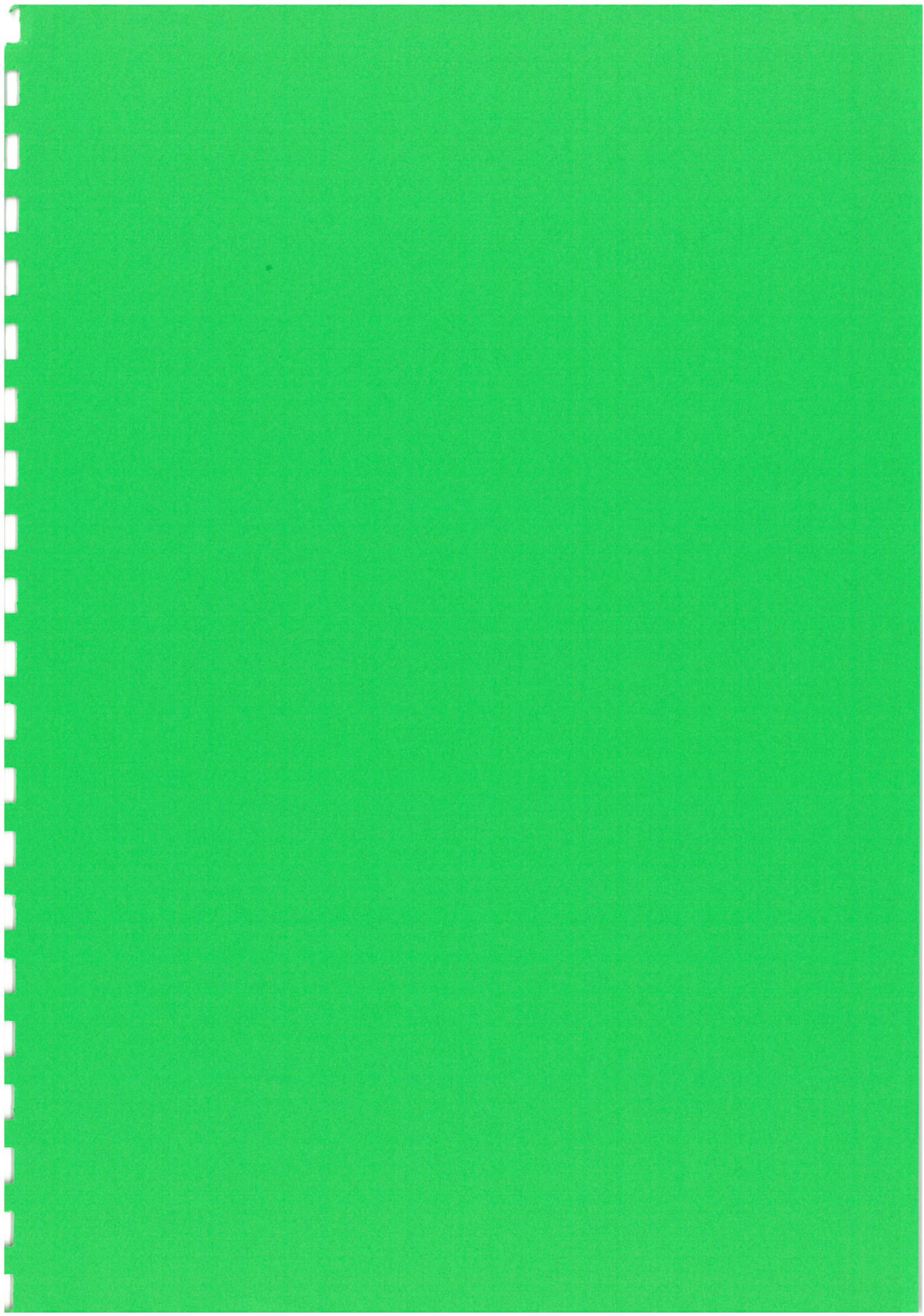


BRANŻA TECHNOLOGICZNA



SPIS TREŚCI

1.	ZAŁ. 1 OBLICZENIA TECHNOLOGICZNEJ. INFORMACJE OGÓLNE	95
1.1	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	96
1.2	INWESTOR	96
1.3	PODSTAWA OPRACOWANIA	96
2.	LOKALIZACJA INWESTYCJI	97
3.	WARUNKI GRUNTOWO - WODNE	97
4.	ODBIORNIK	97
5.	STAN ISTNIEJĄCY	97
6.	BILANS ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEN	101
7.	OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE	104
8.	PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE	105
8.1.	PRZEPOMPOWNA GŁÓWNA	105
8.2.	AUTOMATYCZNA ZLEWNIJA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	106
8.3.	SITOPIASKOWNIK NOGGERATH NSI COMBI	108
8.4.	BLOK BIOLOGICZNY	110
8.4.1.	OSADNIKI WSTĘPNE	110
8.4.2.	REAKTOR BIOLOGICZNY - KOMORY DENITRYFIKACJI	111
8.4.3.	REAKTOR BIOLOGICZNY - KOMORY NITRYFIKACJI	111
8.4.4.	OSADNIKI WTÓRNE	112
8.4.5.	POMPOWNI OSADÓW ZMIESZANYCH	113
8.4.6.	KOMORA ROZDZIAŁU OSADÓW	114
8.5.	INSTALACJA DAWKOWANIA KOAGULANTA	115
8.6.	OTWARTA KOMORA FERMENTACJI	115
8.7.	BUDYNEK ODPAJNIANIA OSADU	117
8.8.	MAGAZYN OSADU ODWODNIONEGO	121
8.9.	DMUCHAWY	121
8.10.	RUROCIĄGI MIĘDZYOBIEKTOWE	122
9.	HARMONOGRAM REALIZACJI ROBÓT	122
10.	WYTYCZNE BRANŻOWE	123
10.1	BRANŻA KONSTRUKCYJNA	123
10.2	BRANŻA ELEKTRYCZNA	123
10.3	INSTALACJE SANITARNE	123
11.	WNIOSEK KOŃCOWE	123

SPIS RYSUNKÓW

Rys nr 1.	Projekt zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys nr 2.	Schemat technologiczny	skala 1:100
Rys nr 3.	Blok biologiczny – rzut poziomy,	skala 1:100
Rys nr 4.	Blok biologiczny – przekrój A-A ,	skala 1:100
Rys nr 5.	Budynek dmuchaw	skala 1:50
Rys nr 6.	Otwarta komora fermentacyjna	skala 1:50
Rys nr 7.	Budynek odwadniania osadu	skala 1:50
Rys nr 8.	Magazyn osadu odwodnionego	skala 1:100
Rys nr 9.	Automatyczna zlewnia ścieków dowożonych	skala 1:25
Rys nr 10.	Pompownia ścieków dowożonych	skala 1:50
Rys nr 11.	Profilę podłużne sieci wodociągowych	skala 1:100/250
Rys nr 12.	Profilę podłużne sieci kanalizacyjnych	skala 1:100/250

Załączniki

1. Zał. 1 Obliczenia technologiczne

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy oczyszczalni ścieków w Gryfowie Śląskim.

Integralną częścią dokumentacji są następujące opracowania:

- projekt zagospodarowania terenu,
- branża technologiczna
- branża architektoniczno - konstrukcyjna,
- branża sanitarna,
- branża elektryczna.

1.2 Inwestor

Inwestorem przedsięwzięcia jest:
Gmina Gryfów Śląski
ul. Rynek 1,
59-620 Gryfów Śląski

1.3 Podstawa opracowania

- Podstawą opracowania są:
- umowa zawarta pomiędzy Gminą Gryfów Śląski a ESKO Consulting Sp. z o.o. we Wrocławiu,
 - aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowego do celów projektowych terenu oczyszczalni ścieków w skali 1:500,
 - Decyzja Burmistrza Gminy i Miasta Gryfów Śląski w sprawie umorzenia postępowania o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach WT.OŚ.6220.04.2015.1 z dnia 29.05.2015
 - Uchwała nr XXI/85/04 Rady Miejskiej Gminy Gryfów Śląski z dnia 26 marca 2004 roku w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego średmiescia i zachodniej części miasta Gryfów Śląski,
 - Decyzja Starosty Lwóweckiego GŚ.6223-6/2555/07 z dnia 20 grudnia 2007 r. w sprawie udzielenia pozwolenia wodnoprawnego na szczególnie korzystanie z wód
 - dokumentacja archiwalna projektu oczyszczalni ścieków Gryfów Śląski opracowana przez Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu
 - wizja lokalna w terenie,
 - Ustalenia, karty katalogowe oraz informacje producentów i dostawców zastosowanych urządzeń,
 - obowiązujące normy i przepisy.

2. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Inwestycja obejmować będzie dwa odrębne tereny:

- przepompowni głównej,
- oczyszczalni ścieków.

Przepompownia główna położona jest w południowej części miasta, na działkach 524/5, 524/3 obręb Wieża przy ul. Za Kwisą (rys.1). Ścieki z przepompowni głównej są transportowane rurociągiem tłocznym pod rzeką Kwisą do oczyszczalni ścieków. Rurociąg tłoczny i przejsie pod rzeką nie wchodzi w zakres opracowania. Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w zachodniej części miasta Gryfów Śląski (działki nr 632/5, 631, 632/6, 632/10, 632/11 – obręb 2 Gryfów Śląski 2), natomiast główny kolektor odprowadzający oczyszczone ścieki do rzeki Kwisy przebiega przez działki nr 638/2, 637 i 516 – obręb 2 Gryfów Śląski 2 (rys. 1). Wszystkie prace przewidziane do realizacji w ramach niniejszego opracowania zawierac się będą w granicach terenu oczyszczalni ścieków, natomiast główny kolektor odpływowy oraz wylot ścieków nie są objęte zakresem inwestycji.

3. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Na podstawie Opinii geotechnicznej pod budowę otwartej komory fermentacyjnej OKF na terenie oczyszczalni ścieków w Gryfowie Śląskim Geoeko Drzonków 2007 opracowanej przez dr. Andrzeja Krainińskiego stwierdzono, występowanie osadów reprezentowanych przez pospółki gliniaste. Skaly podłoża reprezentowane przez gnejsy mogące występować poniżej rzędnej ok. 312,5 m n.p.m. Woda podziemna może występować w postaci sączen, okresowo i lokalnie.

4. ODBIORNIK

Odbiornikiem ścieków jest rzeka Kwisa w km 102+400 w administracji Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

5. STAN ISTNIEJĄCY

5.1 Przepompownia główna

Ścieki bytowo – gospodarcze dopływają kolektorem kanalizacji ogólnospławnej o średnicy DN1000 do komory burzowej zlokalizowanej na terenie przepompowni głównej. W komorze burzowej znajduje się przelew burzowy, przez który nadmiar ścieków (w okresie deszczu) jest kierowany do zbiornika retencyjnego. Po wyczerpaniu pojemności retencyjnej zbiornika wody opadowe przelewają się do odbornika lub w okresach wysokich stanów wody w rzece są do niego przepompowywane pompami przevalowymi. Ścieki bytowo – gospodarcze dopływają z komory burzowej do przepompowni głównej i wraz z zatrzymanymi w zbiorniku retencyjnym wodami opadowymi (które są przepompowywane po ustaniu deszczu) są transportowane rurociągiem tłocznym do oczyszczalni ścieków.

5.2 Oczyszczalnia ścieków

Oczyszczalnia została wybudowana i oddana do użytku w 1997. Jest to oczyszczalnia mechaniczno - biologiczna o nominalnej przepustowości $3300\text{ m}^3/\text{d}$ przyjmująca ścieki ogólnospławne z aglomeracji Gryfów Śląski.

1. Część ściekowa składa się z następujących obiektów:

- zlewni ścieków dowożonych,
- sitopaskownika Noggerath Combi obudowanego wiatą,
- bloku technologicznego w skład, którego wchodzi:
 - dwa osadniki wstępne poziome, wielolejowe,
 - dwie komory denitryfikacji wyposażone w mieszadła mechaniczne,
 - dwie komory nitrifikacji wyposażone w system napowietrzania, drobnopełcherzykowego,
 - dwa osadniki wtórne dwukomorowe o przepływie poziomo-pionowym,
 - komory rozdziłu osadów: recyrkulowanego kierowanego do komory denitryfikacji i nadmiernego zwracanego do przepompowni głównej,
- stacji dmuchaw,
- instalacji do dawkowania PIX-u,
- komory pomiarowej ilości ścieków wykonanej na kanale odpływowym z ultrażwękowym przepływomierzem firmy,
- kanału odpływowego grawitacyjnego,
- wylotu ścieków do odbiornika.

2. Część osadowa składa się z następujących obiektów:

- pompowni osadów zmieszanych (surowych, biologicznych i chemicznych),
- jednej otartej komory fermentacyjnej wyposażonej w mieszadło zanurzone,
- stacji mechanicznego odwadniania osadu wyposażonej w prasę taśmową,
- magazynu osadu.

Ponadto na terenie oczyszczalni znajduje się budynek socjalny, budynek dmuchaw, stacja transformatorowa oraz rurociągi i sieci międzyobiektowe, drogi i place manewrowe. Teren oczyszczalni jest ogrodzony.

Ścieki surowe doprowadzane do oczyszczalni ścieków rurociągiem tłocznym z terenu przepompowni głównej dopływają do urządzenia Noggerath Combi, w którym następuje oddzielanie od ścieków skratek, odwadnianie skratek, wytrącanie piasku, odwadnianie piasku, separacja i ewakuacja tuszczu oraz płukanie skratek i piasku z zawiesziny organicznej.

Następnie ścieki kierowane są do pierwszych obiektów głównego bloku technologicznego – dwóch osadników wstępnych wielolejowych poprzez wewnętrzną komorę rozdziłu wyposażoną w dwie zastawki kanałowe (po jednej dla każdej części przepływowej osadnika wstępnego). Każdy osadnik wyposażony jest w: deflektor,

Przed zrzutem do odbiornika ścieki oczyszczone przepływają przez komorę pomiarową, której elementem piętrzącym jest zwężka Venturiego. Po komorze pomiarowej ścieki oczyszczone odprowadzane są głównym kolektorem odpływowym do wylotu do odbiornika.

Umieszczane wzdłuż ścian bocznych komór osadnika i przepływają do kanału ścieki oczyszczone odbierane są przez żelbetowe kanały z przelewami pilastymi recyrkulowanego, którym z kolei doprowadzane są do komory rozdzielu. Natomiast którym doprowadzane są grawitacyjnie do rurociągu osadu nadmiernego i komór osadnika. Osad czynny i ścieki odpompowywane są do kanału zbiorczego, po zamontowanych po 4 sztuki na dwóch zgraniaczach poruszających się wzdłuż każdej odpompowywane są przez 8 zatapiających pomp wirowych ośrodkowych. Zsedymmentowany na dnie osadników osad czynny oraz ścieki recyrkulowane żelbetowym kanałem prostokątnym w wykonanym w jego dnie otworami wlotowymi. Zastawki kanałowe dopływowe. Dopływ ścieków do każdego z osadników następuje kierowane są do dwóch osadników wtórnych. Są one wyposażone w dwie

- dmuchawy,
- rurociągi sprężonego powietrza,
- dyfuzory rurowe ceramiczne,
- tlenomierze.

Ścieki z komór nitrifikacji przepływają do kanału zbierającego, poprzez który kierowane są do dwóch osadników wtórnych. Są one wyposażone w dwie zastawki kanałowe dopływowe oraz dwie zastawki kanałowe odpływowe. Proces nitrifikacji prowadzony jest w warunkach tlenowych, które utrzymywane są poprzez system napowietrzania drobnopęcherzykowego, na który składają się:

Ścieki z komór denitrifikacji doprowadzana są poprzez komory rozdzielu do dwóch komór nitrifikacji. Są one wyposażone w dwie zastawki kanałowe dopływowe oraz dwie zastawki kanałowe odpływowe. Proces nitrifikacji prowadzony jest w warunkach tlenowych, które utrzymywane są poprzez system napowietrzania drobnopęcherzykowego, na który składają się:

Przy jednej z komór denitrifikacji zlokalizowana jest komora rozdzielu osadu nadmiernego i recyrkulowanego. Komorę stanowi prostokątny zbiornik żelbetowy o wymiarach 2,0x3,0m i głębokości 2,5m wyposażony w przegrodę przelewową oraz teleskopowy przelew uruchamiany automatycznie za pośrednictwem czujników koncentracji osadu służący do spustu osadu nadmiernego. W komorze następuje rozdziel osadu recyrkulowanego do komory denitrifikacji i osadu nadmiernego przed osadnikami wstępnymi.

Umieściwszy sterowanie stężeniem osadu czynnego w komorach biologicznych.

W każdej komorze zainstalowane są również czujniki koncentracji osadu firmy zawieszania każda komora wyposażona jest w mieszadło zatapiające średnioobrotowe. W komorze utrzymywane są dwie zastawki kanałowe odpływowe oraz dwie zastawki kanałowe dopływowe. Pierwszym obiektem części biologicznej są dwie komory denitrifikacji. Są one wyposażone w dwie zastawki kanałowe dopływowe oraz dwie zastawki kanałowe odpływowe. Podczyszczane ścieki kierowane są do części biologicznej głównego bloku technologicznego. Kierowane są do części biologicznej

Zatrzymany w osadnikach wstępnych osad zmieszany (wstępny, nadmierny i chemiczny) jest odprowadzany z lejów osadnika wstępnego do przepompowni osadu zmieszanego automatycznie poprzez rurociągi spustowe wyposażone w zasuwę z napędem elektrycznym. Sterowanie otwarciem zasuw jest realizowane za pośrednictwem czujników sterzenia osadu. Przepompownię osadu zmieszanego zlokalizowaną przy osadniku wstępnym stanowi prostokątny zbiornik żelbetowy o wymiarach 3,05x1,40m i głębokości 4,0m wyposażony w dwie zatapialne pompy wrotowe odrodkowe.

Osad zmieszany przepompowywany jest rurociągiem tłocznym o średnicy DN200 do otwartej komory fermentacyjnej, w której następuje jego beztlenowa stabilizacja oraz zagęszczanie. Mieszanie osadu w komorze prowadzone jest przy pomocy mieszadła wirowego zamontowanego na żurawiu. Komora jest wyposażona ponadto w rury spustowe dla cieczy nadosadowej wyposażone w zasuwę odcinającą, czujnik napełnienia komory oraz przelew awaryjny.

Przefermentowany i zagęszczony osad odciągany jest ze środka komory fermentacyjnej za pomocą rurociągu ssawnego o średnicy DN200 poprzez pompę osadową umieszczoną w budynku stacji prasy filtracyjnej. Bezpośrednio przed skierowaniem osadu na prasę taśmową INTERECO jest on mieszany z roztworem polielektrolitu. Odcieki są zawracane przed osadnik wstępny poprzez przepompownię wód poosadowych.

Odwodniony osad jest transportowany przenośnikiem ślimakowy poza budynek stacji prasy filtracyjnej na przyczepę ciągnikową. Oczyszczalnia została zaprojektowana następująco wielkości ładunków zanieczyszczeń w ściekach surowych:

- $t_{BZT_5} = 858 \text{ kgO}_2/\text{d}$
- $t_{\text{zawiesin}} = 726 \text{ kg/d}$
- $t_{\text{azot ogólny}} = 198 \text{ kgN/d}$
- $t_{\text{fosfor ogólny}} = 39,6 \text{ kgP/d}$

Zgodnie z założeniami projektowymi oczyszczalnia jest w stanie oczyszczac ścieki do poziomu:

- $BZT_5 = 15 \text{ gO}_2/\text{m}^3$
- $\text{zawiesina} = 50 \text{ g/m}^3$
- $\text{azot ogólny} = 30 \text{ gN/m}^3$
- $\text{azot amonowy} = 6 \text{ gN/m}^3$
- $\text{fosfor ogólny} = 1,5 \text{ gP/m}^3$

Gmina Gryfów Śląski posiada ważne pozwolenie wodnoprawne na odprowadzenie ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Gryfowie Śląskim o RLM 14 300 do rzeki Bóbr w km 102+400 jej biegu, w ilości nie przekraczającej:

- $Q_{\text{śrd}} = 3300 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{\text{maxd}} = 3960 \text{ m}^3/\text{d}$
- $Q_{\text{maxh}} = 264,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- $BZT_5 \leq 25 \text{ gO}_2/\text{m}^3$

- $ChZT \leq 125 \text{ gO}_2/\text{dm}^3$
 - zawiesina $\leq 35 \text{ g/m}^3$
 - azot ogólny 35% redukcji
 - fosfor ogólny 40% redukcji
- oraz wprowadzania nadmiaru wód deszczowych z przelewu burzowego do rzeki Kwisy w km 104+000 jej biegu $q=735 \text{ l/s}$.
Pozwolenie jest ważne do dnia 31 grudnia 2017 r.
Konieczność modernizacji wynika ze znacznego wykorzystania technicznego obiektów i urządzeń.

6. BILANS ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEN

Założenia wstępne

Oczyszczalnia ścieków będzie docelowo oczyszczala ścieki komunalne z całej aglomeracji Gryfów Śląski oraz ścieki spoza obszaru aglomeracji, tj. z miejscowości Wolbromów, Młynsko oraz części miejscowości Proszówka, Krzewie Wielkie, Wieża i Gryfów Śląski. Ustalona na podstawie aktualnej propozycji Planu aglomeracji Gryfów Śląski równoważna liczba mieszkańców wynosi 9 820 RLM. Oczyszczalnia jest wymiarowana na podstawie prognozy doprowadzonych ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń na rok 2025, dla którego RLM obejmująca ścieki z obszaru aglomeracji, ścieki dowożone spoza obszaru aglomeracji oraz ścieki deszczowe wynosi 18 361. Ścieki doprowadzone są do oczyszczalni istniejącym rurociągiem tłocznym. Ponadto przewiduje się dowożenie do oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych taborem asenizacyjnym.

Bilans ilościowy ścieków

Bilans ilościowy sporządzono na podstawie następujących założeń:

Tabela 1. Liczba mieszkańców, liczba podłączonych do sieci kanalizacyjnej, liczba osób czasowo przebywających w gminie Gryfów Śląski, rok 2014

Miejscowość	Rzeczywista liczba mieszkańców (wg danych z UM Gryfów Śląski)	Liczba mieszkańców podłączonych do kanalizacji (wg danych z UM Gryfów Śląski)	Liczba turystów	Liczba osób przebywających w szpitalu (na podstawie ilości łóżek szpitalnych)	Liczba osób czasowo przebywających w gminie Gryfów Śląski
WIEŻA	393	366	20		
PROSZÓWKA	272	161			
KRZEWIE WIELKIE	337	312	8		
GRYFÓW ŚLĄSKI	6826	6555	127	85	100

SUMA	7828	7394	155	85	100
------	------	------	-----	----	-----

Zróżno: Urząd Gminy Gryfów Śląski i ZBGKIM w Gryfowie Śląskim, rok 2014

Tabela 3. Liczba mieszkańców, liczba podłączonych do sieci kanalizacyjnej, liczba osób czasowo

Miejscowość	Rzeczywista liczba mieszkańców (wg Studium zagosp.)	Liczba podłączonych do kanalizacji (wg założeń własnych)	Liczba turystów	Liczba osób przebywających w szpitalu (na podstawie ilości łóżek szpitalnych)	Liczba osób przebywających w gminie Gryfów Śląski
WSIE	3300	1500	250	85	100
GRYFÓW ŚLĄSKI	8300	8300	250	85	100
SUMA	11600	9800	250	85	100

▪ zużycie jednostkowe – 76,3 l/Md w 2014 r. do 105 l/Md w 2035 r.,

▪ ilość ścieków deszczowych – założono od 77 % maksymalnego dopływu w 2013 r. do 50 % w 2034 r.,

• ścieki przemysłowe – założono od 3,4% ścieków z mieszkalnictwa w 2013 r. do 5% w roku 2034,

• współczynnik nierównomierności dobowej – 1,5 dla pogody suchej, 1,45 dla pogody deszczowej,

• współczynnik nierównomierności godzinowej – 2,5 dla pogody suchej, 2,5 dla pogody deszczowej.

Na podstawie pomiarów w okresie od X do XII. 2014 na oczyszczalni aktualna średnia ilość ścieków oczyszczanych na oczyszczalni wynosi około 1 504 m³/d.

Projektowana przepustowość hydrauliczna oczyszczalni będzie wynosić dla okresu docelowego (rok 2025):

a) pogoda sucha:

$$Q_{\text{śrd}} = 1\,500 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{maxd}} = 2\,557 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{hmax}} = 245 \text{ m}^3/\text{h} = 68 \text{ l/s}$$

Bilans ładunków zanieczyszczeń

Ilość dopływającego ładunku zanieczyszczeń do oczyszczalni ścieków (obciążenie ładunkiem zanieczyszczonych) dla stanu docelowego (rok 2025):

$$\text{LBZT5} = 750 \text{ kg O}_2/\text{d},$$

$$\text{ŁCHZT} = 1500 \text{ kg O}_2/\text{d},$$

$$\text{Łzaw.og.} = 813 \text{ kg/d},$$

LNog = 150 kg Nog/d,
LPog = 21 kg Pog/d,

Wartości wskaźników zanieczyszczeń ścieków doprowadzonych do oczyszczalni ścieków dla stanu docelowego (rok 2025) wynosi:

SBZT5 = 500 g O₂/m³,
SCHZT = 1 000 g O₂/m³,
Szaw.og. = 542 g/m³,
SNog = 100 g Nog/m³,
SPog = 24,6 g Pog/m³.

Wymagany poziom oczyszczania

Wymagania dotyczące jakości ścieków oczyszczonych reguluje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska i przepisy Unii Europejskiej - Dyrektywa Rady nr 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991r., dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych.

Stwierdza się, że przyjęta do obliczeń oczyszczalni ścieków równoważna liczba mieszkańców tj. 12 447 MR (odpowiadająca przewidywanej wielkości aglomeracji Lwówek Śląski) kwalifikuje ją do grupy o wielkości z przedziału 10 000 - 14 999.

Wartości podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych doprowadzanych z oczyszczalni w Lwówku Śląskim nie powinny przekraczać wartości przedstawianych w poniżej.

Tabela 1. Wymagane wartości podstawowych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych z oczyszczalni

Parametr	wg Rozporządzenia Ministra Środowiska	wg Dyrektywy Rady
BZT5	≤ 25 g/m ³	≤ 25 g/m ³
ChZT	≤ 125 g/m ³	≤ 125 g/m ³
Zawiesina og.	≤ 35 g/m ³	≤ 35 g/m ³
Azot ogólny	≤ 15 g/m ³	≤ 15 g/m ³
Fosfor	≤ 2g/m ³	≤ 2g/m ³

7. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

Dla przedstawionych w punkcie 6 niniejszego opracowania założeń bilansowych wykonano szczegółowe obliczenia technologiczne i hydrauliczne projektowanej oczyszczalni ścieków (obliczenia znajdują się w archiwum wykonawcy).

Na podstawie obliczeń technologicznych można stwierdzić, iż dostępna kubatura komór osadu czynnego oraz ich rozwiązania techniczne pozwalają bez dodatkowych nakładów inwestycyjnych na ich rozbudowę prowadzić proces nitryfikacji i denitryfikacji i uzyskać jednocześnie wymagane usuwanie związków węgla organicznego oraz zawiesin.

Niezbędne jest jednak zwiększenie stopnia recyrkulacji do poziomu 500%, co zostanie uzyskane poprzez wymianę pomp w osadnikach wtórnych do recyrkulacji ścieków i osadów oraz pośrednio poprzez wprowadzenie cyklicznego naprzemiennego procesu napowietrzania i mieszania w komorach nitryfikacji.

Uwzględniając redukcję zanieczyszczeń w części mechanicznej oczyszczalni na poziomie:

- BZT5 - 20%
- CHZT - 20 %
- zaw. ogólnych - 35%
- azotu ogólnego - 10%
- fosforu ogólnego - 10 %

Ważniejsze parametry procesowe pracy komór biologicznych przedstawiono w tabeli poniżej.

PARAMETR	JEDNOSTKA	10	12	20
		TEMPERATURA °C		
Wiek osadu	d	14,7	14,4	16,8
Stężenie osadu	kg/m³	3,00	3,00	3,00
Obciążenia osadu	kgBZT5/kg sm d	0,06	0,06	0,06
Obciążenie komory	kg BZT5/m³ d	0,19	0,19	0,19
Indeks osadu	l/kg	120	120	120
Zapotrzebowanie tlenu	kg O ₂ /h	93,1	95,5	103,5
Przyrost osadu	kg sm/d	856	831	749

Skutki

Założono jednostkową ilość skratek na poziomie 10 dm³/Ma. Stąd dobową ilość skratek wynosi:

$$V = 18\,361 \times 10/365 = 503\text{ dm}^3/\text{d} = 184\text{m}^3/\text{rok}.$$

Zawiesina mineralna

Założono jednostkową ilość piasku na poziomie 5 dm³/Ma. Stąd dobowa ilość piasku wynosi:
 $V = 18\,361 \times 5 / 365 = 251,5 \text{ dm}^3/\text{d} = 91,8 \text{ m}^3/\text{rok}.$
Usunięcie skratki i piasek będą wywożone na składowisko odpadów.

Osady ściekowe

Dobowy przyrost wynosi:
 $X = 831 \text{ kg/d}$ (wg obliczeń komputerowych dla temp. 12°) + 380 kg/d (osad surowy) = 1211 kg sm/d

Ilość osadu ustabilizowanego dla okresu obliczeniowego przy redukcji osadu po OKF do 70% oraz przy założeniu uwodnienia 80% wynosi:

$$1211 \times 0,7 \times 100 / (100 - 80) = 4,2 \text{ Mg/d} = 1\,547 \text{ Mg/rok}$$

Przy założeniu wywożenia osadu w stanie zagęszczenia do poziomu 5% sm średnia dobowa ilość osadu wyniesie 24,2 m³/d.

8. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Przewidywany zakres modernizacji polegać będzie na:

- budowie nowych obiektów,
- przebudowie istniejących obiektów,
- doposażeniu lub wymianie urządzeń w istniejących obiektach,
- remoncie obiektów istniejących.

W wyniku realizacji inwestycji nie zmieni się technologia oczyszczania ścieków.

8.1. Przepompownia główna

Stan istniejący

Na terenie przepompowni głównej zlokalizowane są następujące obiekty kubaturowe:

1. budynek socjalno-techniczny
2. stacja transformatorowa
3. zbiornik retencyjny
4. przeładowa pompownia wód deszczowych
5. przelew burzowy
6. przepompownia ścieków

Zakres prac remontowych dotyczy przepompowni ścieków i zbiornika retencyjnego.

Przepompownia ścieków wyposażona jest w dwie pompy zainstalowane typu AFP 1502M 450/4-51 o mocy 50 kW każda sterowane falownikiem pracujące w układzie jedna robocza i jedna rezerwowa.

Zwierciadła charakterystyczne:

- minimalne 307,45 m n.p.m.
- maksymalne 308,68 m n.p.m.

Wysokość czynna – 1,23 m, pojemność czynna (po uwzględnieniu skosów dna zbiornika) wynosi 12,5 m³.

Pompa podstawowa pracuje przy dwóch zadanych częstotliwościach 42 i 49 Hz w zależności od ilości ścieków dopływających do oczyszczalni. Pompy są zabezpieczone przed suchobiegiem.

Wymaganie pomp może być wykonywane przy pomocy wciągnika.

W komorze zasuw zainstalowane są klapy zwrotne i zasuw odcinające na każdym rurociągu tłocznym.

Średnica rurociągu tłocznego 355,6/5, kolektora jednej pompy 219,1/5.

Zakres projektowany

Projektuje się wymianę pomp i armatury na pompowni ścieków w następującym zakresie:

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | wymiana pomp – 2 szt. |
| 2 | wymiana orutowania i armatury. |

Podstawowe parametry jednej pompy:

- wydajność: $Q =$ od 30 do 45 l/s,
- moc silnika: $N = 50$ kW,

Ponadto projektuje się montaż pomp w zbiorniku retencyjnych do opróżniania zbiornika retencyjnego w okresie suchym. Ścieki będą toczono do kanału ścieków surowych w układzie istniejącym.

8.2. Automatyczna zlewnia ścieków dowożonych

Automatyczną zlewnię ścieków dowożonych przedstawiono na rys. 9, a pompownię ścieków na rys. 10.

Stan istniejący

Obecnie zlewnia ścieków dowożonych składa się wyjątkowo z pompowni ścieków dowożonych, do której ścieki dowożone są zlewane bezpośrednio, bez opomiarowania. Pompownia zlokalizowana jest na działce 632/5 z dojazdem z drogi 631. Komora zlewnia wykonana jest w postaci podziemnego zbiornika żelbetowego zbiornika prostokątnego o wymiarach:

- w rzucie 3x4m
- wysokość całkowita 4,15m
- objętość całkowita 49,8m³

- wysokość użytkowa $h=2,5m$
- objętość użytkowa $v=30m^3$

Pompownia ścieków dowożonych wyposażona jest w jedną pompę typu Flygt CP 3127 180 MT 43 o mocy $N=4,7$ kW. Pompa jest zainstalowana za pomocą podwójnych prowadnic rurowych do wylotowej stopy sprężającej. Do zbiornika przylega komora zasuw o wymiarach w rzucie $1,5 \times 1,5$ m i wysokości całkowitej $1,2$ m wyposażona w następującą armaturę: przepustnica zwrotna bezkolnierzowa DN 200, zasawa klinowa płaska kolnierzowa DN 200, kompensator jednodławicowy DN 200.

Z pompowni ścieków dowożonych ścieki tłoczone są istniejącym rurociągiem 219,1/5st. alternatywnie do OKF lub osadnika wstępnego.

Zakres projektowany

Przewiduje się zmianę sposobu przyjmowania ścieków dowożonych umożliwiającą ich opomiarowanie. W tym celu projektuje się:

- montaż automatycznej zlewni ścieków dowożonych o wydajności do $100 m^3/h$, z której ścieki będą dopływać do istniejącej komory zlewczej, a dalej w układzie dotychczasowym na dalsze urządzenie,
- wymianę pomp i armatury w pompowni ścieków dowożonych.

Automatyczna zlewnia ścieków dowożonych

Automatyczną zlewnię ścieków dowożonych zaprojektowano w kontenerze o wymiarach w rzucie $2 \times 3,3 \times 2,3$ m. Ciąg zlewczy ścieków składa się z następujących elementów:

- złącze typu starazackiego,
- ciąg spustowy DN 125,
- zasawa pneumatyczna,
- przepływomierz elektromagnetyczny,
- moduł pomiarowy (pomiar pH, przewodności i temperatury ścieków),
- sito do skratek,
- prasa do skratek,
- orutowanie.

Króciec do podłączenia węza z wozu asenizacyjnego został wyprowadzony na zewnątrz kontenera.

Na zewnątrz kontenera pod króćcem do podłączenia węza starazackiego zaprojektowano korytko na odcieki pochodzące z fazy spustu ścieków dowożonych o wymiarach $3,2 \times 3,2$ m z centralnym betonowym wpustem ulicznym o średnicy $\varnothing 500$.

Stacja uruchamiana jest za pomocą klucza lub karty identyfikacyjnej, po czym otwierana jest zasawa elektryczna na dopływ. Układ pomiaru poziomu zabezpiecza przed przepelnieniem stacji zlewczej, w razie konieczności zamykając zawór elektryczny. Odbiór ścieków następować będzie automatycznie po identyfikacji przewoźnika (identyfikator transponderowy). W przypadku nieakceptowalnych wartości mierzonych wskaźników jakości ścieków odbiór ścieków może zostać przerwany.

Po zakończeniu pracy stacji i wyjściu klucza, zawór elektryczny zostaje automatycznie zamknięty, po czym następuje jej automatyczne płukanie. Stacja wyposażona jest w ogrzewanie elektryczne z regulowaną temperaturą i wentylacją wymuszoną, stanowiące element dostawy urządzenia.

W pompowni ścieków dowożonych projektuje się wymiane pompy, armatury i orutowania. W miejsce istniejącej pompy projektuje się pompę zatapialną z zamkniętym wirnikiem dla cieczy zawierającej części stałe i włókniste o wydajności $Q=20\text{ l/s}$, $H=9,5\text{ m}$, $N=4,7\text{ kW}$ zamontowaną na podwójnej prowadnicy ze stopą sprężającą o następujących parametrach:

- Przepływ: 20 l/s

- Wysokość podnoszenia: $9,5\text{ m}$

- Silnik: $3\sim 400\text{ V}/50\text{ Hz}$

- Moc nominalna: $4,7\text{ kW}$

- Prędkość: 1500 l/min

Wewnątrz komory zlewnej projektuje się rurociąg tłoczny DN 150, na którym w komorze zasuw zamontowany zostanie zawór zwrotny i zasuwą nożową, a następnie kompensator i dyfuzor do podłączenia z istniejącym rurociągiem 219,1/5st.

Prędkości przepływu ścieków w rurociągach tłocznych

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Długość [m]	Średnica [mm]	Prędkość [m/s]	Strata jedn [%]	Strata całk [m SW]
Odcinek wewnętrzny pompy i komory zasuw	20	10	150	0.92	4.64	0.05
Istniejący rurociąg	20	10	200	0.59	1.66	0.02

Wyttyczne branży konstrukcyjnej

- zaprojektować płytę fundamentową pod projektowaną stację zlewczą,
- zaprojektować plac betonowy o wymiarach 2x2m wokół projektowanego wpustu betonowego.

Wyttyczne branży elektrycznej:

- zaprojektować zasilanie projektowanych urządzeń,
 - zaprojektować uzziemienie kontenera.
- Zestawienie mocy projektowanych urządzeń:
- automatyczna stacja zlewczą - 9 kW
 - pompa zatapialna $4,7\text{ kW}$
 - włączyć projektowane urządzenia do układu sterowania

8.3. Sitopiaszkownik Nogerath NSI Combi

Stan istniejący

Ścieki oczyszczone dopływają do oczyszczalni ścieków z pompowni głównej istniejącym rurociągiem tłocznym DN 350. Pierwszym urządzeniem technologicznym ciągu oczyszczania ścieków jest piaskownik zblokowany z kratą NOGGERATH NSI COMBI – 1 szt. z urządzeniami o mocy 3,5 KW. Urządzenie wykonane jest ze stali nierdzewnej i wyposażone w trzy niezależnie pracujące bezwałowe przenośniki ślimakowe (jeden do usuwania skratek a dwa do usuwania piasku). Urządzenie zostało zamontowane na pomoście i obudowane wiatą w konstrukcji stalowej. Na poziomie terenu ustawione są kontenery na skratki i piasek. Urządzenie jest dodatkowo wyposażone awaryjne ominięcie.

Zakres projektowany

Projektuje się:

- remont istniejącego urządzenia w zakresie przenośników piasku i skratek wraz z napędami,
- w celu odizolowania urządzenia od wpływów atmosferycznych i zabezpieczenia przez zamartaniem projektuje się rozbudowę istniejącej wiaty stalowej do budynku murowanego z bramą segmentową wg. branży konstrukcyjnej.

Budynek wyposażony zostanie w:

- instalację wodociągową z umywalką (ciepła i zimna woda i zawór ze złązką do węza), wpust podłogowy. Pozostałe urządzenia higieniczno-sanitarne znajdują się na terenie kompleksu (w budynku socjalno-technicznym),
- instalację wentylacyjną grawitacyjną i mechaniczną,
- kontener pełniący funkcję pomieszczenia na środki do dezynfekcji skratek wyposażony w wentylację grawitacyjną (2 wymiany/h),
- instalację oświetleniową i gniazd wtykowych,
- instalację grzewczą zapewniającą min. temp. 50°C działającą okresowo - nagrzewnice elektryczne.

Wytyczne branży konstrukcyjnej

- zaprojektować rozbudowę istniejącej wiaty stalowej do budynku murowanego,
- zaprojektować roboty remontowe w istniejącej wiacie w zakresie: nowej posadzki, powłoki ochronnej istniejącego bloku fundamentowego, konserwacji elementów stalowych.

Wytyczne branży elektrycznej

- zaprojektować instalacje elektryczne i oświetlenie projektowanego budynku,

Wytyczne branży instalacyjnej

- zaprojektować instalacje wod-kan, grzewczą i wentylację projektowanego budynku.

8.4. Blok biologiczny

Blok biologiczny stanowi zblokowany obiekt składający się z osadników wstępnych, komór osadu czynnego i osadników wtórnych oraz pompowni technologicznych. Blok biologiczny przedstawiono na rys. 3 i 4.

8.4.1. Osadniki wstępne

Stan istniejący

Osadniki wstępne wykonane są w postaci dwóch równoległych komór przepływowych o przepływie poziomym zespólnych z pięcioma lejami osadowymi każda o wymiarach:

- wymiary w rzucie

$$4,0 \times 21,0 \text{ m}$$

- głębokość użytkowa

$$H=2,40 \text{ m}$$

- objętość użytkowa

$$V=202,0 \text{ m}^3$$

Leje osadowe w ilości 5 w każdym osadniku wykonane w postaci odwróconego graniastosłupa ściętego posiadają następujące wymiary:

- wymiary w rzucie

$$4,09 \times 4,0 \text{ m}$$

- głębokość użytkowa

$$H=2,40 \text{ m}$$

- objętość użytkowa

$$V=13,0 \text{ m}^3$$

Osadniki zasilane są poprzez kanał obwodowy ścieków i kierowane na ciągi osadników poprzez dwie zastawki kanałowe DN 600 z napędem ręcznym.

Spust osadu zmieszanego zgromadzonego w lejach następuje automatycznie poprzez otwarcie zasuw napędzanej elektrycznie zamontowanej na rurociągu spustowego DN 200. Osad odprowadzany jest do kieszeni bocznych połączonych szeregowo rurociągiem DN 200, a następnie do pompowni osadu zmieszanego.

Każdy osadnik wyposażony jest w dwa koryta przelewowe wykonane z blachy oraz koryto obrotowe regulowane ręcznie poprzez przekładanie, do usuwania ciał pływających.

Zakres projektowany

Projektuje się remont istniejącego urządzenia w zakresie wymiany następujących urządzeń:

- zastawki kanałowe obsługiwane ręcznie szt. 2
- zasuw sterowane elektrycznie DN 200 szt.10
- pompy osadu zmieszanego – szt. 2
- koryta przelewowe $L=4 \text{ m}$ – 4 szt.
- koryto obrotowe do usuwania ciał pływających $L=4 \text{ m}$, – 2 szt.
- rurociągi osadowe DN 200

Projektuje się pompy zatapialne z zamkniętym wirnikiem dla cieczy zawierającej części stałe i włókniście o wydajności $Q=20$ l/s, $H=7,0$ m, $N=3,1$ kW zamontowane na podwójnych prowadnicach ze stopą sprzęgającą o następujących parametrach:

- Przepływ: 20 l/s
- Wysokość podnoszenia: 7,0 m
- Moc nominalna : 3,1 kW
- Prędkość : 1500 1/min

Zestawienie mocy projektowanych urządzeń:

- pompy zatapialne – 3,1 kW – 2 szt.
- napędy elektryczne zasuw DN 200 N = 0,5 kW – 10 szt.

8.4.2. Reaktor biologiczny – komory denitryfikacji

Stan istniejący

Istnieją dwie komory denitryfikacji, każda o następujących parametrach:

- wymiary w rzucie
 - głębokość użytkowa
 - objętość użytkowa
 - wysokość całkowita
 - objętość całkowita
- 12,8x 10,0 m
H=5,0 m
V=640,0 m³
H=6,1 m
V=781,0 m³

Dopływ do komór denitryfikacji z osadników wstępnych odbywa się przez koryta przelewowe do koryta zbiorczego i dalej do pierwszej komory rozdziału przez zastawki (2szt.) umieszczone na poziomie zwierciadła ścieków. Do komory rozdziału, doprowadzone są ścieki i osady recyrkulowane z osadnika wtórnego z komory rozdziałowej osadów oraz siarazan żelazowy ze stacji dawkowania PIX-u. Odpływ ścieków do komór nitrifikacji odbywa się przez komorę rozdziału 2 wyposażoną w 4 zastawki umieszczone na poziomie zwierciadła ścieków. Układ zastawek w obu komorach rozdziału pozwala na awaryjne wyłączenie dowolnej z komór. W komorach nitrifikacji zamontowano mieszadła mechaniczne firmy ABS typu RW 4031 d= 400 mm, $n=680$ obr./min, $N=5,6$ kW- 2 szt.

W komorach denitryfikacji umieszczone są dwa urządzenia do pomiaru stężenia osadu firmy MOBBREY, które współdziałają z przelewem teleskopowym.

Zakres projektowany

Projektuje się wymiary istniejących mieszadeł.
Zestawienie mocy projektowanych urządzeń:
- mieszadła zatapialne – 4,0 kW – 2 szt.

8.4.3. Reaktor biologiczny – komory nitrifikacji

Stan istniejący

Wymiary i parametry obu komór są następujące:

- wymiary w rzucie
 - głębokość użytkowa
 - objętość użytkowa
 - wysokość całkowita
 - objętość całkowita
- $12,8 \times 10,0$ m
 $H = 5,0$ m
 $V = 640,0$ m³
 $H = 6,1$ m
 $V = 781,0$ m³

Napowietrzanie realizuje się za pomocą drobnopęcherzowego systemu napowietrzania firmy SCHUMACHER (system rurowy ceramiczny). Rurociągi sprężonego powietrza wykonane są ze stali nierdzewnej DN 50.

Powietrze do systemu napowietrzania doprowadzone jest z hali dmuchaw istniejącym rurociągiem ϕ 273/5 st.

Komory wyposażone są w sondy tlenomierzowe po 1 sztuce w każdej komorze. Sondy wskazują aktualne stężenie tlenu w komorach i w zależności od zmierzonych wartości sterują poprzez falowniki pracą dmuchaw.

Odpiw ścieków odbywa się poprzez kanał zbiorczy, wyposażony w 4 zastawki, po 2 na wlocie i wylocie.

Zakres projektowany

Projektuje się wymiary systemu napowietrzania. Doboru systemu napowietrzania dokonano na podstawie następujących założeń:

- dobowe zużycie tlenu 1347 kg/d,
- zapotrzebowanie na tlen do pojedynczego zbiornika 28kg/h,
- głębokość użytkowa 5m,
- głębokość napowietrzania 4,8 m,
- współczynnik transferu tlenu $\alpha = 0,65$,
- obliczony przepływ powietrza - 544 Nm³/h.

Projektuje się system napowietrzania w oparciu o dyfuzory rurowe zamontowane na kolektorach zbiorczych łącznie - szt. 4 w każdym zbiorniku.

Parametry dyfuzorów rurowych:

- długość czyna 750mm
- montaż w parach o łącznej długości 1,5m,
- wydajność dyfuzora od 2 do 12 Nm³/m³h
- powierzchnia napowietrzania 10,6 m²,
- strata ciśnienia na dyfuzorze przy wydajności 7,7 Nm³/h* m wynosi 52 mbar.

Ponadto projektuje się wymiary rurociągów doprowadzających sprężone powietrze DN 150 i 250 oraz zastawek DN 600 w komorach rozdziatu - szt. 4.

8.4.4. Osadniki wtórne

Stan istniejący

Oczyszczalnia posiada 2 osadniki, z których każdy posiada 2 komory o przepływie poziomym – pionowym o gabarytach:

- wymiary w rzucie $13,0 \times 10,0$ m
- głębokość użytkowa $H = 3,0$ m
- objętość użytkowa $V = 390,0$ m³
- obciążenie hydrauliczne $0,7$ m³/m²h

Do osadników ścieki dopływają poprzez kanał zbiorczy, usytuowany w komorach nitryfikacji, do dwóch koryt z wykonanymi w dnie otworami, usytuowanych na środku osadników. Odbiór ścieków następuje przez 4 koryta przelewowe usytuowane po bokach osadników – do trzech komór przylegających do osadników połączonych szeregowo rurociągami DN 400 i DN 500.

Osad z osadników odbierany jest za pomocą przejezdnych zgarniaczy, wykonanych ze stali nierdzewnej, firmy HYDROBUDOWA – WROCŁAW Sp. z o.o. napędzanymi silnikami o mocy 1,1 kW, na których zamontowanych jest 8 pomp firmy FLYGHT typu CP 3085 185 MT 436 o mocy 1,3 kW każda, po dwie na każdą komorę. Osad odpompowany jest do koryta osadowego umieszczonego na estakadzie pomiędzy osadnikami i dalej przepływa grawitacyjnie do komory rozdzielczej osadu.

Zakres projektowany

Projektuje się:

- wymianę pomp zatapialnych – 8 szt.

- wymianę orutowania pomp zatapialnych DN 200

- wymianę koryta osadowego.

Projektuje się pompy zatapialne z zamkniętym wirnikiem dla cieczy zawierającej części stałe i włókniste o wydajności $Q=20$ l/s, $H=7,0$ m, $N=3,1$ kW zamontowane na podwójnych prowadnicach ze stopą sprężającą o następujących parametrach:

- przepływ: 20 l/s
- wysokość podnoszenia: 3,5 m
- moc nominalna : 1.3 kW
- prędkość : 1500 1/min

Zestawienie mocy projektowanych urządzeń:
- pompy zatapialne – 1.3 kW – 8 szt.

8.4.5. Pompownia osadów zmieszanych

Stan istniejący

Pompownia osadów zmieszanych służy do przepompowywania osadów zatrzymanych w lejach osadników wstępnych (surowych, nadmiernych biologicznych i chemicznych) do otwartej komory fermentacyjnej.

Pompownia jest usytuowana przy osadnikach wstępnych i posiada wymiary:

- wymiary w rzucie 3,04x1,4 m
- głębokość użytkowa H=2,0 m
- objętość użytkowa V=8,5 m³
- wysokość całkowita H=3,2 m
- objętość całkowita V=13,6 m³

Pompownia jest wyposażona w 2 pompy firmy FLYGHT typ CP 3102.180 LT 440 o mocy N=3,1 kW każda.

Osad surowy jest przepompowywany rurociągiem tłocznym stalowym o średnicy d=200 mm do otwartej komory fermentacyjnej, w której będzie następować jego fermentacja i zagęszczanie.

Zakres projektowany

Projektuje się:

- wymianę pomp zatapiających - 2 szt.
- wymianę orurowania pomp zatapiających DN 150 i DN 200
- wymianę zaworów zwrotnych kulowych DN 150 - 2 szt.

Projektuje się pompy zatapiające z zamkniętym wirnikiem dla cieczy zawierającej części stałe i włókniste o wydajności $Q=20$ l/s, H=3,0 m, N=1,3 kW zamontowane na podwójnych prowadnicach ze stopą sprzęgającą o następujących parametrach:

- przepływ: 20 l/s
- wysokość podnoszenia: 3,0 m
- moc nominalna: 1,3 kW
- prędkość: 1500 1/min

Zestawienie mocy projektowanych urządzeń:
- pompy zatapiające - 1,3 kW - 2 szt.

8.4.6. Komora rozdziału osadów

Stan istniejący

Komora służy do rozdziału osadu nadmiernego i recykulowanego. Wymiary komory: 3,0 x 2,0 x 2,5 m. Wyposażona jest ona w przegrodę przelewową oraz teleskopowy przelew DN 300 uruchamiany automatycznie służący do spusty osadu nadmiernego.

W komorze rozdzielczej osadu następuje rozdział osadu recykulowanego do komory denitryfikacji i osadu nadmiernego, zawracanego przed osadnik wstępny. Osad nadmierny jest przepuszczany przez przelew teleskopowy uruchamiany silnikiem elektrycznym automatycznie przy sygnale pochodzącym od urządzeń do pomiaru koncentracji osadu o stężeniu wyższym od założonego dopuszczalnego.

Parametry istniejącego przelewu teleskopowego:

- Rura centralna $\phi 355/6 \times 4$ h=1,2m
- Rura przelewowa f 323,9x4 h=1,2 m
- Napęd elektryczny montowany na podstawie kołnierzowej $\phi 210$

Zakres projektowany

Projektuje się:

- wymiary przelewu teleskopowego DN 300 z napędem mechanicznym – 1 szt.

Wytyczne branży konstrukcyjnej

- zaprojektować naprawę konstrukcji betonowych,
- zaprojektować demontaż istniejących i montaż nowych barier ochronnych
- konserwację elementów stalowych,
- usztywnienie konstrukcji zgarzanych osadników wtórnych.

Wytyczne branży elektrycznej

- zaprojektować zasilanie elektryczne projektowanych elementów
- zaprojektować napędy zasuw oraz przelewu w komorze rozdzielu osadów
- projekt włączyć do systemu AKPIA.

8.5. Instalacja dawkowania koagulantu

Stan istniejący

W celu usunięcia związku fosforu ze ścieków zainstalowano stację do dawkowania koagulantu – siarczanu żelazowego. Stacja jest złożona ze zbiornika na PIX, pompy dawkującej i układu sterowania pracą pompy. Do dawkowania PIX-u zastosowanego 1 pompę firmy JESCO typu ZMR 50/50 o mocy $N = 0,5$ kW, sterowaną przy pomocy falownika w zależności od przepływu ścieków przez oczyszczalnię mierzonego na odpływie z oczyszczalni. Pompa pracuje w zakresach od 0 do 100 l/h przy ciśnieniu od 1 do 10 bar.

Przewidziane dawki PIX-u mieszczą się w granicach 70-120 g/m³ ścieków.

Zakres projektowany

Zakres zmian zgodnie z branżą konstrukcyjną.

8.6. Otwarta komora fermentacji

Otwartą komorę fermentacji przedstawiono na rys. 6

Stan istniejący

Osad z przepompowni osadu zmieszanego tłoczony jest do otwartej komory fermentacji istniejącym rurociągiem tłocznym DN 200 Na terenie oczyszczalni istnieje

Jedna komora fermentacji oraz rezerwa terenu pod obiekt drugi, bliźniaczy. Dopyty ścieków odbywa się w trzech miejscach komory na wysokości około 1,8 m nad dnem komór. Cięż nadosadowa zbierana jest z trzech poziomów w komorze i spływa do komór zasuw – spustu wody nadosadowej. Do tej komory doprowadzony jest również przelew awaryjny z komory fermentacji. Osad przefermentowany odciągany jest ze środka komory rurociągiem ssawnym DN 200 st. przez pompę osadową umieszczoną w budynku mechanicznego odwodnienia osadu.

Założone parametry pracy komór fermentacyjnych:

- czas fermentacji – 90 dni,
- temperatura fermentacji 10°C.

Wymiary zbiornika OKF:

- średnica D=18m

- wysokość czynną h=5m

- objętość użytkowa komory V=1270 m

- wysokość całkowita h=5,5m

- objętość całkowita komory V=1400 m.

W zbiorniku zamontowano jedno mieszadło zanurzone o mocy 12 kW. Obsługa mieszadła poprzez drabinę zewnętrzną z pałąkiem i pomost stalowy.

Zakres projektowany

Projektuje się

- budowę bliźniaczej komory fermentacyjnej w postaci zbiornika cylindrycznego o wymiarach:

- średnica D=18m

- wysokość czynną h=5m

- objętość użytkowa komory V=1270 m

- wysokość całkowita h=5,5m

- objętość całkowita komory V=1400 m.

Rzędna posadowienia dna 313.10 m n.p.m.

Wyposażenie zbiornika stanowią dwa mieszadła zanurzone o mocy 11kW każde o średnicy 0,5m każde.

Parametry mieszadeł:

- śmigło o średnicy 540 mm,

- obroty nominalne 554 min⁻¹,

- max. pobór mocy 11,0 kW.

Obsługa mieszadeł poprzez drabinę zewnętrzną z pałąkiem i pomosty stalowe wg. branży konstrukcyjnej. Zasilanie zbiornika jednopunktowe rurociągiem DN 200, odpływ osadów przefermentowanych ze środka zbiornika rurociągiem DN 200 za pomocą pompy osadu przefermentowanego. Spust cieczy nadosadowej projektowanym dekanterem do komory zasuw.

Osad po fermentacji odciągany jest ze środka komory rurociągiem ssawnym DN 200 st. przez pompę osadową umieszczoną w budynku mechanicznego odwodnienia osadu projektowanym odcinkiem rurociągu DN 200.

- Wymiane mieszadła w istniejącej OKF oraz montaż nowego mieszadła oraz pomostu i drabiny zewnętrznej do obsługi mieszadła.

Parametry mieszadła:

- średnica 540 mm,
- obroty nominalne 554 min⁻¹,
- max. pobór mocy 11,0 kW.

Szczegóły pomostu i drabiny wg. branży konstrukcyjnej.

Zestawienie mocy projektowanych urządzeń:

- mieszadła - 11 kW - 4 szt.

Wytłyczne branży konstrukcyjnej

- zaprojektować konstrukcję OKF wraz z pomostem i schodami zewnętrznymi,
- zaprojektować pomost i schody zewnętrzne w istniejącym OKF

Wytłyczne branży elektrycznej

- zaprojektować zasilanie elektryczne projektowanych mieszadeł

8.7. Budynek odwadniania osadu

Budynek odwadniania osadu przedstawiono na rys. 7

Stan istniejący

Budynek odwadniania osadu ma za zadanie zmniejszenie objętości osadu poprzez zmniejszenie jego uwodnienia. Zakłada się, że uwodnienie osadu przefermentowanego będzie wynosiło w granicach 93-95%, a osadu odwodnionego 75-80%. Dzięki temu nastąpi 5-cio krotne zmniejszenie objętości osadu.

Budynek hali prasy wyposażony jest w detektory gazów. Jego wymiary są następujące: 5,0 x 6,0 x 4,0 m. Osad przefermentowany i zagęszczony z otwartych komór fermentacyjnych, doprowadzony jest za pomocą pompy osadowej umieszczonej na stacji do mechanicznego odwadniania osadu na prasę filtracyjną.

Zastosowana jest prasa typu INWERECO (Włochy). Prasa jest urządzeniem kompaktowym.

Wydajność prasy przy uwodnieniu osadu 96% wynosi ok. 3-9 m³/h. W celu polepszenia procesu odwadniania osadu na prasie, stacja wyposażona jest w urządzenia do przygotowania i dawkowania polielektrolitu, zmontowane na jednej ramie. Polielektrolit dawkowany jest do osadu surowego przez prasę. Układ zarábiania, roztrzawiania i ustalania stężenia polielektrolitu oraz układ jego dawkowania jest całkowicie zautomatyzowany. Cała instalacja jest zmontowana na jednej ramie, na której znajdują się wszystkie urządzenia kontrolne.

Osuszony do uwodnienia na poziomie 75-80% osad transportowany jest na przyczepę stojącą bezpośrednio przy budynku stacji do odwadniania osadu i dalej wywożony. Wody odciekowe oraz wody płuczające odprowadzane są ze stacji do kanału i dalej do przepompowni odcieków, skąd są tłoczone przed oczyszczalnię. Automatyka pracy urządzeń oraz zasilanie poszczególnych napędów realizowane w szafie sterowniczo-zasilającej stanowiącej wyposażenie prasy umieszczonej w hali odwodnienia osadu.

Zakres projektowany

Projektuje się:

- Demontaż istniejącej instalacji odwadniania osadu
- Montaż nowej linii odwadniania osadu składającej się z następujących urządzeń:

1. Prasa sitowo-taśmowa ZEW1207
2. Przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego TWO26
3. Mieszacz osadu z polielektroliitem EM160
4. Stacja polielektroliitu automatyczna
5. Pompa osadu
6. Pompa polielektroliitu
7. Pompa wody płuczającej
8. Kompresor
9. Układ sterowania
10. Układ zasilania w wodę wodociągową z zabezpieczeniem antyskażeniowym.

Dane techniczne prasy sitowo-taśmowej

Wydajność	$Q = 3 - 15 \text{ m}^3/\text{h}$ (zależy od rodzaju osadu)
Moc napędu zagęszczarki	$P = 0,75 \text{ [kW]}$
Moc napędu prasy	$P = 1,1 \text{ [kW]}$
Szerokość sita zagęszczarki	$B = 1200 \text{ mm}$
Szerokość sit prasy	$B = 1200 \text{ mm}$
Prędkość przesuwu sit	$0,02 - 0,13 \text{ m/s}$ (bezstopniowa regulacja prędkości sita taśmowego)
Odwodnienie osadu	15-25% s.m. (w zależności od osadu)
Ilość rolek i bębnow odwadniających	7
Masa całkowita	$m = 1500 \text{ kg}$

Konstrukcja prasy, wanny, rolki, bębny osłony wykonane są ze stali nierdzewnej 0H18N9.

Dane techniczne przenośnika ślimakowego

Wydajność
Moc napędu
Prędkość obrotowa wału
Masa
Dane techniczne mieszacza osadu z polielektroliitem

Pojemność
Moc napędu
Masa

- Dane techniczne automatycznej stacji polielektroliitu do koncentratu
Pojemność
Moc napędu

Masa
wydajność

m=200 kg
ok. 1000 l/h

- Dane techniczne pompy osadu

Rodzaj pompy
Wydajność
Typ uszczelnienia
Moc napędu
Szurowe lub pierścienie
P=3,0 [kW]

- Dane techniczne pompy wody płuczącej

Rodzaj pompy
Wydajność
Maksymalne ciśnienie tłoczenia
Maksymalne ciśnienie wlotowe
Moc silnika
Napiecie zasilania
Stopień ochrony
wrtowa
8 m³/h
10 bar
6 bar
P=3,0 [kW]
380/400V/50Hz
IP54

- Dane techniczne pompy polielektrolitu

Rodzaj pompy
Wydajność
Maksymalne ciśnienie tłoczenia
Maksymalne ciśnienie wlotowe
Moc silnika
Napiecie zasilania
Stopień ochrony
Średnica króćca ssawnego
Średnica króćca tłocznego
śrubowa
550-750 l/h
4 bar
6 bar
P=0,37 [kW]
380/400V/50Hz
IP54
R 1"
R ¾"

- Dane techniczne kompresora powietrza

Rodzaj kompresora
Objętość zbiornika
Wydajność
Moc napędu
Maksymalne ciśnienie
tłokowy
20 l
1m³/h
1,5 [kW]
8 bar

Sterowanie – linia odwadniania osadu ściekowego jest sterowana i zasilana z szafki zasilającej – sterowniczej,

Wytyczne branży elektrycznej

- zasilanie elektryczne trifazowe 380/400V 50Hz, zabezpieczenie prądowe 25A; do miejsca w którym będzie usytuowana szafka zasilająca - sterownica należy doprowadzić przewód elektryczny YKY 5x4. Ponad to do szafki należy doprowadzić sygnał sterowniczy uruchomienia linii odwadniania osadu.

Wytyczne branży konstrukcyjnej

- zaprojektować rozbudowę istniejącego budynku odwadniania osadów od strony wiaty,
- wykonać fundament pod prasę;
- w posadzce wykonać przepust pod rurociąg osadu od pompy osadu do mieszacza osadu z polielektrytem;
- w posadzce wykonać przepust pod przewody elektryczne od szafy zasilającej- sterowniczej do fundamentu prasy;

- wykonać otwór w ścianie pod przenośnik ślimakowy osadu odwodnionego.
- Wytłyczne brzozy instalacyjnej*

- do pomieszczenia doprowadzić wodę wodociągową 11/2"
 - przewidzieć wymianie ruszków istniejącego odwodnienia liniowego.
- Wentylacja i ogrzewanie w układzie istniejącym.

Instalacji higienizacji wapnem – obiekt projektowany

Projektuje się instalację higienizacji osadów odwodnionych wapnem zlokalizowaną częściowo w budynku odwadniania osadu, składającą się z następujących elementów:

- Silos na wapno - zbiornik wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie o pojemności 10m³, wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem, napełnianie pneumatyczne opóźnianie grawitacyjne, rurociąg załadunku wapna z szybkozłączem 3", filtr samoczyszczący, drabinka wejściowa, pomost z barierką, klapa bezpieczeństwa ciśnienia, czujnik poziomu minimalnego wapna w silosie, układ zapobiegający zbryleniu mieszanek boczny 0,55kW oraz elektrowibrators 0,25kW.

- Przenośnik dozujący wapno (dozownik wapna)
 - regulacja ilości wapna (od 20 do 90 kg/h) za pomocą falownika
 - moc napędu 0,55kW
 - długość przenośnika 7000 mm.
 - średnica ślimaka 108 mm.

Przenośnik wyposażony w czujnik przeciwwzrostkowy.

Przenośnik wapna składa się z następujących elementów:

- obudowa przenośnika wapna wykonana ze stali nierdzewnej,
- spirala wykonana ze stali niskostopowej o zwiększonej wytrzymałości na ścieranie, zespół napędowy,
- konstrukcja wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej.

- Przenośniki ślimakowe bezwałowe

Przeznaczone do transportu osadu spod prasy do mieszarki (1,1kW) oraz mieszania osadu z wapnem spod mieszarki na przyczepę (1,1kW).

- wydajność 2,2 m³/h,
- średnica ślimaków nie mniejsza niż 200 mm,
- ślimak bezwałowy w wykonaniu ze stali specjalnej zabezpieczony antykorozyjnie.
- koryto, pokryw, konstrukcja wsporcza w wykonaniu ze stali nierdzewnej 1.403 koryto wyłożone PEHD.
- przenośnik końcowy w części zewnętrznej w wersji ogrzewanej i ocieplonej.

- Mieszarka
 - wydajność mieszarki 3m³/h.
 - zainstalowana moc silnika 1,5kW.

- wykonaniu ze stali nierdzewnej AISI304.
- wymiary ok. 2m x 0,6 m.

8.8. Magazyn osadu odwodnionego

Stan istniejący

Na terenie oczyszczalni ścieków istnieje plac betonowy do składowania awaryjnego osadu uwodnionego przefermentowanego. Wykonany jest w postaci zbiornika ziemnego o wymiarach 46,0 x 22,0 x 2,0 m - pojemność całkowita obiektu wynosi $V = 2020 \text{ m}^3$. Plac jest wyposażony w drenaż odsączający, studnię spustową wyposażoną w spusty usytuowane na trzech wysokościach i zjazd dla pojazdów.

Zakres projektowany

Projektowany magazyn osadu odwodnionego przedstawiono na rys. 8 Magazyn osadu odwodnionego.

Projektuje się:

- rozbiorke istniejącego placu betonowego,
- budowę zadaszonego magazynu osadu odwodnionego o wymiarach powierzchni składowania 3530x1430 xwg. branży konstrukcyjnej,
- odwodnienie linowe odprowadzenia wód z posadzki o dług. 2x4m pod wjazdem do magazynu z włączeniem do istniejącej kanalizacji wewnętrznej zakładowej.

8.9. Dmuchawy

Stan istniejący

Dmuchawy zainstalowane są w istniejącym budynku dmuchaw. W budynku zainstalowane są cztery dmuchawy o mocy 7,5 kW każda połączone wspólnym kolektorem tłocznym o średnicy 257/5 st. tłoczące powietrze do komór nityfikacji.

Zakres projektowany

Projektuje się:

- demontaż istniejących dmuchaw,
- skucie fundamentów istniejących dmuchaw,
- montaż trzech dmuchaw rotacyjnych w obudowach dźwiękochłonnym o parametrach każdej z nich:
 $Q = 20 \text{ l/min}$,
 $\Delta p = 0,6 \text{ bar}$,
 $N = 26 \text{ kW}$.

Dmuchawy połączyć szeregowo poprzez przepustnice do istniejącego kolektora. Kolektor częściowo wymienić zgodnie z zakresem przedstawionym w części graficznej.

8.10. Rurociągi międzyobiektowe

Projekt obejmuje wykonanie następujących sieci międzyobiektowych:

Sieci wodociągowe Ø90 PE

1. zasilanie budynku sitopiaszkownika W2.1-W2.3 - L=13,5m
2. zasilanie automatycznej zlewni ścieków dowożonych W1-W3 L=17,5m, na rurociągu zamontowano hydrant nadziemny HP 80,
3. zasilanie budynku odwadniania osadów W1.1-W1.3 L=74m

Sieci kanalizacyjne

1. Ø200 PVC-U z budynku sitopiaszkownika do pompowni ścieków dowożonych S1.5-1.2 L=83,5 m
2. Ø200 PVC-U z automatycznej zlewni ścieków dowożonych do pompowni ścieków dowożonych S1.2 L=6,5m
3. Osadu - zasilanie projektowanego OKF 1. Ø200 PE L=14,5 m
4. Osadu - odpływ osadów z projektowanego OKF 1. Ø200 PE L=14,5m
5. Przelew z projektowanego OKF Ø300 PE L=6,5 m
6. Spust cieczy nadosadowej z projektowanego OKF Ø 200PE L=6,5 m
7. Odwodnienie posadzki w projektowanym magazynie osadów 2x6,5 m

Profile podłужne projektowanych sieci wodociągowych przedstawiono na rys. 11., a kanalizacyjnych na rys. 12.

Projektuje się likwidację obiektów liniowych:
Sieci wodociągowe Ø80 st L=83 m

9. HARMONOGRAM REALIZACJI ROBÓT

Całość robót będzie wykonywana podczas pracy obiektów i nie może powodować pogorszenia parametrów ścieków oczyszczonych.
W ramach opracowania przewidziano realizowane będą roboty:

- wpływające na przebieg procesów oczyszczania ścieków, tj. :
 - i. remont przepompowni głównej,
 - ii. remont urządzenia Nogerath Combi
 - iii. przebudowa reaktora biologicznego,

Realizacja robót w przepompowni głównej wymagać będzie wykonania robót tymczasowych w celu przełoczenia ścieków na oczyszczalnię ścieków.
Realizacja pozostałych robót możliwa będzie przy pracy oczyszczalni jednym ciągiem technologicznym.

- roboty niewpływające na procesy oczyszczania ścieków.

- przebudowa pozostałych obiektów w ciągu ściekowym,
- budowa rurociągów międzyobiektowych,
- budowa magazynu osadów,
- budowa OKF nr 2
- zagospodarowanie terenu, drogi wewnętrzne.

10. WYTTCZNE BRANZOWE

10.1 Branza konstrukcyjna

Zaprojektować nowe obiekty kubaturowe na terenie oczyszczalni oraz remonty obiektów istniejących na oczyszczalni.

10.2 Branza elektryczna

1. Zaprojektować zasilanie nowo projektowanych urządzeń technicznych.
2. Zaprojektować szafę rozdzielczą do monitoringu i sterowania urządzeniami technologicznymi oczyszczalni.
3. Zaprojektować niezależne przekładki istniejących sieci elektrycznych.

10.3 Instalacje sanitarne

Zaprojektować instalacje wodociągowe, kanalizacyjne oraz wentylacyjne zgodnie z obowiązującymi przepisami, wg projektu br. sanitarnego.

11. WNIOSKI KONCOWE

1. Całość prac prowadzić zgodnie z projektem technologicznym i projektami branżowymi.
2. Prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP.
3. Rurociągi PVC i PE układać zgodnie z warunkami montażu podanymi w opisie technicznym oraz w instrukcji montażowej producenta rur.
4. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z zasadami i przepisami BHP, ze szczególnym uwzględnieniem właściwego oznakowania i prowadzenia robót ziemnych.
5. Ścisłe przestrzegać wytycznych producentów materiałów i urządzeń.
6. Przed zasypaniem sieć zainwentaryzować geodezyjnie.
7. W razie zaistnienia trudności w trakcie realizacji zadania inwestycyjnego należy powiadomić autorów projektu.

Opracował zespół:

mgr inż. Bożena Markowska