi206) o długości L~300mm zakończonym kołnierzem owierconym wg PN6 - wykonanie stal AISI 316, - deflektor centralny DxH=1500x1500mm. płaszcz rozpływowy 1700x400mm - wykonanie stal AISI 316,	1	≤ 0,25 kW

			<p>- układ dopływu ścieków - rura dopływowa DN150mm stal AISI 316L z przyłączem kołnierзовym PN6</p> <p>- szafka zasilająco-sterownicza z tworzywa, z drzwiami pełnymi o IP65 + instalacja elektryczna w obrębie pomostu,</p> <p>UWAGA</p> <p>- pomost stalowy wyposażony w półkę stalową o wymiarach min. 150 mm - niezbędną do oparcia przekrycia dachowego.</p> <p>- nie dopuszcza się podwieszenia elementów mieszadła bezpośrednio na wale motoreduktora, zespół napędowy musi być wykonany w sposób uniemożliwiający bezpośrednie oddziaływanie oparów z zagęszczacza na elementy zespołu.</p> <p>* układ odpływu ścieków, wykonanie stal AISI 316L:</p> <p>- koryta odpływowe, radialne z jednostronnym regulowanym przelewem pilastym</p> <p>- koryto BxH=350x430mm z blachy o gr. #3mm oddalone od ściany osadnika o 200mm z króćcem odpływowym DN200 (fi206) o długości L=200mm,</p> <p>- obustronny przelew pilasty o wysokości Hp=220mm o dł. Lp~45,53m z blachy o gr. #2mm,</p> <p>- deflektor (deska szumowa) o wysokości Hd=350mm o dł. Ld~20,41m z blachy o gr. #2mm - do zatrzymania cz. pływających w odległości 200mm przed przelewem pilastym.</p> <p>* zasuwa nożowa międzykołnierзова DN150 z napędem elektrycznym</p> <p>* zasuwa kołnierзова DN150mm, przeznaczona do zabudowy w ziemi, z napędem ręcznym + przedłużenie trzpienia w obudowie teleskopowej + kolumnienka</p> <p>*pokrycie dachowe z laminatu poliestrowo szklanego dla zagęszczaczy grawitacyjnych o średnicy wew. Ø 8,0m</p> <p>- elementy KP -korytkowo prostokątne,</p> <p>- elementy PP- elementy płaskie,</p> <p>- elementy łączone nakładkowo, skręcane śrubami ze stali nierdzewnej, na połączeniach uszczelki chemoodporne</p> <p>- wyposażenie - króćce odpowietrzające 6x DN50mm, właz rewizyjny, rynny, okapniki</p> <p>UWAGA</p> <p>- dodatkowo przekrycie wyposażyć w kominki nawiewne,</p> <p>*instalacja odbioru powietrza - w celu umożliwienia regulacji wyposażyć w przepustnice 2x DN100mm, zawory kulowe DN50mm do odwodnienia.</p>	1	
				1	
				1	
				1	
				1	
6.	OBIIEKT NR 27 Przepompownia LKT z komorą zasuw	1	<p>* pompa zatapialna</p> <p>Pompa wirowa odśrodkowa, zatapialna do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym opuszczana po prowadnicach rurowych.</p> <p>Q=8dm³/s, Hp=5,00m, medium: ciecze nadosadowe z fermentera.</p>	2	<p>≤ 2* 2,0 4,0 kW</p>

			- mocowanie ze stali nierdzewnej i przewodnicą nierdzewną stal AISI 304, - wykonanie żeliwne, - wirnik dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, - wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa wysokochromowego, z min. 25% chromu, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60 HRC, - silnik indukcyjny asynchroniczny pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, o klasie izolacji nie gorszej niż F (155 st. C), przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości. * żuraw obrotowy - wysięg 120cm, udźwig 100 kg. - konstrukcja stalowa wyposażona w ramię, głowicę obrotową, wciągarkę linową samohamowną z korbą bezpieczeństwa z linką, - wykonanie stal AISI 304 * kompensator DN100mm * zawór zwrotny kulowy DN100mm, konstrukcja samoczyszcząca się, * zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN100 z przedłużeniem trzpienia w obudowie, kolumnką i napędem ręcznym (kółko)	1	
				2	
				2	
				2	
7.	OBIEKT NR 28 Neutralizator gazów kwaśnych	1	* Urządzenie do neutralizacji odorów - przepływ nominalny powietrza przez filtr min 500 m ³ /h. - zbiornik biofiltra wykonany z laminatu poliestrowo-szklanego odpornego na promieniowanie UV w kolorze RAL 6003, wymiary: 2,0x2,6m, h=2,0m, - wypełnienie złoża biologicznego stanowi odpowiednio spreparowany nośnik mineralny na bazie skały porowatej pochodzenia wulkanicznego. - parametry fizyczne wypełnienia złoża biologicznego: zawartość ziaren z frakcji 8-16 mmm >80% (wg PN-EN ISO/TS 17892-4:2004) wilgotność naturalna >40% (wg PN-EN ISO/TS 17892-1:2004) porowatość >45% gęstość nasypowa (przy wilgotności naturalnej)<0,7 kg/dm ³ - złoża biologiczne umieszczone w wydzielonej części kontenera, - powierzchnia złoża >3,2 m ² , wysokość złoża 1,5 m - hydrauliczne obciążenie powierzchniowe złoża <160 m ³ /m ² /h - wymagana masa >125 kg, - parametry prowadzonego procesu oczyszczania powietrza kontrolowane i sterowane automatycznie, Wewnątrz kontenera technologicznego znajdują się następujące urządzenia i podzespoły: - średniociśnieniowy wentylator promieniowy o napędzie bezpośrednim, obudowa, wirnik, tarcza silnika i wlot wykonane ze wzmacnianego	1	≤ 2,0 kW

			<p>promieniami UV polipropylenu. wirnik z łopatkami pochylonymi do przodu, wyważany dynamicznie wg ISO 1940. Wentylator wykonany zgodnie z normami AMCA 210-85 i ISO 580. Silnik elektryczny: Klasa izolacji – F. Stopień ochrony - IP55, przy przepływie nominalnym minimalne wytwarzane ciśnienie 1350 Pa,</p> <ul style="list-style-type: none"> - system zamgławiania składający się z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego elektrozaworu oraz układu dysz zamgławiających wykonanych z PE, - system dozowania pożywek i zasilania złoza roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym, - szafa kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, <p><u>Wymagane funkcje systemu sterowania:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania – funkcja ochrony złoza przed zamrożeniem – wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń – przetwornica częstotliwości wentylatora – sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych <p><u>Urządzenia pomocnicze:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – grzejnik elektryczny o mocy 200W komory wentylatora – system zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układu zraszania oraz odprowadzenia skroplin – przepływomierz na wodociągu – czujnik temperatury złoza biologicznego, oraz czujnik temperatury złoza węglowego – czujnik ciśnienia – spust odcieków z gwintem GW 1 ¼" 		
8.	OBIEKT KP - 1 Komora pomiarowa	1	<p>* zasuwa klinowa kołnierzowa DN 200mm, przeznaczona do zabudowy w ziemi, z napędem ręcznym, z przedłużeniem trzpienia w obudowie teleskopowej + kolumnienka, montaż na fundamencie betonowym</p> <p>*przepływomierz elektromagnetyczny przeznaczony do kontaktu z cieczami osadotwórczymi DN125mm, kołnierzowy</p> <p>*proj. króciec dla sondy pomiarowej PG z zaworem bezpieczeństwa wg AKPiA</p>	2 1 1	
9.	OBIEKT KP - 2 Komora pomiarowa	1	<p>*zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN 150mm, z napędem ręcznym, z przedłużeniem trzpienia w obudowie + kolumnienka, montaż na fundamencie betonowym,</p> <p>*zasuwa nożowa międzykołnierzowa DN 150mm, z napędem elektrycznym, z przedłużeniem trzpienia w obudowie + kolumnienka, montaż na fundamencie betonowym,</p>	1 1	

			*przepływomierz elektromagnetyczny przeznaczony do kontaktu z cieczami osadotwórczymi DN100mm, kołnierzowy	1	
			* zasuwa klinowa kołnierzowa DN 150mm, długość zabudowy „krótka”, z napędem elektrycznym, z przedłużeniem trzpienia w obudowie + kolumnienka, montaż na fundamencie betonowym,	2	
			*proj. króciec dla sondy pomiarowej PG z zaworem bezpieczeństwa wg AKPiA	1	
				Σ	Ns ≤45,34 kW

- stacja zlewna ob.23,
- neutralizator gazów kwaśnych ob.28.

11. Zużycie wody na cele eksploatacyjne oczyszczalni

1) Zużycie wody na cele technologiczne:

W wyniku przebudowy ilość wody zużywanej na cele technologiczne nie ulegnie zmianie i wyniesie:

- ♦ Qroczna = 4332,0 m³/rok
- ♦ Qśr= 361 m³/m-c
- ♦ Qmax = 816 m³/m-c (listopad)

2) Zużycie wody na cele bytowo-gospodarcze

$$Q_{\max} = 0,017 \text{ l/s}$$

$$Q_{\max h} = 61,5 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{śrh}} = 51,25 \text{ dm}^3/\text{h}$$

$$Q_{\max db} = 1,476 \text{ m}^3/\text{dob.}$$

$$Q_{\text{śrdb}} = 1,23 \text{ m}^3/\text{dob.}$$

$$Q_{\text{roczna}} = 633,6 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Dla celów p. pożarowych przyjęto zużycie wody dla jednego hydrantu HP 80.

$$Q = 10 \text{ dm}^3/\text{s} = 36,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

12. Wody opadowe i roztopowe po rozbudowie i przebudowie oczyszczalni

Wody opadowe z utwardzonych powierzchni i dachów budynków o łącznej powierzchni ok. $F = 4333,5 \text{ m}^2$, odprowadzone zostaną w sposób następujący:

- z powierzchni utwardzonych (drogi, chodniki dachy) tzw. czystych doprowadzanie na tereny zielone,
- z powierzchni utwardzonych, zabrudzonych – odbiór ścieków i osadów poprzez kanalizację zakładową doprowadzenie na początek układu technologicznego oczyszczalni

Obliczenia ilości wód opadowych:

- dachy: $F = 1679,0 \text{ m}^2$

Dla deszczu miarodajnego 15-minutowego z prawdopodobieństwem wystąpienia 1 raz na 5 lat o natężeniu $131 \text{ l/s} \times \text{ha}$.

- $Q_{\text{deszcz}} = 131 \text{ l/s} \times 0,1679 \text{ ha} = 21,99 \text{ l/s}$
- $Q_{\text{deszcz rok}} = 1679,0 \text{ m}^2 \times 0,7 \text{ m} = 1175,3 \text{ m}^3/\text{rok}$

- powierzchnia utwardzona (drogi, place, chodniki) : $F = 2654,5 \text{ m}^2$

Dla deszczu miarodajnego 15-minutowego z prawdopodobieństwem wystąpienia 1 raz na 5 lat o natężeniu $131 \text{ l/s} \times \text{ha}$.

- $Q_{\text{deszcz}} = 131 \text{ l/s} \times 0,26545 \text{ ha} \times 0,9 = 31,29 \text{ l/s}$
- $Q_{\text{deszcz rok}} = 2654,5 \text{ m}^2 \times 0,9 \times 0,7 \text{ m} = 1672,33 \text{ m}^3/\text{rok}$

Ponieważ na terenie instalacji nie będą przetwarzane odpady niebezpieczne, a eksploatowane urządzenia technologiczne będą poddawane systematycznej kontroli technicznej, pod kątem szczelności układów przewiduje się, że wody opadowe z terenów utwardzonych oczyszczalni ścieków w Chełmnie, będą posiadały własności fizykochemiczne nie gorsze od przedstawionych w tabeli poniżej.

Tab. Wody opadowe

Lp.	Wskaźnik, nazwa substancji	Dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń	
		Jednostka	Dla ścieków wprowadzanych do wód lub do ziemi
1	2	3	4
1	Zawiesiny ogólne	mg/l	100
2	Substancje ropopochodne	mg/l	15

13. Zapotrzebowanie substancji chemicznych w procesie

- Polimer na zagęszczacz – 4,16 Mg/rok,
- Polimer na prasę odwadniającą – 1,0 Mg/rok,
- PIX - 38,5 Mg/rok.

14. Gospodarka odpadami

Według obowiązującego rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 r., poz. 1923) odpady powstające na terenie rozpatrywanego przedsięwzięcia zaliczają się do odpadów i innych niż niebezpieczne.

W wyniku oczyszczania ścieków powstają produkty odpadowe:

- ♦ skratki – 19,1 Mg
- ♦ piasek – 9,8 Mg
- ♦ odwodniony ustabilizowany osad w fermentacji osad po odwodnieniu ok. 2000 Mg

Zestawienie rodzajów i ilości odpadów wytwarzanych w związku z oczyszczaniem ścieków komunalnych przedstawiono poniżej.

Lp.	Kod odpadów	Rodzaj odpadów	Masa wytworzonych odpadów [Mg]	
			masa odpadów	sucha masa odpadów
1	19 08 01	Skratki	19,100	-
2	19 08 02	Zawartość piaskowników	9,800	-
3	19 08 05	Ustabilizowane osady ściekowe	1990,000	1235,000

15. Gospodarka pomocnicza

15.1. Warunki obsługi transportowej

Do terenu części osadowej oczyszczalni dowozi się polielektrolit oraz okresowo uzupełnia się zbiornik PIX-u. Z terenu tego wywozi się produkty odpadowe procesu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów.

Przewóz chemikaliów odbywa się taborem specjalistycznym. Wywóz odpadów może się odbywać sprzętem specjalistycznym użytkownika oczyszczalni lub przedsiębiorstwa zagospodarowującego przyrodniczo osady po kompostowaniu. Układ dróg wewnętrznych i placów jest dostosowany do obsługi komunikacyjnej obiektów oczyszczalni.

15.2. Gospodarka magazynowa

W części osadowej oczyszczalni ścieków magazynuje się:

- chemikalia w zapasie 1÷2 miesięcy w lokalnych magazynach,
- koagulant PIX

15.3. Gospodarka remontowa

Na terenie oczyszczalni przewiduje się dokonywanie przeglądów technicznych maszyn i urządzeń zgodnie z ich DTR. Drobne naprawy i konserwacje mogą być dokonywane na terenie oczyszczalni ścieków w części warsztatowej budynku socjalno-technicznego. Naprawy i remonty większości urządzeń należy wykonywać w specjalistycznych warsztatach serwisowych.

16. Instalacje wewnętrzne

Projektuje się odcinek wodociągu, jako odcinek od istniejącego przewodu wodociągowego, w stacji mechanicznego odwadniania osadu – ob. nr 15, dostarczający wodę do projektowanej stacji przygotowania polielektrolitu.

Projektuje się przewód o średnicy DN 25mm PE o długości 3m. Projektowany odcinek mocować do ściany i podłogi przy pomocy typowych obejm instalacyjnych z podkładką gumową i głowicą co 0,6 m. Podłączenie do istniejącego przewodu wykonać przy zastosowaniu opaski do nawiercania.

17. Opis sieci technologicznych oraz kanalizacyjnych

17.1. Przewody istniejące

Na terenie oczyszczalni ścieków istnieją następujące przewody:

- ścieków dopływających z miasta,
- ścieków mechanicznie oczyszczonych,
- ścieków po reaktorze biologicznym,
- ścieków biologicznie oczyszczonych,
- ścieków technologicznych,
- osadu wstępnego
- osadu powrotnego,
- osadu nadmiernego
- osadu przefermentowanego,
- wodociągowe,
- elektryczne,
- sterownicze.

17.2. Przewody projektowane

Projektuje się następujące przewody:

- ścieków dowożonych - nr 2,
- osadu wstępnego - nr 9,
- spusty części pływających - nr 18,
- ścieków zakładowych - nr 20,
- lotnych kwasów tłuszczowych (LKT) - nr 23
- substancji złośliwych - nr 24,
- wodociągowe - -w-.

17.3. Opis rozwiązania technicznego

17.3.1. Zakres - przebieg trasy

- Przewód nr 2 - to przewód tłoczny od projektowanej komory zasuw przy ob. nr 24 do istniejącej komory wytłumienia ob. nr 1 oraz od ww. komory zasuw do projektowanej przepompowni osadu ob. nr 25; przewód ten będzie odwadniany do istniejącej studzienki S5.
- Przewód nr 9 - to przewody osadu wstępnego - przebiegają od:

- proj. zagęszczacza-fermentera osadu ob. nr 26 do istn. przepompowni osadu do WKF ob. nr 11,
 - proj. przepompowni osadu wstępnego ob. nr 25 do proj. zagęszczacza-fermentera osadu ob. nr 26,
 - proj. zagęszczacza-fermentera osadu ob. nr 26 do proj. przepompowni osadu wstępnego ob. nr 25; przewód ten będzie odwadniany poprzez projektowaną studzienkę SO4 do istniejącej studzienki S4.
- Przewód nr 18 przebiega od proj. zagęszczacza-fermentera osadu ob. nr 26 do proj. przepompowni osadu wstępnego ob. nr 25.
- Przewód nr 20 przebiega od projektowanego wpustu Wp1 do istniejącej studzienki S1.
- Przewód nr 23 – to przewód, który biegnie od proj. zagęszczacza-fermentera osadu ob. nr 26 do istniejącej komory rozdziału KR-2 zlokalizowanej przy reaktorach biologicznych; przewód ten będzie odwadniany poprzez projektowaną studzienkę SO2 do istniejącej studzienki S5.
- Przewód nr 24 – przebiega od proj. zagęszczacza-fermentera osadu ob. nr 26 do projektowanego neutralizatora gazów kwaśnych ob. 28.
- Przewody wodociągowe -w- - są to krótkie przyłącza wodociągowe do poszczególnych obiektów od istniejącej sieci wodociągowej:
- przyłącze do kontenerowej stacji zlewczej ob. nr 23,
 - przyłącze do neutralizatora gazów kwaśnych ob. nr 28.

17.3.2. Średnica – materiał – długość

-2-	Ø110mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,	L=119,3m
	Ø90mm, rury ciśnieniowe PE 10, PN 10, SDR 17,	L=3,0m
-9-	Ø160mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,	L=95,1m
	Ø110mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,	L=12,4m
	Ø200mm rury kanalizacyjne gładkie PVC-U SN 8,	L=5,7m
	Ø219,1x3,0mm stal AISI 304	L=1,5m
-18-	Ø200mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,	L=32,9m
-20-	Ø200mm rury kanalizacyjne gładkie PVC-U SN 8,	L=5,0m
-23-	Ø110mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,	L=130,9m

	Ø90mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,	L=8,3m
-24-	Ø160mm rury ciśnieniowe PE 100 PN 10 SDR 17,	L=27,3m
-w-	Ø32mm rury ciśnieniowe wodociągowe PE 80 PN 10 SDR 13,6,	L=22,1m

17.3.3. Posadowienie rur

Projektowane przewody posadowione są w glebie – glinie zwięzłej i humusie oraz piasku drobnym. W związku z tym projektuje się posadowienie przewodów na podsypce piaskowej grubości 20cm. Po ich ułożeniu zastosować obsypkę piaskową gr. 20cm. Zarówno obsypkę i podsypkę stosować w zależności od rodzaju gruntu, w którym przebiega przewód. Zastosować grunt piaszczysty, dający się dobrze zagęścić.

17.3.4. Próba szczelności

Po zmontowaniu poszczególnych przewodów, przed ich zasypywaniem należy przeprowadzić próbę szczelności. Wszystkie kanały grawitacyjne powinny być sprawdzone na infiltrację i eksfiltrację.

Próby szczelności rurociągów ciśnieniowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN-1671. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, jednak nie mniej niż 1MPa.

Po pomyślnym zakończeniu próby należy wykonać obsypkę ochronną grubości 20cm nad wierzchem rury. Na tej warstwie nad wszystkimi przewodami ciśnieniowymi należy układać taśmę lokalizacyjną metalizowaną. Przewody wodociągowe należy dodatkowo płucać poddać dezynfekcji.

17.3.5. Roboty ziemne – odwodnienie wykopów

Przewiduje się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych szalowanych szalunkami skrzynkowymi lub poziomo wypraskami stalowymi z zastosowaniem sprzętu mechanicznego.

W pobliżu istniejących obiektów i istniejącego uzbrojenia wykopy należy wykonywać ręcznie. Ręcznie również należy wykonywać ostatnią warstwę 20cm nad projektowanym dnem wykopu wykonywanego mechanicznie.

Przed rozpoczęciem wykopów wykonywanych mechanicznie należy przy pomocy ręcznych odkrywek zlokalizować wszystkie kolidujące sieci i urządzenia podziemne

pokazane na mapie. Dodatkowo należy rozpoznać u użytkownika terenu, czy nie występują sieci i urządzenia nie pokazane na mapie.

Urobek z wykopu należy składać na terenie oczyszczalni lub na teren wskazany przez Inwestora.

W robotach ziemnych zostanie zastosowany następujący materiał:

- grunt wydobyty z wykopów i użyty do zasypywania,
- grunt pozyskany przez Wykonawcę na wymianę, do podsypki i zasypki
- powinien spełniać normę PN-B-03020.

Przy zasypywaniu wykopów grunt należy zagęszczać warstwami o grubości nie przekraczającej 20cm przy zagęszczaniu ręcznym i 50cm przy zagęszczaniu mechanicznym. Zasypkę z gruntu rodzimego można wykonywać tylko poza drogami, pod drogami stosować materiał dowożony dający się dobrze zagęścić. W pasie drogowym stopień zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, poza drogami 90%.

Z uwagi na płytkie posadowienie przewodów nie zachodzi konieczność odwadniania wykopów. Roboty ziemne należy w miarę możliwości wykonywać w porze suchej. Przed spodziewanymi deszczami wykopy koniecznie zabezpieczyć i nie dopuścić do napływu wody.

17.4. Uzbrojenie przewodów

Uzbrojeniem przewodów ciśnieniowych są:

- komora zasuw przy projektowanym zbiorniku wyrównawczym ob. nr 24,
- komora zasuw przy przepompowni LKT ob. nr 27,
- komory pomiarowe KP-1 i KP-2,
- armatura odcinająca.

Wykonanie komór indywidualne

Projektuje się studnie z tworzywa sztucznego Ø600mm w tym również studnia deszczowa Wp1.

Zastosowane włazy żeliwne muszą być zgodne z PN-EN-124. Klasa wytrzymałości w drogach D=400kN.

18. Zatrudnienie i potrzeby socjalne załogi

Eksploatację oczyszczalni ścieków w Chełmnie prowadzi Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Chełmnie. Obecnie w zakładzie zatrudnionych jest 17 osób: 8 pracowników fizycznych i 9 pracowników administracji.

W tym, na potrzeby samej oczyszczalni ścieków zatrudnionych jest: 8 pracowników fizycznych, 2 osoby w laboratorium, 1 technolog.

19. Wytyczne automatyki i sterowania

1) Kontenerowa stacja zlewczna – obiekt nr 23 - projektowany

- pomiar przepływu ścieków,
- pomiar pH,
- pomiar przewodności,
- rejestracja przewoźników.

2) Zbiornik wyrównawczy – obiekt nr 24 - projektowany

- pomiary poziomów,
- pomiary czasu pracy urządzeń,
- pompa - praca pompy sterowana w zależności od poziomu ścieków (zabezpieczenie przed suchobiegiem, poziom maksymalny, minimalny i awaryjny),
- mieszadło średnioobrotowe - praca mieszadła sterowana poziomami ściekami w zbiorniku:
 - minimalny poziom przykrycia mieszadła – zatrzymanie pracy mieszadła;
 - wzrost poziomu ścieków -uruchomienie mieszadła,
- sterowanie urządzeniami zdalne i miejscowe

3) Osadnik wstępny – obiekt nr 4 - istniejący

- Zasuwy elektryczne na przewodach odprowadzenia osadu sterowane czasowo, możliwość zadania dowolnego czasu otwierania i zamykania zasuw, który ustala obsługa oczyszczalni na podstawie obserwacji odprowadzanego osadu.
- Sygnalizacja i wizualizacja pracy urządzeń w dyspozytorni.

Ilość osadu wstępnego oraz jego stężenie mierzone w projektowanej komorze KP-1

4) Stacja mechanicznego odwadniania osadu z dozowaniem wapna – obiekt nr 15 – istniejący – wymiana prasy odwadniającej

Prasa do odwadniania osadu wraz z osprzętem włączana decyzją pracownika.

Projektowane wyposażenie:

- pompa dostarczająca osad na prasę,
- prasa,
- pompa płukania (wykorzystanie odcieków),
- układ dynamicznego kondycjonowania osadu
- stacja przygotowania dozowania polielektrolitu.

Przyjęto prasę o wymiarach umożliwiającą swobodną obsługę, oraz prace konserwacyjno – remontowe. Ustawienie urządzenia umożliwia demontaż i ponowny montaż dużych elementów.

Prasa posiada własną szafę sterowniczą, sygnalizację pracy urządzeń w dyspozytorni, możliwość ręcznego miejscowego i zdalnego włączania urządzeń. Włączenie prasy powoduje włączenie systemu wapnowania osadu, dozowania wapna i przenośników ślimakowych z mieszarką.

Minimalny poziom osadu w zbiorniku osadu przed prasą blokuje włączenie pompy nadawy (osadu na prasę). Min. poziom osadu wyłącza tę pompę i zamyka zasuwy elektryczne na odpływie osadu z tego zbiornika.

5) Przepompownia osadu wstępnego - obiekt nr 25 - projektowany.

Praca pompy w zależności od poziomu osadu w komorze czerpalnej pompy.

Pomiary:

- pomiary poziomów osadu w komorze
- pomiar ilości przetłaczanego osadu – przepływomierz na przewodzie tłocznym.

Możliwość miejscowego i zdalnego włączenia pompy.

Praca sygnalizowana w dyspozytorni.

Ilość osadu odprowadzanego do zagęszczacz-fermentera mierzona w projektowanej komorze „suchej” przepompowni.

6) Zagęszczacz –fermenter osadu wstępnego – obiekt nr 26 – projektowany

Praca mieszadła prętowego ciągła.

Pomiary:

- pH
- redox
- gęstość osadu w przeliczeniu na stężenie

Odprowadzenie osadu zagęszczonego - na przewodach osadu zasuwy elektryczne z napędami regulacyjnymi oraz przepływomierz elektromagnetyczne.

Praca urządzeń sygnalizowana w dyspozytorni.

Ilość oraz gęstość osadu zagęszczonego odprowadzanego mierzona w przepływomierzu w projektowanej komorze KP-2. W danej komorze projektuje się pomiar stężenia osadu zagęszczonego po kwaśnej fermentacji

7) Przepompownia LKT – obiekt nr 27 - projektowany

Praca pompy w zależności od poziomu cieczy w komorze czerpalnej pompy.

Pomiary:

- pomiar poziomów cieczy w komorze

Możliwość miejscowego i zdalnego włączenia pompy.

Praca sygnalizowana w dyspozytorni.

8) Neutralizator – obiekt nr 27 - projektowany.

Wytyczne sterowania zgodnie z DTR producenta.

20. Zagadnienia BHP

20.1. Rodzaje zagrożeń

- w przypadku niezachowania ostrożności w pobliżu głębokich zbiorników może wystąpić utonięcie
- w pobliżu silników i instalacji elektrycznych istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym

- w pobliżu części wirujących maszyn istnieje możliwość mechanicznego uszkodzenia ciała
- przy bezpośrednim kontakcie z chemikaliami (polielektrolit) istnieje możliwość zatrucia lub poparzenia

20.2. Warunki i wytyczne usunięcia zagrożeń.

Wszyscy pracownicy biorący udział w czynnościach eksploatacyjnych powinni być przeszkoleni w zakresie bhp i obsługi obiektów mechaniczno-biologicznej oczyszczalni:

- ukończony kurs bhp – I stopnia
- przeszkolenie na stanowisku pracy
- okresowe badania lekarskie
- niezbędne uprawnienia do obsługi określonego typu urządzeń lub sieci (energetyczne, obsługi sieci gazowej)

Czynne obiekty technologiczne mogą być obsługiwane przez równocześnie pracujące 2 osoby.

W celu ograniczenia zagrożeń należy:

- stosowanie się do ogólnej „Instrukcji obsługi oczyszczalni ścieków” oraz „Instrukcji stanowiskowych”, „Instrukcji bhp i p.poż.” opracowanych w rozruchu technologicznym oczyszczalni ścieków,
- maszyny i urządzenia muszą być obsługiwane zgodnie z ich instrukcjami obsługi lub DTR,
- utrzymywać w czystości przejścia i pomosty,
- w pobliżu głębokich zbiorników umieścić koła ratunkowe,
- prace z substancjami chemicznymi muszą się odbywać zgodnie z zaleceniami i instrukcją producenta,
- pracownicy muszą obsługiwać maszyny i urządzenia zgodnie z ich instrukcją obsługi,
- pracownicy muszą posiadać ochronne ubrania robocze,
- należy unikać bezpośredniego kontaktu ze ściekami, osadami i chemikaliami,
- wszystkie komory i zbiorniki otwarte muszą być zabezpieczone barierką do wysokości 1,10m n.p.t.

Wszystkie prace konserwacyjne, remontowe obiektów technologicznych oczyszczalni mogą być wykonywane wyłącznie na polecenie

pracowników nadzoru technicznego i pod ich nadzorem. Remonty i konserwacje urządzeń mechanicznych należy prowadzić zgodnie z DTR tych urządzeń lub zleceniami producenta.

21. Zagadnienia ochrony środowiska

Przedmiotem inwestycji jest realizacja rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków w Chełmnie – budowa zbiornika uśredniającego oraz fermentera - zagęszczacza osadu wstępnego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną zlokalizowanej na działkach nr 42/2, 43/7 oraz 43/9. Działki są w posiadaniu inwestora.

W wyniku przeprowadzonej karty informacyjnej planowanego przedsięwzięcia stwierdzono:

- eksploatacja instalacji do oczyszczania ścieków komunalnych nie stanowi kolizji w stosunku do obecnego zagospodarowania terenu w rejonie działek, na których realizowane będzie przedsięwzięcie. Działki lokalizacji inwestycji nr 42/2, 43/7 oraz 43/9, objęte są miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, z przeznaczeniem jako tereny urządzeń gospodarki wodno-ściekowej (istniejąca oczyszczalnia ścieków dla m. Chełmno) z obiektami i urządzeniami towarzyszącymi.
- realizacja przedsięwzięcia nie wymaga likwidacji zieleni,
- planowane przedsięwzięcie będzie ingerować w poszczególne elementy środowiska w zakresie dopuszczalnym,
- realizacja i eksploatacja planowanego przedsięwzięcia nie jest związana z uruchomieniem znaczących źródeł emisji zanieczyszczeń do środowiska,
- emisja substancji gazowych i pyłów do powietrza podczas eksploatacji instalacji do przetwarzania odpadów nie będzie stanowiła zagrożenia dla stanu sanitarnego powietrza atmosferycznego.
- podczas realizacji i eksploatacji instalacji będą dotrzymane poziomy substancji w powietrzu oraz wartości odniesienia substancji w powietrzu,
- przedsięwzięcie nie jest objęte standardami emisyjnymi z instalacji w zakresie wprowadzania gazów lub pyłów do powietrza.

Ze względu na rodzaj i ilość emitowanych substancji eksploatacja przedsięwzięcia może wymagać zgłoszenia organowi ochrony środowiska (nie wymaga pozwolenia na wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza),

- realizacja i eksploatacja instalacji oczyszczalni ścieków nie wpłynie na pogorszenie klimatu akustycznego w rejonie istniejącej zabudowy mieszkaniowej.
- działki, na których będzie realizowane i eksploatowane przedsięwzięcie nie graniczą bezpośrednio z obszarami, na których obowiązują dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku. Tereny zabudowy chronionej akustycznie, mieszkaniowej jednorodzinnej usytuowane są w odległości ponad 300 m od planowanego zamierzenia.
- teren realizacji przedsięwzięcia położony jest na obszarach poddanych ochronie na podstawie ustawy o ochronie przyrody tzn. na terenie Chełmińskiego Parku Krajobrazowego,
- instalacji realizowana dla potrzeb oczyszczania ścieków komunalnych usytuowana zostanie w obszarze, który już wcześniej został poddany przekształceniom antropogenicznym. Sam teren zakładu obecnie nie posiada elementów wartościowych przyrodniczo i krajobrazowych,
- realizacja projektu w opisywanym rejonie wprowadzi nowe instalacje i technologiczne w teren dotychczas zainwestowany, a tym samym nie zmieni znacząco krajobrazu,
- oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia zarówno na etapie realizacji jak i eksploatacji na klimat jest niewielkie ze względu na znikomy zasięg inwestycji w skali globalnej oraz śladowe emisje dwutlenku węgla.

22. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Podstawowe przepisy i wytyczne dotyczące zabezpieczenia przed działaniem ognia i wysokich temperatur, zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).

Obowiązki pracowników w przypadku powstania pożaru:

Wszyscy pracownicy w przypadku zaistnienia pożaru, zobowiązani są do czynnego włączenia się do akcji zmierzającej do likwidacji pożaru.

Obowiązki te dotyczą w szczególności:

- natychmiastowego alarmowania najbliższej straży pożarnej o każdym pożarze,
- przy użyciu środków znajdujących się w zakładzie, jak również uruchomienie istniejących w zakładzie pracy, bądź też w pobliżu zakładu,

- alarmowanie o pożarze przełożonych oraz pracowników,
- podjęcie przed przybyciem straży pożarnej wspólnej akcji gaśniczej, przy użyciu podręcznego sprzętu gaśniczego i środków gaśniczych, znajdujących się w zakładzie jak również uruchomienie istniejących w zakładzie wszelkich urządzeń gaśniczych,
- wykonywanie czynności ratowniczych zgodnie z poleceniem osoby (pracownika zakładu), która przed przybyciem straży pożarnej kieruje akcją gaśniczą, a po przybyciu straży pożarnej podporządkowuje się zarządzeniom wydawanym przez jednostki straży pożarnej,
- udzielanie dowodzącym akcją ratowniczą wszelkich informacji mogących przyczynić się do właściwie przeprowadzonej akcji gaśniczej.

Kierownictwo zakładu, jak również personel inżynieryjno-techniczny, w przypadku zaistnienia pożaru w zakładzie pracy, zobowiązani są- poza obowiązkiem alarmowania straży pożarnej – do zainicjowania i prowadzenia akcji ratowniczej do czasu przybycia straży pożarnej.

Obowiązki te dotyczą w szczególności:

- natychmiastowego udania się na miejsce pożaru i podjęcia akcji gaśniczej,
- do czasu przybycia zaalarmowanej straży pożarnej, wydawania wszelkich nieodzownych do walki z pożarem poleceń, dotyczących:
 - ♦ wyznaczenia pracowników, w celu szybkiego wprowadzenia na miejsce pożaru
 - ♦ w zakładzie wezwanych jednostek straży pożarnej,
 - ♦ mobilizacji pracowników z zakładu, a w miarę potrzeby również przebywających poza zakładem,
 - ♦ zarządzenie ewakuacji ludzi z zagrożonych pożarem pomieszczeń, budynków, względnie terenu,
- nawiązania ścisłej współpracy z dowódcą straży pożarnej z chwilą przybycia jednostki na miejsce pożaru. W ramach współpracy należy:
 - ♦ udostępnić i wskazać posiadane zapasy wody gaśniczej, środków i sprzętu gaśniczego, środków łączności i transportu,
 - ♦ wskazać na najbardziej zagrożone miejsca (budynki produkcyjne, maszyny, aparatura itp.) mogące być przyczyną gwałtownego rozszerzenia się pożaru,

- ♦ utrzymywać stały kontakt z dowódcą akcji w celu udzielania wszelkiej potrzebnej pomocy, w przypadku szczególnego zagrożenia, wspólnego ustalenia metod walki z pożarem.

W przypadku zauważenia pożaru, każdy pracownik ma obowiązek:

- natychmiastowego zaalarmowania straży pożarnej,
- wspólnie z pozostałymi pracownikami przystąpić do gaszenia pożaru przy użyciu sprzętu przeciwpożarowego,
- zawiadomić o pożarze kierownika zakładu,
- z chwilą przybycia straży pożarnej wykonać zarządzenie dowodzącego akcją gaśniczą.

23. Wytyczne rozruchu

23.1. Cel i ogólne zasady prowadzenia rozruchu

Celem rozruchu jest uruchomienie oczyszczalni ścieków po przebudowie i rozbudowie będącej przedmiotem projektu budowlanego. W czasie rozruchu sprawdza się instalacje pod obciążeniem wraz z pełną kontrolą laboratoryjną parametrów technologicznych oczyszczania ścieków.

Rejestrowane wyniki prac i badań w czasie rozruchu są podstawą wystąpienia do Wydziału Administracji Architektoniczno-Budowlanej i Środowiskowej w Chełmnie o wydanie pozwolenia na użytkowanie obiektu. Oczyszczalnia ścieków może być przekazana do eksploatacji wstępnej tylko wtedy, gdy pracuje z zadowalającym efektem w odpowiednio długim okresie próbnym pod pełnym obciążeniem ściekami oraz gdy wszystkie jej urządzenia i obiekty spełniają wymogi bhp.

Celem rozruchu – oprócz uruchomienia oczyszczalni jest również:

- sprawdzenie działania zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem,
- doprowadzenie oczyszczalni do niezawodnego działania oraz prawidłowego przebiegu procesów technologicznych,
- zabezpieczenie osiągnięcia zaprojektowanych technologicznych ,

- ustalenie optymalnych parametrów technologicznych procesu zapewniających niezawodność działania, optymalne warunki procesowe i osiągnięcie założonego efektu oczyszczania ścieków.

Rozruch oczyszczalni jest również ostatnim etapem jej przebudowy i początkiem eksploatacji. Musi być poprzedzony następującymi pracami przygotowawczymi:

- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem,
- sprawdzenie warunków technicznych oraz warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, i ich gotowości do uruchomienia,
- ujawnienie wszystkich usterek i braków i ich likwidacja,
- sprawdzenie kwalifikacji personelu obsługującego urządzenie oczyszczalni i prowadzącego kontrolę ich działania,
- sprawdzenie zaświadczeń dopuszczających do eksploatacji urządzeń, dla których jest to wymagane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

23.2. Warunki przyjęcia oczyszczalni do rozruchu.

Zasadniczymi warunkami przyjęcia oczyszczalni do rozruchu jest:

- całkowite zakończenie robót budowlano-montażowych danego etapu przebudowy i rozbudowy,
- protokolarne stwierdzenie przeprowadzenia prób montażowych przez wykonawców montażu instalacji,
- przedłożenie protokołów i zaświadczeń z przeprowadzenia prac regulacyjno-pomiarowych oraz odbiorów specjalistycznych,
- przedłożenie atestów, zaświadczeń i protokołów prób według potrzeb zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania robót budowlano-montażowych lub z projektami technicznymi urządzeń i instalacji,
- usunięcie usterek budowlano-montażowych ujawnionych w okresie przeprowadzania prób montażowych, które egzekwuje inwestor od wykonawcy.
- prace regulacyjno-pomiarowe, obejmujące sprawdzenie, uruchomienie i wyregulowanie stacji oraz rozdzielni elektrycznych, cechowanie, próby ruchowe i regulacyjne automaty i sterowanie procesem muszą umożliwiać

przewodzenie rozruchu urządzeń i instalacji technologicznych. Prace te nie wchodzą w zakres rozruchu i ich koszt nie wlicza się do kosztów rozruchu.

- uruchomienie poszczególnych obiektów technologicznych musi się odbywać sukcesywnie w miarę ich wykonania. Podczas prowadzenia prac budowlanych istniejący obiekt musi oczyszczać ścieki dopływające do oczyszczalni. Prace budowlane będą prowadzone w obiekcie pracującym zgodnie z opracowanym harmonogramem robót.

23.3. Zakres prac rozruchowych.

Prace rozruchowe obejmują:

- ♦ przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji oraz przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację, smarowanie itp.), sprawdzenie działania wszystkich elementów przenoszenia i sterowania,
- ♦ przeprowadzenie kompleksowych prób ruchu maszyn i urządzeń bez obciążeń (o ile to jest możliwe) oraz pod sukcesywnie wzrastającym obciążeniem,
- ♦ regulację urządzeń elektrycznych, technologicznych, kontrolno-pomiarowych,
- ♦ kontrolę oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych, uzyskanych w trakcie przeprowadzania prób rozruchowych, określonych w projekcie i w warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni,
- ♦ zaznajomienie przyszłej załogi eksploatacyjnej użytkownika oczyszczalni z obsługą urządzeń i instalacji oraz sterowaniem i pomiarami,
- ♦ laboratoryjną kontrolę procesów oczyszczania ścieków oraz unieszkodliwiania i przeróbki osadów ściekowych pod względem jakości i zgodności z warunkami technicznymi pracy urządzeń,
- ♦ opracowanie sprawozdań technicznych z przebiegu rozruchu i ostatecznych wyników prac rozruchowych.

23.4. Sprawdzenie zgodności wykonywanych prac z projektem.

Sprawdzenie zgodności wykonanych prac i montażu urządzeń z projektem wymaga szczegółowego poznania projektu budowlanego i projektów wykonawczych, a następnie należy porównać z wykonanymi obiektami i sieciami technologicznymi. Usterki i braki wykonawstwa ustala się na podstawie zewnętrznego przeglądu, pomiarów i zdjęć geodezyjnych wszystkich urządzeń oraz prób hydraulicznych w odniesieniu do zbiorników i przewodów.

23.5. Warunki rozpoczęcia prac rozruchowych.

Podstawowymi warunkami przystąpienia do rozruchu są:

- ❖ zakończenie prób montażowych zgodnie z projektami wykonawczymi, maszyn i urządzeń DTR oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, a w szczególności dotrzymania założonych warunków technicznych pracy:
 - * napędów mechanicznych (współpraca zazębien przekładni zębatych, praca sprzęgieł, łożysk).
 - * szczelności układów i instalacji,
 - * zabezpieczeń, sygnalizacji, ograniczników,
 - * oznakowania urządzeń wodnych i kanalizacyjnych,
- ❖ 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 suszenie maszyn elektrycznych.
- ❖ Sprawdzenie i wstępna regulacja maszyn elektrycznych, aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, a w szczególności:
 - * sprawdzenie i uruchomienie elementów wykonawczych automatyki,

- * cechowanie i regulacja instalacji oraz urządzeń w ograniczonym zakresie, umożliwiającym mierzenie wielkości przewidzianych projektem.
- ❖ Zabezpieczenie uruchamianych stanowisk i urządzeń w niezbędne czynniki energetyczne:
 - * energię elektryczną,
 - * wodę technologiczną,
- ❖ Sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych i inspektorskich protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych.
- ❖ Zaznajomienie się z dokumentacją w zakresie:
 - * działania urządzeń mechanicznych i ich smarowanie,
 - * schematów połączeń elektrycznych, AKP i sterowania,
 - * działania urządzeń hydraulicznych,
 - * instrukcji obsługi i konserwacji ujętych w DTR,
 - * instrukcji rozruchu,
 - * sposobów sterowania,
 - * ogólnych wytycznych, przepisów b h p i przeciwpożarowych,
 - * sprawdzenie zgłoszenia inwestycji we władzach wodnych.

23.6. Podział prac rozruchowych.

Prace rozruchowe dzieli się na następujące fazy:

I faza – rozruch mechaniczny (indywidualny)

polegający na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomieniu maszyn i mechanizmów, dokonywaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem itp., przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych węzłów rozruchowych.

II faza – rozruch hydrauliczny (techniczny)

polegający na prowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą tj. napełnianiu oraz kontroli poziomów przepływu, spadków, szczelności

wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i elementów bez prowadzenia procesów oczyszczania ścieków.

III faza - rozruch technologiczny (kompleksowy) oczyszczalni

pod obciążeniem ściekami, z prowadzeniem procesów oczyszczania, kontrolę laboratoryjną efektów i określeniem parametrów technologicznych.

23.7. Realizacja rozruchu.

23.7.1. Rozruch mechaniczny (indywidualny)

Rozruch mechaniczny obiektów i urządzeń przeprowadza się „na sucho”. Taka faza ma na celu dokładne sprawdzenie wszystkich obiektów, maszyn i urządzeń wchodzących w skład danej oczyszczalni i powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych.

Czynności w rozruchu mechanicznym:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie prawidłowości montażu maszyn i urządzeń,
- sprawdzenie czystości studzienek rewizyjnych, zbiorników,
- dokładnym zapoznaniu się z D T R poszczególnych maszyn i urządzeń.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów po sprawdzeniu wizualnym, można przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napęd.

23.7.2. Rozruch hydrauliczny (techniczny)

Rozruch hydrauliczny dotyczy w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania i przeróbki ścieków oraz płynnych osadów. Jako medium stosuje się wodę lub ścieki oczyszczone, ponieważ rozruch hydrauliczny musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych. W czasie rozruchu hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- ❖ sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń – w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- ❖ sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych dla przepływu ścieków i osadów,
- ❖ oczyszczenie przewodów i przemycie ich czystą wodą,
- ❖ sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenia czystej wody, aby zauważone usterki mogły być usunięte w bezpiecznych warunkach sanitarnych,
- ❖ regulacja poziomów przelewów w osadnikach i komorach celem zabezpieczenia równomiernego przepływu ścieków w całym przekroju poprzecznym komór przepływowych oraz przez przelewy,
- ❖ sprawdzenie parametrów pracy pomp przy pełnym obciążeniu wodą (pompy, mieszadła.) – czas pracy zgodny z wytycznymi producenta.
- ❖ regulacja urządzeń sterujących,
- ❖ regulacja armatury,
- ❖ sprawdzenie parametrów urządzeń dozujących o regulowanej wydajności.

Rozruch hydrauliczny kończy protokół przekazujący obiekt do rozruchu technologicznego.

23.7.3. Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny oczyszczalni ścieków prowadzony jest na osadach.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest:

- * sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia osadami,
- * doprowadzenie do wytworzenia się procesu hydrolizy, zagęszczania i kwaśnej fermentacji osadu wstępnego projektowanym zagęszczaczem-fermenterem
- * uruchomienie instalacji deodoryzacji.

Warunki rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego:

- * pozytywne zakończenie prób hydraulicznych,
- * zapewnienie dopływu osadów w ilości niezbędnej do prowadzenia założonych procesów technologicznych,
- * przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz bhp. i p. poż.,
- * przygotowanie części zamiennych,
- * sprawdzenie sprawności działania oraz protokołów odbioru urządzeń wentylacyjnych w obiektach, gdzie jest wymagana ich obecność,
- * dokładne rozeznanie aktualnych ilości i jakości dopływających do oczyszczalni ścieków.

Rozruch technologiczny kończy się przekazaniem wybudowanych obiektów oczyszczalni do eksploatacji. W trakcie rozruchu technologicznego należy kompleksowo kontrolować pracę wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków oraz sprawdzać efekty oczyszczania ścieków i przeróbki osadów, ustalić optymalne parametry pracy dla wszystkich obiektów.

Generalnie – zadaniem rozruchu jest optymalizacja zaprojektowanych procesów technologicznych na podstawie założeń projektowych.

W rozruchu technologicznym następuje:

- ❖ wytworzenie się optymalnych warunków procesu zagęszczania wprojektowanym zagęszczaczu-fermenterze oraz ustalenie optymalnej recyrkulacji zagęszczacz-fermentera
- ❖ włączenie do układu oczyszczania ścieków automatycznych analizatorów składu ścieków umożliwiających sprawną i szybką kontrolę procesów,
- ❖ uregulowanie stopnia prowadzonych recyrkulacji dla poszczególnych procesów użytkowych,
- ❖ ustalenie rzeczywistych parametrów pracy urządzeń technologicznych

- ❖ opracowanie szczegółowych wytycznych do eksploatacji (dokumentacja po rozruchowa z kompletem instrukcji).

Projektant gwarantuje uzyskanie zakładanych w dokumentacji i określonych w pozwoleniu wodno-prawnym efektów oczyszczania pod warunkiem nieograniczonego dostępu do kontroli prac rozruchowych oczyszczalni.

Zakres analiz fizyko-chemicznych i mikrobiologicznych:

1. Ścieki dopływające do oczyszczalni (próbą proporcjonalna do przepływu ścieków):
BZT₅, ChZT, N-NH₄, Nog, Pog, zawiesina ogólna – min 10 prób
2. Ścieki po mechanicznym oczyszczeniu (próbą proporcjonalna do przepływu ścieków)
BZT₅, ChZT, N-NH₄, Nog, Pog, zawiesina ogólna – min 10 prób
3. Osad wstępny przed i po zagęszczaczu fermenterze.
zaw. ogólna , zawiesina lotna– min. 10 prób
4. Zagęszczarka mechaniczna i wirówka:
 - osad; % uwodnienia nadawy (osad przefermentowany), % uwodnienia osadu po prasie.
 - odciek; BZT₅, ChZT, zawiesina ogólna, Nog, Pog.
 - min. 5 prób

24. Zasady zarządzania eksploatacją, zbieranie, prowadzenie i przetwarzanie danych

Użytkownikiem oczyszczalni po rozbudowie i przebudowie będzie Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Chełmnie. Zgodnie z przewidywaną strukturą zatrudnienia bezpośrednio zarządzać eksploatacją będzie Kierownik zakładu. Bezpośrednio mu podlegają pracownicy obsługi. W trakcie eksploatacji sporządzane są codziennie raporty zawierające dane na temat:

- ilość ścieków,
- ilość zatrzymywanych produktów ubocznych procesu,
- uwagi odnośnie osadu czynnego (kolor, opadalność, rejestracja parametrów procesu),

- ilości zużywanych substancji chemicznych,
- uwagi o stanie pracy wszystkich urządzeń na terenie oczyszczalni,
- czas pracy poszczególnych urządzeń,
- zużycie energii elektrycznej
- zużycie energii cieplnej

Na podstawie pełnych analiz fizyko-chemicznych (wykonywanych w laboratorium) ścieków i osadów sporządzane są raporty oceniające efektywność pracy oczyszczalni ścieków i przeróbki osadów.

25. Normy i przepisy prawne

- ⇒ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. Nr 0, poz. 1409, z późn. zm.).
- ⇒ Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (U. z dnia 14.12.2012r., Dz. U. z 2013r. poz. 21, 888, 1238, z 2014r. poz. 695,1101, 1322, z 2015r. (U. z dnia 14.12.2012r., Dz. U. z 2013r. poz. 21, 888, 1238, z 2014r. poz. 695,1101, 1322, z 2015r. 87,122, 933, 1045.)
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi zmianami)
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dnia 19 marca 2003 r. - na podstawie art. 23715 § 2 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94, z późn. zm.))
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1-10-1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96, poz.438).
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych(Dz.U. 1993 nr 96, poz.437).

- ⇒ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn.22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. 2005 r. Nr 81 poz.716).
- ⇒ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 24 lipca 2012 r. w sprawie substancji chemicznych, ich mieszanin, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy (Dz.U. 2012 poz. 890).
- ⇒ Badanie szczelności:
 - kanalizacja grawitacyjna wg PN-EN 1610:2015-10
 - kanalizacja ciśnieniowa wg PN-EN/1671:2001
- ⇒ Grunt na obsypkę i podsypkę winien spełniać normę PN-EN 1997-1:2008 (stosuje się łącznie z EN 1990).
- ⇒ PN-EN 1011-1 Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego.
- ⇒ PN-EN 1011-3 Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 3. Spawanie łukowe stali nierdzewnych.
- ⇒ PN-EN ISO 17637:2017-02 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- ⇒ PN-EN 1610:2015-10 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- ⇒ PN-EN 124-2:2015-07 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z żeliwa.
- ⇒ PN-B-12095:1997 – Urządzenia wodno-melioracyjne – Nasypy – Wymagania i badania przy odbiorze,
- ⇒ PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne