

ZLECENIODAWCA/
INWESTOR

FAZA OPRACOWANIA
DOKUMENTACJI
TOMII

ZADANIE
INWESTYCYJNE

TYTUŁ PROJEKTU
NR EWIDENCYJNE
DZIAŁEK

KATEGORIA OBIEKTU
BUDOWLANEGO
ZESPÓŁ AUTORSKI:

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O.O

UL. JANOWIECKA 100, 62-100 WĄGROWIEC
PROJEKT BUDOWLANY

PROJEKT WYKONAWCZY
– CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNO – SANITARNA

EGZ. NR 1

„ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W WĄGROWCU ORAZ BUDOWA I PRZEBUDOWA KOLEKTORÓW TŁOCZNYCH, PRZEBIEGAJĄCYCH WZDŁUŻ FRAGMENTÓW ULIC KLASZTORNEJ, SKOCKIEJ ORAZ 11 LISTOPADA WRAZ Z PRZEBUDOWĄ PRZEPOMPOWNI PRZY UL. KLASZTORNEJ (W M. WĄGROWIEC, POWIECIE WĄGROWIECKIM, WOJ. WIELKOPOLSKIM), REALIZOWANA W RAMACH PROJEKTU: „ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W WĄGROWCU”

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W WĄGROWCU
DZ. NR EWID. 5341, 5339/6, 5351/32, 5351/33, 5342/2

JEDN. EWID. WĄGROWIEC-MIASTO, OBRĘB EWID. 302801_1.0001,
WĄGROWIEC, UL. SKOCKA 55
XXX

IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	ZAKRES OPRACOWANIA PROJEKTU	PODPIS
KIEROWNIK ZESPOŁU PROJEKTOWEGO:			
mgr inż. Teresa SYC-WÓJCIK	SLK/1030/PWOS/05 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych członek ŚLOIIB nr ewid. SLK/IS/3781/06	TECHNOLOGICZNO - SANITARNA	
PROJEKTANT WIODĄCY:			
mgr inż. Tomasz TARAPACZ	SLK/3144/PWOS/10 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych członek ŚLOIIB nr ewid. SLK/IS/6847/10	TECHNOLOGICZNO - SANITARNA	
SPRAWDZIŁ:			
mgr inż. Weronika Kulesza	SLK/7857/PWBS/19 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń członek ŚLOIIB nr ewid. SLK/IS/1174/19	TECHNOLOGICZNO - SANITARNA	

PROJEKTY ZWIĄZANE:
TOM I - PROJEKT WYKONAWCZY - CZĘŚĆ BUDOWLANO – KONSTRUKCYJNA
TOM II - PROJEKT WYKONAWCZY - CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNO – SANITARNA
TOM III - PROJEKT WYKONAWCZY - CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

DATA OPRACOWANIA:

LISTOPAD 2020r.

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY

1.	Podstawa opracowania.....	5
2.	Cel i zakres opracowania	5
3.	Stan istniejący	8
4.	Bilans ilościowy i jakościowy ścieków	10
4.1	Wyznaczenie RLM.....	11
5.	Charakterystyka przyjętych rozwiązań technologicznych.....	11
5.1.	Jakość ścieków oczyszczonych.....	11
5.2.	Dopływ ścieków surowych na teren oczyszczalni	12
5.3.	Pompownia ścieków lokalnych I.....	12
5.4.	Wiata sitopiaskownika	14
5.5.	Pompownia ścieków lokalnych II	18
5.6.	Blok zlewni nieczystości płynnych	20
5.7.	Komora rozdziału	22
5.8.	Blok reaktorów biologicznych	23
5.9.	Blok dmuchaw.....	29
5.10.	Blok osadników wtórnych	31
5.11.	Komora pomiarowa	33
5.12.	Blok pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego	33
5.13.	Pompownia flotatu.....	34
5.14.	Blok pompowni wody technologicznej	35
5.15.	Zbiornik osadu nadmiernego	37
5.16.	Blok odwadniania i higienizacji osadu	37
5.18.	Stacja dozowania PIX.....	48
5.19.	Stacja dozowania ZŻW	48
5.20.	Zbiornik retencyjny	49
5.21.	Pompownia ścieków retencjonowanych.....	49
5.22.	Stacja oczyszczania osadów ze studzienek kanalizacyjnych	50
5.23.	Magazyn osadów odwodnionych	58
5.24.	Stanowisko mycia pojazdów asenizacyjnych.....	58
5.25.	Orurowanie technologiczne i armatura.....	58
6.	Sieci międzyobiektowe	61
7.	Przebudowa przyłącza gazowego	64
8.	Warunki gruntowo-wodne i roboty ziemne	66
9.	Instalacje sanitarne.....	69
9.1.	Sieci i instalacje wody czystej.....	69
9.2.	Instalacje kanalizacji wewnętrznej.....	71
9.3.	Wentylacja.....	72
9.4.	Instalacje ogrzewania	76
9.5.	Instalacja gazu ziemnego	82
9.6.	Klimatyzacja.....	84
10.	Ochrona przeciwpożarowa.....	84
11.	Wnioski końcowe.....	85

II. ZAŁĄCZNIKI

1. Zestawienie urządzeń i armatury
2. Wydruk z arkusza ATV-DVWK
3. Założenia rozwiązań wentylacji budynek obsługi OB.[1A:B:C]
4. Założenia rozwiązań wentylacji budynek techniczny OB.[3]
5. Założenia rozwiązań wentylacji budynek odwadniania osadu OB.[10]
6. Założenia rozwiązań wentylacji budynek energetyczny OB.[2]
7. Zestawienie głównych urządzeń kotłowni

III. RYSUNKI

- | | |
|--|--------|
| 1. PLAN SYTUACYJNY | PS - 1 |
| 2. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W WĄGROWCU | T-1 |
| 3. SCHEMAT WYSOKOŚCIOWY | T-2 |
| 4. BUDYNEK TECHNICZNY OB.[3] - RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE | T-3 |
| 5. BUDYNEK TECHNICZNY OB.[3] - PRZEKRÓJ – INSTALACJE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE | T-4 |
| 6. REAKTOR BIOLOGICZNY OB.[4A;B] - RZUT I PRZEKRÓJ - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-5 |
| 7. OSADNIKI WTÓRNE OB.[5A;B] - RZUT I PRZEKRÓJE - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-6 |
| 8. WIATA SITOPIASKOWNIKA OB.[6] - RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-7 |
| 9. WIATA SITOPIASKOWNIKA OB.[6] – PRZEKRÓJ A-A - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-8 |
| 10. WIATA SITOPIASKOWNIKA OB.[6] - PRZEKRÓJ B-B - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-9 |
| 11. KOMORA ROZDZIAŁU OB.[7] - RZUT I PRZEKRÓJ - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-10 |
| 12. ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH OB.[8] - RZUT I PRZEKROJE - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-11 |
| 13. PUNKT ZLEWNY OB.[9] - RZUT I PRZEKRÓJ - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-12 |
| 14. BUDYNEK ODWADNIANIA OSADÓW OB.[10] – RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE | T-13 |
| 15. BUDYNEK ODWADNIANIA OSADÓW OB.[10] – PRZEKRÓJ A-A - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-14 |
| 16. BUDYNEK ODWADNIANIA OSADÓW OB.[10] – PRZEKRÓJ B-B - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE | T-15 |
| 17. BUDYNEK ODWADNIANIA OSADÓW OB.[10] – PRZEKRÓJ C-C - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE | T-16 |
| 18. ZBIORNIK OSADU NADMIERNEGO OB.[12] - RZUT I PRZEKROJE - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-17 |
| 19. STACJA PIX/ZŻW - RZUT I PRZEKROJE - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-18 |
| 20. STACJA PODCZYSZCZANIA OSADU ZE STUDZIENEK MIEJSKICH OB.[14] - RZUT I IZOMETRIA - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-19 |
| 21. STACJA PODCZYSZCZANIA OSADU ZE STUDZIENEK MIEJSKICH OB.[14] - PRZEKROJE I - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE | T-20 |
| 22. STACJA PODCZYSZCZANIA OSADU ZE STUDZIENEK MIEJSKICH OB.[14] | |

- PRZEKROJE II - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE	T-21
23. POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW RETENCJONOWANYCH OB.[23] - RZUT I PRZEKRÓJ	
- INSTALACJE TECHNOLOGICZNE	T-22
24. ZBIORNIK RETENCYJNY OB.[17]; POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW	
RETENCJONOWANYCH OB.[23] - PRZEKRÓJ - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE	T-23
25. PROFIL PODŁUŻNY	
-POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW RETENCJONOWANYCH OB.[23]	
- WŁĄCZENIE WŁ6	T-24
26. POMPOWNIĄ WODY TECHNOLOGICZNEJ OB.[21] - RZUT I PRZEKRÓJ	
- INSTALACJE TECHNOLOGICZNE	T-25
27. POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW LOKALNYCH I OB.[22] - RZUT I PRZEKRÓJ	
- INSTALACJE TECHNOLOGICZNE	T-26
28. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH OB.[24] - RZUT I PRZEKRÓJ	
- INSTALACJE TECHNOLOGICZNE	T-27
29. POMPOWNIĄ FLOTATU OB.[26] - RZUT I PRZEKRÓJ - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE	T-28
30. KOMORA ZASUW OB.[29] - RZUT I PRZEKRÓJ - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE	T-29
31. POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW LOKALNYCH II OB.[30] - RZUT I PRZEKRÓJ	
- INSTALACJE TECHNOLOGICZNE	T-30
32. BIOFILTR OB.[31]- RZUT I PRZEKRÓJ - INSTALACJE TECHNOLOGICZNE	T-31
33. WŁĄCZENIE WŁ5 - RZUT I PRZEKRÓJ	T-32
34. SCHEMAT KOTŁOWNI	S-1
35. PUNKT REDUKCYJNO POMIAROWY	S-2
36. BUDYNEK OBSŁUGI OB.[1ABC] - RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJE WOD-KAN	S-3
37. BUDYNEK OBSŁUGI OB.[1ABC] - AKSONOMETRIA I ROZWINIĘCIE WEWNĘTRZNEJ	
INSTALACJI WODY S-4	
38. BUDYNEK OBSŁUGI OB.[1A] - ROZWINIĘCIE KANALIZACJI WEWNĘTRZNEJ	S-5
39. BUDYNEK OBSŁUGI OB.[1B] - ROZWINIĘCIE KANALIZACJI WEWNĘTRZNEJ	S-6
40. BUDYNEK OBSŁUGI OB.[1C] - ROZWINIĘCIE KANALIZACJI WEWNĘTRZNEJ	S-7
41. BUDYNEK OBSŁUGI OB.[1ABC] - RZUT PRZYZIEMIA	
- INSTALACJE WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	S-8
42. BUDYNEK OBSŁUGI OB.[1ABC] - RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJE OGRZEWANIA	S-9
43. BUDYNEK OBSŁUGI OB.[1ABC] - ROZWINIĘCIE – INSTALACJE OGRZEWANIA	S-10
44. BUDYNEK TECHNICZNY OB.[3] - ROZWINIĘCIE KANALIZACJI WEWNĘTRZNEJ	S-11
45. BUDYNEK TECHNICZNY OB.[3] - RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJE OGRZEWANIA I GAZU	S-12
46. BUDYNEK TECHNICZNY OB.[3] - RZUT PRZYZIEMIA – KOTŁOWNIA	S-13
47. BUDYNEK TECHNICZNY OB.[3] – PRZEKROJE – KOTŁOWNIA	S-14
48. BUDYNEK ODWADNIANIA OSADÓW OB.[10] - RZUT PRZYZIEMIA	
- INSTALACJE WENTYLACJI I OGRZEWANIA	S-15
49. BUDYNEK ODWADNIANIA OSADÓW OB.[10] - RZUT PRZYZIEMIA	
- ROZWINIĘCIE KANALIZACJI WEWNĘTRZNEJ CZ.1	S-16
50. BUDYNEK ODWADNIANIA OSADÓW OB.[10] - RZUT PRZYZIEMIA	
- ROZWINIĘCIE KANALIZACJI WEWNĘTRZNEJ CZ.2	S-17
51. ISTN. BUDYNEK ENERGETYCZNY OB[2]; - RZUT PRZYZIEMIA	
- INSTALACJE WENTYLACJI	S-18

52. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI: OB. 16 - OB. 22 1:100/250	SM-1
53. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI : OB. 14 - STUDZIENKA S9 1:100/250	SM-2
54. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI: OB. 31 - STUDZIENKA S14 1:100/250	SM-3
55. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI: OB. 1A - STUDZIENKA S16 1:100/250	SM-4
56. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI: OB. 3 - STUDZIENKA S18 1:100/250	SM-5
57. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI: OB. 9 - STUDZIENKA S6 1:100/250	SM-6
58. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI: OB. 6 - STUDZIENKA S3 1:100/250	SM-7
59. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI TŁOCZNEJ Z KIERUNKU KLASZTORNA (I) 1:100/500	SM-8
60. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI TŁOCZNEJ Z KIERUNKI KLASZTORNA (II) 1:100/500	SM-9
61. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI TŁOCZNEJ Z MIEJSCOWOŚCI WIEJSKICH 1:100/500	SM-10
62. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI TŁOCZNEJ Z KIERUNKU WIERZBOWA 1:100/500	SM-11
63. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI TŁOCZNEJ Z KIERUNKU SKOCKA 1:100/500	SM-12
64. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI TŁOCZNEJ: OB. [22] - OB. [6] 1:100/500	SM-13
65. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI TŁOCZNEJ: OB. [8] - OB. [7] 1:100/500	SM-14
66. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI TŁOCZNEJ: OB. [30] - OB. [7] 1:100/500	SM-15
67. PROFIL PODŁUŻNY SPUSTU Z REAKTORA OB. [4A, 4B] DO OB. [22] 1:100/250	SM-16
68. PROFIL PODŁUŻNY PRZYŁĄCZA GAZU 1:100/250	SM-17
69. TYPOWE POSADOWIENIE RUROCIĄGU Z PE	SM-18
70. TYPOWE POSADOWIENIE RUROCIĄGU Z PVC	SM-19
71. TYPOWA STUDZIENKA KANALIZACYJNA Z KRĘGÓW BETONOWYCH	SM-20
72. TYPOWA STUDZIENKA KANALIZACYJNA Z TWORZYW SZTUCZNYCH	SM-21
73. TYPOWY HYDRANT NADZIEMNY	SM-22
74. PRZYKŁADOWY RYSUNEK BŁOKÓW OPOROWYCH	SM-23

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego
w części technologiczno-sanitarnej pn.

„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W WĄGROWCU”

1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt budowlany opracowano na podstawie:

- Umowy z Inwestorem,
- Mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500,
- Programu Funkcjonalno Użytkowego dot. „Rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Wągrowcu”
- Koncepcji rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Wągrowcu” autorstwa mgr inż. Wiesławy Pukackiej,
- Projektu budowlanego przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Wągrowcu” autorstwa NBM Technologie,
- Wizji lokalnej,
- Obowiązujących norm i przepisów,
- Danych od Użytkownika dot. parametrów eksploatacyjnych oczyszczalni.

2. Cel i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje przebudowę i rozbudowę mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości Wągrowiec w branży technologiczno-sanitarnej.

Po rozbudowie wydajność oczyszczalni będzie zgodna z opracowanym i uzgodnionym z Użytkownikiem bilansem ścieków (opracowanie mgr inż. Wiesławy Pukackiej) i wynosić będzie:

Przepływ średniodobowy $Q_{d\bar{s}r} = 3360 \text{ m}^3/\text{d}$

Przepływ max godzinowy Q_{hmax} dla pory bezdeszczowej = $280 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ max godzinowy Q_{hmax} dla pory deszczowej = $720 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ max godzinowy części biologicznej Q_{hmax} części biologicznej = $350 \text{ m}^3/\text{h}$

Przepływ max dobowy $Q_{dmax} = 6000 \text{ m}^3/\text{d}$

RLM = 34.440

Rozbudowa oczyszczalni pozwoli na odbiór ścieków pochodzących z istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej z uwzględnieniem 10% rezerwy na rozwój aglomeracji. Obecnie oczyszczalnia przyjmuje ścieki bytowo-gospodarcze pochodzące z kanalizacji sanitarnej. Do oczyszczalni trafiają również ścieki dowożone z szamb. Zgodnie z informacją Użytkownika dostawy ścieków przemysłowych występują w niewielkich ilościach.

Niniejsza dokumentacja obejmuje wykonanie przebudowę istn. rurociągów tłocznych Dn350mm od pompowni przy ul. Klasztornej do oczyszczalni ścieków, w zakresie działek zajętych przez obiekty oczyszczalni ścieków poprzez likwidację starych rurociągów i wykonanie nowych Ø315mm PE.

Inwestycja zakłada wykonanie nowych obiektów technologicznych, częściową likwidację starych, a po ich uruchomieniu nowego ciągu technologicznego wyłączenie i pozostawienie starej części oczyszczalni. Oczyszczalnia będzie realizowana etapami w taki sposób, aby umożliwić prowadzenie budowy „na ruchu” bez istotnej szkody dla procesów technologicznych.

Zakres opracowania obejmuje przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków tj.: w zakresie technologii oczyszczania ścieków:

- bloku pompowni ścieków lokalnych z sitopiaskownikiem, w którym przewidziano min.:
 - pompownię ścieków lokalnych I (studnia z 2 zatapialnymi pompami $Q=65\text{m}^3/\text{h}$, $H=10,5\text{m}$), która odbierać będzie ścieki z terenu oczyszczalni,
 - wiatę z sitopiaskownikiem z oczkiem cedzenia 3,0mm z układem płukania skratek i piasku o przepustowości ok. $220\text{m}^3/\text{h}$, który odbierać będzie ścieki z: pompowni przy ul. Wierzbowej, pompowni przy ul. Skockiej, pompowni z okolicznych miejscowości wiejskich, ścieki własne oczyszczalni oraz ścieki dowożone podczyszczone wcześniej na sicie 10,0mm,
 - pompownię ścieków lokalnych II (studnia z 2 zatapialnymi pompami $Q=110\text{m}^3/\text{h}$, $H=12\text{m}$), która odbierać będzie ścieki z w/w sitopiaskownika,
- Bloku zlewni nieczystości płynnych, w skład, którego wchodzić będzie kompletna kontenerowa stacja zlewna, w której oprócz ciągu pomiarowego zainstalowane będzie sito o prześwicie 10,0mm oraz podziemny zbiornik ścieków dowożonych o pojemności $V=150\text{m}^3$,
- Podziemnej komory rozdziału, której zadaniem będzie połączenie wszystkich strumieni ścieków mechanicznie podczyszczonych trafiających na oczyszczalnię w jeden kolektor zbiorczy, z którego następnie wyprowadzone zostaną dwa rurociągi z układem pomiarowo - regulacyjnym do równego rozdziału ścieków na dwa reaktory biologiczne oraz wyprowadzeniem nadmiaru ścieków (lub ich wprowadzeniem) do zbiornika retencyjnego.
- Bloku dwóch wielofunkcyjnych reaktorów biologicznych, każdy składający się z następujących komór: komora predenitryfikacji, defosfatacji, komory denitryfikacji – 5 komór, przejściowa – 2 komory, nitryfikacji – 6 komór, komora odtleniania,

- Bloku dmuchaw składający się z dwóch ciągów technologicznych, w których przewidziano 2 dmuchawy pracujące + 1 dmuchawa rezerwowa,
- Bloku osadników wtórnych, który składa się dwóch osadników radialnych ze zgarniaczami,
- Komory pomiarowej ścieków oczyszczonych wyposażonej w przepływomierz elektromagnetyczny,
- Bloku pompowni recyrkulacji osadu recyrkulowanego i nadmiernego opartego o dwa ciągi technologiczne z tłoczeniem w 3 kierunki: 2 reaktory biologiczne i zbiornik osadu nadmiernego, przy wykorzystaniu tego samego typu pomp,
- Pompowni flotatu z osadników wtórnych wykonanej w postaci studni kanalizacyjnej z pompą zatapialną kierującą flotat do zbiornika osadu nadmiernego,
- Bloku pompowni wody technologicznej składającej się z dwóch stopni pompowania: pompownia I stopnia, układu filtracji, pompowni II stopnia tłoczącej wodę do zewnętrznej sieci wody technologicznej oraz do instalacji wymiennikowej pompy ciepła,
- Zbiornika osadu nadmiernego, który gromadził będzie osad nadmierny, z co najmniej dwóch dób z niezbędnym wyposażeniem,
- Bloku zagęszczania, odwadniania i higienizacji osadu z wykorzystaniem technologii prasy ślimakowej łączącej w sobie 2 procesy: zagęszczanie i odwadnianie oraz układu higienizacji z pojedynczym silosem $V=30m^3$,
- Stacji dozowania PIX składającej się z pojedynczego tworzywowego zbiornika poziomego $V=20m^3$ w tworzywowej wannie bezpieczeństwa, z szafką 2 pomp dozujących do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi, i szafą rozładunkową,
- Stacji dozowania ZZW składającej się z pojedynczego tworzywowego zbiornika poziomego $V=20m^3$ w tworzywowej wannie bezpieczeństwa, z szafką 4 pomp dozujących do komór denitryfikacji, i szafą rozładunkową,
- Bloku retencji ścieków surowych składającego się z
 - Istniejącego zbiornika retencyjnego ścieków nadmiarowych napływających na oczyszczalnię w okresie deszczowym, komora jest adaptacją części istniejącego zbiornika reaktora biologicznego,
 - pompowni ścieków retencjonowanych (studnia z 2 zatapialnymi pompami $Q=180m^3/h$, $H=9,0m$, 1 pompa pracująca + 1 pompa rezerwowa), która odbierać będzie ścieki ze zbiornika retencyjnego z możliwością jego pełnego opróżnienia.

Pompy tłoczyć będą ścieki przez projektowaną komorę zasuw (gdzie przełączany będzie kierunek tłoczenia) oraz komorę rozdziału do reaktorów biologicznych.

- Komory zasuw z zasuwą regulacyjną elektryczną Dn300 do regulacji napływu ścieków na zbiornik retencyjny jak i zamykania napełniania zbiornika w przypadku jego opróżniania.
- Nowych sieci technologicznych i sanitarnych w zakresie nowych obiektów i urządzeń technologicznych
- Nowych budynków wraz z instalacjami sanitarnymi – wentylacji, wody użytkowej, kanalizacji wewnętrznej, klimatyzacji, ogrzewania - wg części graficznej opracowania,
- Systemu ogrzewania budynków oczyszczalni za pomocą pompy ciepła w układzie z wymiennikiem ciepła na ściekach oczyszczonych w układzie z biwalentnym zasilaniem instalacji z kotła gazowego,
- Instalacji do oczyszczania osadów ze studzienek kanalizacyjnych,

3. Stan istniejący

Istniejąca pełna mechaniczno – biologiczna oczyszczalnia w Wągrowcu została zaprojektowana na przepustowość hydrauliczną $Q_{\text{śrd}} = 8000 \text{ m}^3/\text{d}$.

Aktualna rzeczywista przepustowość oczyszczalni wynosi średnio $3050 \text{ m}^3/\text{d}$, (pomiar z lat 2008 – 2015). Ścieki doprowadzane są do oczyszczalni ścieków za pomocą ogólnospławnej sieci grawitacyjno – ciśnieniowej z pompowniami pośrednimi oraz dowożone za pomocą beczkowsów.

Oczyszczalnia jest niedociążona zarówno hydraulicznie jak i ładunkiem zanieczyszczeń. Pomimo tego średni efekt ekologiczny osiągany względem N_{og} jest na granicy wartości kontrolnej. Głównym powodem tego stanu rzeczy jest zmieniony skład ścieków, w stosunku do projektowanego. Wymaga to modernizacji oczyszczalni nie tylko w zakresie części biologicznej, ale również części mechanicznej.

Istniejąca oczyszczalnia składa się z następujących obiektów:

- Osadnik Imhoffa,
- Reaktor biologiczny,
- Osadniki wtórne, o przepływie poziomym, podłużne,
- Zlewnia kontenerowa z sitami i piaskownikiem dla ścieków dowożonych,

- Dwa zbiorniki wyrównawcze nieczystości płynnych,
- Przepompownia ścieków przy zlewni P4
- Stacja dmuchaw
- Otwarte koryto pomiarowe ilości ścieków na odpływie
- Stacja dawkowania PIX'a
- Przepompownie wód płynących, ścieków oczyszczonych i osadów P1, P2 i P3,
- 2 zagęszczacze grawitacyjnie dla osadu nadmiernego, surowego,
- Mechaniczne odwadnianie osadów (wykorzystany budynek garażowy na prasę taśmową i stację wapnowania),
- Wapnowanie i higienizacja osadu odwodnionego,
- Składowisko osadu odwodnionego,
- Budynek energetyczny,
- Budynek socjalno techniczny z dyspozytornią.

Po przepłynięciu przez osadnik Imhoffa połączone ścieki skierowane są do reaktora biologicznego o całkowitej pojemności równiej 7212 m³, na którą składają się:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| • pojemność komory predenitryfikacji | 788,4 m ³ |
| • pojemność komory defosfatacji | 792 m ³ |
| • pojemność komory denitryfikacji | 1584 m ³ |
| • pojemność komory nitryfikacji | 4048 m ³ |

Na oczyszczalni aktualnie powstają 2 rodzaje osadów:

- osad wstępny z osadnika Imhoffa, częściowo przefermentowany w ok. 70% fermentacji całkowitej,
- osad wtórny, nadmierny, surowy.

Osad wstępny zsedymetowany z komór przepływowych osadnika do komór fermentacyjnych. Dalej osad usuwany jest z osadnika pod ciśnieniem hydrostatycznym zwierciadła ścieków do przepompowni P3, z której tłoczony jest do zbiornika mieszania z osadem nadmiernym zagęszczonym grawitacyjnie. Osady te, po wymieszanu kierowane są na taśmową prasę odwadniającą Vanex VX – 10 mieszczącą się wraz ze stacją polielektrolitów w budynku garażowym. W budynku tym zlokalizowana jest również stacja wapnowania osadu odwodnionego, skąd osad ten transportowany jest na plac w celu dosuszenia i składowania przez ok. pół roku, po czym wywożony jest do utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Osad nadmierny usuwany jest z dna osadników wtórnych zgarniaczem ssawkowym, do koryt znajdujących się wzdłuż dłuższych boków osadników, skąd odprowadzany jest grawitacyjnie do dwu zagęszczaczy grawitacyjnych. Z zagęszczaczy osad dopływa do pompowni P1, z której tłoczony jest, jako osad nadmierny do zbiornika mieszania osadu wstępnego i nadmiernego przed prasą taśmową, filtracyjną, odwadniającą.

Wody osadowe z zagęszczaczy grawitacyjnych wraz z odciekami z prasy odwadniającej i wszystkimi wodami płuczającymi i drenażowymi, tłoczone są aktualnie do koryta dopływowego do osadnika Imhoffa, na początek ciągu ściekowego oczyszczalni.

Obecnie, pomimo niedociążenia hydraulicznego oczyszczalni, układ technologiczny boryka się z problemami zachowania wysokich redukcji azotu ogólnego w ściekach oczyszczonych.

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rów melioracji szczegółowej W-VIII w km 0+390, a docelowo Jezioro Łęgowskie. W ramach niniejszej inwestycji nie przewiduje się żadnych zmian w obrębie istniejącego wylotu ścieków oczyszczonych oraz kanału ścieków oczyszczonych poza terenem oczyszczalni. Inwestor posiada aktualne pozwolenie wodnoprawne na odprowadzenie ścieków oczyszczonych z oczyszczalni, które stanowi załącznik do niniejszego projektu.

4. Bilans ilościowy i jakościowy ścieków

Bilans jakości i ilości ścieków surowych dla etapu docelowego przyjęto na podstawie danych przedstawionych przez Zamawiającego w PFU:

Charakterystyczne planowane parametry dla całej oczyszczalni:

Docelowe stężenia $[g/m^3]$ w ściekach surowych dla okresu docelowego
 $Q_{srd}=3360m^3/d$

Wskaźnik	BZT ₅ [gO ₂ /m ³]	ChZT [gO ₂ /m ³]	Zawiesina ogólna [g/m ³]	Azot ogólny [gN _{og} /m ³]	Fosfor ogólny [gP/m ³]
Wartość dla ścieków surowych	615	1816	548	133	17,7

Docelowe ładunki ścieków dopływających $Q_{\text{śrd}}=3360\text{m}^3/\text{d}$:

Wskaźnik	BZT ₅ [kgO ₂ /d]	ChZT [kgO ₂ /d]	Zawiesina ogólna [kg/d]	Azot ogólny [kgN _{og} /d]	Fosfor ogólny [kgP/d]
Wartość dla ścieków surowych	1530,80	4250,40	1327,20	364,56	42,67

4.1 Wyznaczenie RLM

Wartość RLM będzie wynosić: 34.440

5. Charakterystyka przyjętych rozwiązań technologicznych

Niniejszy projekt obejmuje przebudowę i rozbudowę układu technologicznego istniejącej oczyszczalni ścieków, w celu dostosowania jej przepustowości do wielkości umożliwiającej przyjęcie ścieków z istniejącej sieci kanalizacyjnej z rezerwą wydajnościową na poziomie 10%. Ponadto przebudowa układu technologicznego wyeliminuje aktualne problemy eksploatacyjne oraz zagwarantuje skuteczne usuwanie zanieczyszczeń ze ścieków.

W ramach rozbudowy przewiduje się pozostawienie istniejących obiektów w możliwie jak największym stopniu, aby w czasie realizacji nie zakłócać pracy oczyszczalni i odbioru ścieków od mieszkańców. Nowe obiekty proponowane w ramach rozbudowy zostały zlokalizowane w obrębie działki obecnie zajętej przez oczyszczalnię – zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Przy wymiarowaniu obiektów technologicznych oczyszczalni przyjęto podstawowe założenia wyjściowe:

- procesy oczyszczania będą zachodzić przy indeksie osadu $I = 100 \text{ cm}^3/\text{g}$.
- przeprowadzono nowe obliczenia technologiczne – zgodnie z wynikami obliczeń wg ATV-DVWK A131P
- wyniki obliczeń pozwalają zachować wyznaczone w koncepcji objętości reaktorów biologicznych przy innych stężeniach osadu czynnego – na poziomie $4,1 \text{ kg}/\text{m}^3$

5.1. Jakość ścieków oczyszczonych

Równoważna liczba mieszkańców prognozowana dla aglomeracji Wągrowiec wynosi 34.400 RLM stąd zgodnie z zał. nr 3 do Rozporządzenia Rozporządzenia Ministra Gospodarki

Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dn. 12 lipca 2019r. (Dz. U. z 15 lipca 2019r. poz. 1311) (zał. nr 3) znajduje się w przedziale od 15000 do 99999 RLM, gdzie warunki, jakim powinny odpowiadać ścieki oczyszczone są następujące:

- | | | | | | |
|--------------------|---|-----|------------------|------|-------------------|
| • BZT ₅ | - | 15 | g/m ³ | albo | 90% redukcji |
| • ChZT | - | 125 | g/m ³ | albo | 75% redukcji |
| • zaw.og. | - | 35 | g/m ³ | albo | 90% redukcji |
| • N _{og} | - | 15 | g/m ³ | albo | 70 - 80% redukcji |
| • P _{og} | - | 2 | g/m ³ | albo | 80% redukcji |

Obecnie oczyszczalnia posiada aktualne pozwolenie wodnoprawne określające wymagany tylko stopień redukcji w/w parametrów ścieków.

5.2. Dopływ ścieków surowych na teren oczyszczalni

Zgodnie z przyjętą koncepcją ścieki doprowadzone będą na teren oczyszczalni ciśnieniowo, poprzez układ dwóch nowych rurociągów Ø315mm PE z przepompowni na ul. Klasztornej. Ścieki te będą oczyszczone mechanicznie – po kratkach o oczku 3,0mm oraz piaskowniku. Ścieki te będą nadawały się do wprowadzenia do biologicznego ciągu oczyszczania, lub czasowej retencji w zbiorniku ścieków nadmiarowych. Oprócz w/w ścieków, na teren oczyszczalni dostarczane będą nieoczyszczone ścieki z przepompowni:

- przepompownia ul. Wierzbowa – rurociągiem ciśnieniowym Ø160mm PE SDR17 od węzła włączeniowego ozn. „WŁ4”, który zlokalizowano na terenie oczyszczalni ścieków,
- przepompownia ul. Skocka – rurociągiem ciśnieniowym Ø160mm PE SDR17 od węzła włączeniowego ozn. „WŁ3”, który zlokalizowano na terenie oczyszczalni ścieków,
- przepompownie z miejscowości wiejskich – istniejące rurociągi tłoczne przebiegające po północnej stronie oczyszczalni – Dn 150 oraz Dn80. Rurociągi te spięte zostaną w jeden kolektor wspólny Ø160mm PE SDR17 w węźle włączeniowym ozn. „WŁ7”
- ścieki własne powstające na terenie oczyszczalni,

Wszystkie włączenia należy wykonać z wykorzystaniem żeliwnych łączników rurowo-kołnierzowych przeznaczonych do materiału rurociągu istniejącego. W miejscach zastosowania łączników należy stosować betonowe bloki oporowe dla zabezpieczenia rurociągu przed przesunięciem.

5.3. Pompownia ścieków lokalnych I

Ścieki powstające na terenie oczyszczalni będą odprowadzane wewnętrzną kanalizacją sanitarną do przepompowni w szacowanej ilości:

- Ścieki pochodzące z obiektów technologicznych wymagających płukania wodą technologiczną: ok. 70m³/h,
- odcieki z odwadniania osadów: ok. 30m³/h,
- ścieki sanitarne z oczyszczalni ok. 5,0m³/h,
- zanieczyszczone ścieki deszczowe ze stanowiska mycia wozów asenizacyjnych i stacji przetwarzania osadów ze studzienek kanalizacyjnych w ilości ok. 11m³/h,

Łącznie: ok. 116m³/h.

Do oszacowania całkowitej ilości ścieków, jaka będzie mogła spływać do przepompowni zastosowano dodatkowy współczynnik bezpieczeństwa w wielkości 10%, co łącznie da wydajność na poziomie ok. 130m³/h.

Pompownię przewiduje się wykonać z żelbetu lub prefabrykatów żelbetowych o średnicy 3,0m i głębokości ok. 4,0m. W pompowni zainstalowane zostaną 2 pompy załączone sekwencyjnie o parametrach:

- wydajność każdej Q=65m³/h
- podnoszeniu ok. H=10,5m H₂O
- moc silnika P₂ = 4,7 kW,
- Pompa zatapialna monoblokowa do opuszczania po prowadnicach wyposażona w czujniki termiczne uzwojeń stojana, czujnik przecieku w komorze silnika oraz kabel ekranowany długości 10m.
- Instalacja stacjonarna, "mokra" do opuszczania po prowadnicach, z prowadnicami; Korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczącego, wylot kołnierzowy DN 100 mm;
- Wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, Silnik elektryczny: 4-biegunowy, IP68, 3~/400V/50Hz, rozruch bezpośredni; Prąd nominalny: 9,60 A;

Pompownia tłoczyć będzie ścieki rurociągiem Dn200 do projektowanego sitopiaskownika.

Do regulacji pracy pompowni służyć będzie przetwornica częstotliwości. Pompownia powinna działać w oparciu o zaprogramowane stałe (średnie i niskie) napełnienie. Ścieki będą pompowane rurociągiem Dn200 / Ø225 PE w kierunku sitopiaskownika.

Orurowanie pompowni należy wykonać z rur stalowych nierdzewnych w gatunku min. AISI 316 o połączeniach spawanych i kołnierzowych.

Armatura odcinająca i zwrotna zabudowana będzie na rurociągach tłocznych pionowych, których obsługa realizowana będzie z poziomu pomostu pośredniego wewnątrz pompowni. Na

zasuwach odcinających zainstalowane zostaną napędy elektryczne z siłownikami on/off. Panele operatorskie napędów zainstalowane zostaną na zewnątrz w miejscu łatwo dostępnym dla obsługi. Napędy służyć będą do okresowego otwierania/ zamykania w celu utrzymania armatury w gotowości do awaryjnego odcięcia hydraulicznego części instalacji.

Do pompowni doprowadzony będzie:

- główny kolektor ściekowy z terenu czyszczalni Dn400 ze stali nierdzewnej (AISI 316) z zabudowanym na wlocie trójnikiem Dn400 w celu wyhamowywania strugi ścieków,
- awaryjny spust z reaktorów biologicznych ob. 4A i 4B – kanał Ø225mm PEHD,
- spust zawartości wanny PIX i ŻŻW – kanał Ø110PVC (okresowe opróżnianie wody z opadów atmosferycznych,

Przejście PE/stal zaprojektowano w gruncie. Rury stalowe posadowione w gruncie należy zaizolować poprzez owinięcie taśmą PVC.

Należy zastosować kominki wentylacyjne wykonane ze stali nierdzewnej, z wymiennym wkładem węglowym i siatką przeciw owadom.

Przejścia przez ściany przepompowni należy wykonać, jako szczelne z wykorzystaniem przejść systemowych łańcuchowych.

Przy dnie przy pompowni należy wykonać skosy wylewane z betonu celem ograniczenia stref „martwych”.

Przy zbiorniku pompowni należy wykonać fundament betonowy pod montaż żurawika do ewakuacji pomp. Żurawik musi być przystosowany do ciężaru zastosowanych pomp (200kg)

Sterowanie pompami odbywać się będzie w sposób płynny przy udziale przetwornicy częstotliwości dla zadanego niskiego napełnienia pompowni. Dodatkowo zabudowane będą dwa wyłączniki pływakowe, jeden sygnalizujący suchobieg, drugi sygnalizujący przepełnienie.

5.4. Wiata sitopiaskownika

Dla wszystkich ścieków surowych dopływających do oczyszczalni, które nie są podczyszczane mechanicznie zaplanowano wykonanie sitopiaskownika wraz z niezbędnymi urządzeniami peryferyjnymi, który zabudowany będzie pod wiatą.

Dobrano urządzenie - sitopiaskownik o wydajności max $V_{max} = 220m^3/h$ wyposażony w sita o szczelinie 3,0mm, układ napowietrzania, układ płukania, prasowania i transportu skratek do kontenera np. typu paletowego $V=1,0m^3$.

Do sitopiaskownika dopływać będą ciśnieniowo następujące rodzaje ścieków:

- przepompownia ul. Wierzbowa: ok. 50m³/h,
- przepompownia ul. Skocka: ok. 50m³/h,
- Ścieki pochodzące z obiektów technologicznych wymagających płukania wodą technologiczną: ok. 70m³/h,
- odcieki z odwadniania osadów: ok. 30m³/h,
- ścieki sanitarne z oczyszczalni ok. 5,0m³/h,
- zanieczyszczone ścieki deszczowe ze stanowiska mycia wozów asenizacyjnych i stacji przetwarzania osadów ze studzienek kanalizacyjnych w ilości ok. 11m³/h,

Łącznie ok. 216m³/h. Ze względu na fakt, że nie wszystkie dopływy będą czynne jednocześnie, nie przyjmuje się dodatkowych współczynników bezpieczeństwa. Urządzenie dobrano na wielkość ok. $Q_{max}=220\text{m}^3/\text{h}$.

Do sitopiaskownika doprowadzona zostanie również:

- kanalizacja tłoczna z przepompowni ścieków na terenie miejscowości wiejskich, jednak ze względu na małe porcje pompowanych ścieków (jak ustalono z Inwestorem), dodatkowej wydajności nie uwzględnia się.
- Ścieki ze zbiornika ścieków dowożonych w ilości ok. 25m³/h. Ze względu na możliwość retencjonowania ścieków dowożonych, istniała będzie możliwość ich pompowania w kierunku sitopiaskownika poza okresami szczytowych napływów, zatem dodatkowego zapasu wydajności węzła sitopiaskownika nie przewiduje się.

Urządzenia węzła sitopiaskownika zamontowane będą na płycie fundamentowej na poziomie terenu, pod wiatą. Ścieki po mechanicznym oczyszczeniu płynąć będą grawitacyjnie do pompowni ścieków lokalnych II.

Obok sitopiaskownika zainstalowana będzie płuczka piasku, do której okresowo przetłaczana będzie pulpa piaskowa z sitopiaskownika. Płuczka dostarczona będzie z układem transportu piasku do kontenera paletowego 1,0m³.

Montaż w/w urządzeń musi być realizowany przez jednego dostawcę bloku oczyszczania.

Dobry sitopiaskownik o wydajności maksymalnej $Q_{max} = 220 \text{ m}^3/\text{h}$ składa się z następujących elementów:

- sito skratkowe 3mm,
- piaskownik poziomy,
- ślimakowy przenośnik poziomy,
- pompa pulpy piaskowej,

- system napowietrzania ścieków wraz z dmuchawą,
- zestawienie napędów:
 - napęd sita: 0,37kW,
 - napęd przenośnika piasku - poziomy: 0,55kW,
 - pompa pulpy piaskowej: 0,9 kW,
 - dmuchawa: 0,75 kW.
- w pełni zautomatyzowanie pracy urządzenia (jedna wspólna szafa sterowania dla sitopiaskownika i prasopłuczki skratek).

W sitopiaskowniku ścieki dopływają króćcem wlotowym i dalej przepływają przez blachę perforowaną. Skratki zatrzymane na perforacji usuwane są z sita za pomocą szczotek obrotowych, przy jednoczesnym ich samooczyszczaniu przez zgarniacz bezwładnościowy. Szczotki są wykonane z materiału trudno ścieralnego, a ich docisk można łatwo regulować. Usuwanie „skratek” odbywa się na całej szerokości urządzenia przez zsyp do prasopłuczki skratek.

Wstępnie oczyszczone ścieki przepływają do piaskownika poziomego. Na tym etapie oczyszczania mechanicznego następuje sedymentacja piasku i innych części mineralnych. Piasek wytracając swą prędkość opada swobodnie na dno, a oczyszczone ścieki odpływają poprzez wewnętrzny przelew i króciec wylotowy. Zgromadzony na dnie piasek transportowany jest przez poziomy ślimak do części zbiorczej. W części tej zainstalowana jest pompa pulpy piaskowej, która transportuje odseparowany piasek na zewnątrz, do płuczki piasku. Dodatkowo, w celu usunięcia frakcji pływającej urządzenie wyposażone jest w system napowietrzania wraz z dmuchawą, który wspomaga proces przepływu zawiesiny organicznej do części biologicznej oczyszczalni. Napowietrzanie odbywa się za pomocą systemu dysz zainstalowanych wewnątrz komory piaskownika. Wykonanie sitopiaskownika - co najmniej stal nierdzewna AISI 316.

Projektowany układ rurociągów będzie umożliwiał awaryjne obejście instalacji sitopiaskownika.

Prasopłuczka skratek to urządzenie, w którym skratki wprowadzane są do przestrzeni czyszczącej, gdzie następuje ich intensywne płukanie wodą pod ciśnieniem 4-6bar. Specjalnie skonstruowany system dysz spłukujących, wspomagany automatycznym układem mieszającym skratki z wodą, gwarantuje efektywną redukcję substancji organicznych przy jednoczesnej redukcji masy zanieczyszczeń podanych do urządzenia. Oczyszczone skratki transportowane są podajnikiem w kierunku bloku prasująco-odwadniającego, skąd odprowadzane są do wysypu.

Główne cechy prasopłuczki skratek:

- koryto rynny w kształcie litery U,
- automatyczny system płukania z elektrozaworem,
- sekwencyjny układ mieszający skratki z wodą,
- automatyczny system prasowania skratek,
- lej samozaładowczy kompatybilny z sitopiaskownikiem,
- króciec odprowadzenia odcieku,
- hermetyczne pokrywy,
- w pełni zautomatyzowanie pracy urządzenia (jedna wspólna szafa sterowania dla sitopiaskownika i praspłuczki skratek).
- wykonanie: stal nierdzewna AISI316.

Pulpa piaskowa z piaskownika podawana będzie rurociągami Dn100mm do pojedynczej płuczki. Na zmianach kierunku należy stosować łuki co najmniej 5d. Piasek ze znaczną zawartością części organicznych i lotnych wpływa do komory mieszania i sedymentacji wyposażonej w mieszadło wolnoobrotowe. Oczyszczany piasek jest rozgarniany i mieszany, a płynąca od dołu woda wspomagana wypłukuje i wynosi części organiczne w górę do króćca odpływowego. Woda płuczająca dostarczana jest sekwencyjnie do części stożkowej, a wypłukany piasek jest cyklicznie odbierany z dolnego leja przy pomocy nierdzewnego podajnika ślimakowego. W trakcie transportu następuje grawitacyjne odwodnienie oczyszczonego piasku.

Główne cechy płuczki piasku:

- nierdzewny przenośnik piasku, wyposażony w przeciwwstęgę,
- automatyczny system płuczający piasek,
- sekwencyjny układ mieszania piasku,
- wewnętrzny pierścień kierujący,
- hermetyczne pokrywy,
- w pełni zautomatyzowanie pracy urządzenia (szafa sterowania dostarczana w komplecie z urządzeniem),
- wykonanie: co najmniej stal nierdzewna AISI 316.

Dodatkowo płuczka piasku wyposażona będzie:

- system płukania piasku wodą,
- podpory urządzenia,

- wolnoobrotowe mieszadło zgarniające,
- nierdzewny wałowy przenośnik piasku,
- motoreduktor napędowy.

Skratki oraz piasek gromadzone będą w kontenerach 1,0m³, które zlokalizowano również pod wiatą. Dostęp do wiaty realizowany będzie bezpośrednio z drogi wewnętrznej. Pojemniki lub kontenery będą zapewnione przez Użytkownika oczyszczalni i będą dostosowane do standardu sprzętu jakim aktualnie dysponuje podmiot odpowiedzialny za odbiór odpadów.

Do urządzeń należy doprowadzić instalację wody technologicznej. Instalacja ta zostanie zabezpieczona przed zamarzaniem kablami grzejnymi o mocy 10W/mb. Dla rurociągów przeznaczonych do ocieplenia (przypadki, kiedy ścieki/woda nie mogą spłynąć przez urządzenie grawitacyjnie) o średnicach Dn40-80 przewidziano montaż kabla grzejnego wzdłużnie, natomiast dla rur Dn150-200mm poprzez nawijanie wstęgi z rozstawem co ok. 250mm. Kabel winien przylegać do rury w sposób ciągły i być przytwierdzony samoprzylepną taśmą aluminiową. Na tak przygotowaną rurę można montować otuliny termiczne np. z wełny mineralnej $\lambda=0,04$ i o grubości min 50mm i zabezpieczone przeciwwilgociowo – blachą ze stali nierdzewnej. Rurociągi przeznaczone do ocieplenia i wchodzące do gruntu, pod powierzchnią gruntu do głębokości przemarzania należy zabezpieczyć nienasiąkliwymi łupinami styropianowymi przeznaczonymi do montażu w gruncie.

Wszystkie urządzenia mające kontakt ze ściekami, skratkami i piaskiem będą posiadały ocieplenie z płaszczem z blachy nierdzewnej oraz instalację kabli grzejnych. Wszelkie instalacje rurowe powyżej poziomu gruntu należy wykonać w izolacji termicznej. Izolacje termiczne wraz z instalacją kabli grzejnych i sterowaniem dostarczone będą w komplecie z urządzeniem sitopiaskownika oraz płuczki piasku.

Sitopiaskownik wraz z płuczką piasku wyposażone zostaną w szafy sterowania oraz pomosty obsługowe (dostawa w komplecie) ze stali nierdzewnej stałe do bieżącej obsługi i konserwacji urządzeń.

W związku z zabudową nad urządzeniami wiaty, wiatą będzie posiadała belkę wciągnikową do serwisowania urządzeń. Przed dostawą konstrukcji wiaty, Wykonawca zobowiązany będzie do koordynacji miejsca montażu belki wciągnikowej względem ostatecznie wybranego typu urządzeń mechanicznego oczyszczania ścieków i wytycznych producenta tych urządzeń.

5.5. Pompownia ścieków lokalnych II

Do odbioru ścieków z sitopiaskownika zaprojektowano się zabudowę betonowej studni Ø3000mm z kręgów betonowych, w której zamontowane zostaną 2 pompy o parametrach:

- wydajność każdej $Q=110\text{m}^3/\text{h}$,

- podnoszeniu ok. 12,0 m H₂O
- moc silnika P2 = 6,5kW,
- Pompa zatapialna monoblokowa do opuszczania po prowadnicach wyposażona w czujniki termiczne uzwojeń stojana, czujnik przecieku w komorze silnika oraz kabel ekranowany długości 10m, S3x2,5+3x2,5/3+S(4x0,5)mm²,
- Korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczącego, wylot kołnierzowy DN 150 mm; Wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, Silnik elektryczny wysokosprawy (IE3), 4-biegunowy, IP68, 3~/400V/ 50Hz, rozruch bezpośredni, prąd nominalny: 11,00 A;

Pompy pracować będą mogły wspólnie z wydajnością do 220 m³/h. Do regulacji pracy pompowni służyć będzie przetwornica częstotliwości. Pompownia powinna działać w oparciu o zaprogramowane stałe (średnie i niskie) napełnienie. Do kontroli zwierciadła ścieków służyć będzie sonda ultradźwiękowa z zabezpieczeniem przed suchobiegiem i przelaniem służyć będą wyłączniki pływakowe.

Orurowanie pompowni należy wykonać z rur stalowych nierdzewnych w gatunku min. AISI 316. Wlot do pompowni z sitopiaskownika zaprojektowano ze stali nierdzewnej (AISI 316) z zabudowanym na wlocie trójnikiem Dn400 w celu wyhamowywania strugi ścieków. Oprócz w/w dopływu do pompowni doprowadzone zostaną przypadkowe ścieki z komory rozdziału – rurociąg Dn50 ze stali AISI316.

Przejście PE/stal zaprojektowano w gruncie. Rury stalowe posadowione w gruncie należy zaizolować poprzez owinięcie taśmą PVC.

Należy zastosować kominki wentylacyjne wykonane ze stali nierdzewnej, z wymiennym wkładem węglowym i siatką przeciw owadom.

Przejścia przez ściany przepompowni należy wykonać, jako szczelne z wykorzystaniem przejść systemowych łańcuchowych.

Przy zbiorniku pompowni należy wykonać fundament betonowy pod montaż żurawika do ewakuacji pomp. Żurawik musi być przystosowany do ciężaru zastosowanych pomp (200kg)

Przy dnie przy pompowni należy wykonać skosy wylewane z betonu celem ograniczenia stref „martwych”. Do ewakuacji pomp przewidziano dostawę żurawika o udźwigu dostosowanym do ciężaru jednej pompy max 200kg. Wykonanie -stal AISI 304.

Pompownia posiadać będzie płytę stropową, w której wykonane będą dwa otwory technologiczne, jeden do ewakuacji pomp, drugi do obsługi armatury i zarazem wejściowy. Włazy posiadać będą prefabrykowane pokrywy ze stali nierdzewnej AISI316 – zgodnie z branżą budowlano-konstrukcyjną.

W pompowni zastosowano armaturę zwrotną (zawory zwrotne kulowe Dn150) oraz odcinającą – zasuwy nożowe z napędami elektrycznymi on-off, które obsługiwane będą z paneli operatorskich na poziomie terenu. Wymiar włączów technologicznych dla urządzeń dobrany został dla przykładowego dostawcy urządzeń, który należy zweryfikować po ostatecznym wyborze urządzeń do zainstalowania.

5.6. Blok zlewni nieczystości płynnych

Obecna lokalizacja punktu zlewnego ścieków dowożonych przeznaczona jest do likwidacji. Nowa stacja zlewna zostanie dostarczona, jako kompletny kontener do posadowienia na betonowym fundamencie, gdzie oprócz ciągu spustowego zabudowany będzie układ podczyszczania mechanicznego z automatycznym sitem i praską skrutek.

Kontenerowa stacja zlewna składa się z budynku stalowego o wymiarach 2400x3600x2560 wraz z kompletem niezbędnych do jej pracy urządzeń i armaturą, spełniającym wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002r. (Dz. U. 188/02 poz. 1576). Całość jest dostarczana będzie, jako komplet przez Dostawcę. Kontenerowa stacja zlewna zawiera min:

- Szafka sterująco-identyfikująca,
- system sterowania,
- moduł pH i przewodności, przetwornik dwukanałowy do pomiaru pH, przewodności oraz temperatury, elektroda pH, czujnik konduktometryczny, kable pomiarowe do czujników pH i przewodności (złącze bezstykowe),
- przepływomierz elektromagnetyczny DN100, moduł wejść/wyjść analogowych i cyfrowych w szafie sterowniczej, naczynie pomiarowe,
- zasuwa nożowa pneumatyczna DN 100,
- kompresor olejowy,
- układ automatycznego płukania,
- klawiatura, drukarka termiczna, oprogramowanie PC do sterowania stacją zlewną, sito bębnowe
- wykonanie wyposażenia jak i kontenera stal AISI 304 (wg wytycznych producenta),
- instalacje wewnętrzne, w tym grzejnik elektryczny w komplecie,

Ścieki spuszczone będą do projektowanego podziemnego zbiornika o średnicy wew. 7,4 m i głęb. czynnej ok. 3,5m, co pozwoli retencjonować ścieki o objętości ok. 150m³. W zbiorniku zabudowany będzie układ mieszania, natleniania i pompowania (dozowania) ścieków do ciągu technologicznego przed piaskowniki i dalej głównej pompowni ścieków.

W komorze zbiornika zabudowane będą 2 pompy w układzie 1 prac. + 1 rezerwowa:

- wydajność każdej $Q=25\text{m}^3/\text{h}$
- podnoszeniu ok. 13,3 m H₂O
- moc silnika $P_2 = 2,4\text{kW}$,
- Instalacja stacjonarna, "mokra" do opuszczania po prowadnicach, z prowadnicami; Korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczącego, Wylot z pompy kołnierzowy DN80;
- Wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, Wirnik i dyfuzor wlotowy o podwyższonej odporności na wycieranie, wykonane z utwardzonego żeliwa wysokochromowego klasy EN-GJN-HB555 o zawartości chromu $25\%\pm 1\%$, adaptacyjny z możliwością osiowego przemieszczania się,
- Silnik elektryczny: 2-biegunowy, IP68, 3~/400V/50Hz, H(180°C), $I_n = 4,70\text{ A}$; Wyposażenie: kabel ekranowany $S3\times 1,5+3\times 1,5+S(2\times 0,5)\text{mm}^2$, $L=10\text{ m}$; Czujnik przecieku,

oraz dodatkowo:

- mieszadło średnioobrotowe z osłoną antywirową do montażu na prowadnicy $L \times 50 \times 50\text{ mm}$; wirnik śmigłowy o średnicy 368,0 mm; żeliwo odporne na ścieranie; Silnik elektryczny: $P_2=2,5\text{ kW}$, $n=705\text{ obr./min}$, 3~/400V/ 50Hz, rozruch bezpośredni; prąd nominalny: 7,00 A; Wyposażenie: kabel $4G2,5+2\times 1,5\text{ mm}^2$, $L=10\text{ m}$; czujnik przecieku w komorze stojana
- Strumienica napowietrzająco-mieszająca o mocy 5,9 kW

Z uwagi na ograniczenia technologiczne strumienic w skuteczności mieszania, do wspomagania mieszania wykorzystane będzie dodatkowo mieszadło średnioobrotowe. Rozwiązanie takie będzie najbardziej ekonomicznie uzasadnione i pozwoli na skuteczne uśrednianie, jakości ścieków z osadami.

Do wspomagania mieszania i do odświeżania ścieków dowożonych dodatkowo zaprojektowano strumienicę napowietrzającą ze stali nierdzewnej w wersji stacjonarnej z pompą monoblokową do opuszczania po prowadnicach wyposażona w czujniki termiczne uzwojeń stojana, czujnik przecieku w komorze silnika.

Strumienicowy samozasysający zatapialny zestaw do napowietrzania ścieków składał się będzie z:

- króciec wylotowy z dyfuzorem;
- kołnierzowa komora eżektora DN150;

- podpora strumienicy kompletna;
- stopa sprzęgająca kołnierzowa prosta DN150;
- górny uchwyt prowadnic + elementy złączne i montażowe.
- Standardowa wydajność tlenowa strumienicy:
- $SOTR=2,75 \text{ kgO}_2/\text{h}$ przy głębokości zanurzenia 1,2m;
- $SOTR=6,9 \text{ kgO}_2/\text{h}$ przy głębokości zanurzenia 3,5m;
- Zatapialna pompa - instalacja stacjonarna, "mokra" do opuszczania po prowadnicach, z prowadnicami; Korpus pompy z adaptacją do zaworu płucącego, wylot kołnierzowy DN 150 mm; Wirnik: dwułopatkowy, półotwarty, o podwyższonej odporności na zatykanie, Silnik elektryczny: $P_2=5,9 \text{ kW}$, 4-biegunowy, IP68, 3~/400V/50Hz

Na płycie zbiornika przewiduje się zabudować biofiltr do oczyszczania powietrza z substancji złośliwych. Proponuje się zainstalowanie biofiltra na bazie węgla aktywnych o parametrach:

- Filtr węglowy, aktywny,
- przepływ oczyszczanego powietrza; 300 - 500 m³/h;
- złożo/wypełnienie: 300 kg węgla aktywny z dodatkiem chemicznego utleniacza;
- wentylator wyciągowy radialny;
- max ciśnienie statyczne 600 Pa;
- przyłącze 160 mm silnik 0,55 KW, 400 V / 50 Hz

Układ sterowania odpowiadać będzie za gromadzenie ścieków dowożonych w celu ich maksymalnego uśredniania i „dozowania” w równych porcjach przez całą dobę do ciągu technologicznego.

5.7. Komora rozdziału

Wszystkie ścieki trafiające do układu biologicznego oczyszczania będą dostarczane ciśnieniowo. Ze względu na wiele źródeł tłoczonych ścieków, istnieje potrzeba ich wymieszania i równego rozdziału na dwa ciągi biologicznego oczyszczania oraz ciąg retencji ścieków nadmiarowych.

Do zrealizowania powyższego, na terenie oczyszczalni obok osadnika Imhoffa przewiduje się wykonanie podziemnej komory rozdziału, której zadaniem będzie połączenie wszystkich strumieni ścieków mechanicznie podczyszczonych trafiających na oczyszczalnię w jeden kolektor zbiorczy, z którego następnie wyprowadzone zostaną dwa rurociągi z układem

miarowo - regulacyjnym do równego rozdziału ścieków na dwa reaktory biologiczne oraz wyprowadzeniem nadmiaru ścieków (lub ich wprowadzeniem) do zbiornika retencyjnego.

W okresie, kiedy napływ ścieków surowych nie będzie przekraczał 360m³/h otwarte będą tylko napływy na reaktory biologiczne (Dn200) z równym podziałem na dwa reaktory. W chwili przekroczenia w/w wartości rozpocznie się uchylać zasuwę regulacyjną w komorze zasuw przy zbiorniku retencyjnym, aby odciążyć reaktory. Po uspokojeniu się napływu ścieków surowych poniżej 180 m³/h na reaktory, możliwe będzie uruchomienie pompowni ścieków retencjonowanych, która pompować będzie zwrótnie na rurociąg ścieków nadmiarowych do komory rozdziału z wydajnością max 180m³/h.

Orurowanie wewnątrz komory wykonane będzie ze stali nierdzewnej AISI316 łączonej przez spawanie i kołnierze nierdzewne przetłaczane PN10. Orurowanie należy wykonać w sposób umożliwiający samoczynne odpowietrzanie się rurociągów. Do spustu i przepłukiwania awaryjnego rurociągów zaprojektowano dwie zasuwę nożowe Dn80. Całość armatury odcinającej w komorze rozdziału wyposażona będzie zgodnie z oczekiwaniem Użytkownika w napędy elektryczne on/off. Sterowanie tymi napędami realizowane będzie lokalnie z paneli sterowania, które zabudowane będą na zewnątrz komory.

Przejścia rurociągów przez ściany pompowni wykonać, jako szczelne z zastosowaniem przejść szczelnych systemowych w postaci łańcuchów uszczelniających.

Komora posiadać będzie dwa wходы techniczne – wejściowe, kominki wentylacyjne oraz rzępie do awaryjnego odwadniania komory.

Do odwadniania komory służyć będzie pompa odwadniająca zamontowana w rzępie. Dobrano pompę nierdzewną wyposażoną w wyłącznik pływakowy o parametrach:

- $Q=8\text{m}^3/\text{h}$;
- $H=10\text{mH}_2\text{O}$;
- $N=0,75\text{kW}$

Pompa automatycznie będzie się załączać w przypadku nieszczelności instalacji i tłoczyć będzie ścieki do komory pompowni ścieków lokalnych II.

5.8. Blok reaktorów biologicznych

W nowym układzie technologicznym zaprojektowano klasyczne reaktory biologiczne z denitryfikacją wstępną o ciągłym przepływie pracujące w technologii osadu czynnego. Cały układ o dwóch ciągach technologicznych będzie podzielony na poszczególne komory zgodnie z koncepcją pani mgr inż. Wiesławy Pukackiej z modyfikacjami wynikającymi z uwarunkowań konstrukcyjnych ścian poszczególnych komór. W niniejszej koncepcji uwzględniono również dodatkowe ścianki wynikające w konieczności zapewnienia pełnego wymieszania komór (dobór

mieszadeł zrealizowany został w oparciu o modele matematyczne wykorzystujące dodatkowe odbijanie strugi osadu czynnego od ścian zbiorników).

Ze względu na konieczność wymiany gruntu pod reaktorami, podjęto decyzję o ich docelowym zagłębieniu poniżej poziomu terenu (ok. 3,0m) co pozwoli uzyskać istotne oszczędności w energii elektrycznej potrzebnej do pompowania ścieków do reaktora na znaczną wysokość.

Bioreaktory wykonane zostaną, jako zbiorniki żelbetowe, w rzucie prostokątne o wymiarach zewnętrznych 35,70 x 36,40m każdy, o wysokości czynnej równej 5,0 m, wysokość wewnętrznej całkowitej 5,7m. Z uwagi na dużą powierzchnię i tłokowy charakter przepływu przyjmuje się, że przy nagłych zmianach w napływie ścieków i recyrkulatu, pierwsze komory beztlenowe w skutek bezwładności będą mogły zwiększyć napełnienie o ok. 0,2m.

Zbiorniki należy posadowić częściowo ponad poziom terenu (rzędna zwierciadła 84,60 m n.p.m. rzędna dna 79,60m, tj. 3,2m poniżej poziomu terenu).

W reaktorze, który ze względu na niekorzystny stosunek BZT5/Nog w ściekach surowych zakłada podział VD/VR = 0,5 z możliwością korekty objętości przez dołączanie do procesu komór przejściowych.

W projektowanym układzie trzy komory bioreaktorów będą miały pojemność stałą, niezależną od pory roku. Są to:

- komora predenitryfikacji,
- komora defosfatacji,
- strefa odtleniania,

Natomiast komory denitryfikacji i nityfikacji winny być przygotowane do różnych możliwości eksploatacji. W warunkach zimowych (10°C) z reguły zachodzi potrzeba zwiększania objętości komory napowietrzania z jednoczesnym pozostawieniem komory denitryfikacji w granicach obliczeniowych. W okresie letnim (20°C) występuje sytuacja odwrotna, komora denitryfikacji wymaga powiększenia a nityfikacji – zmniejszenia. Dla umożliwienia takiej elastycznej eksploatacji wprowadzono tzw. strefę przejściową wyposażoną zarówno w urządzenia napowietrzające jak i mieszadła średnioobrotowe, aby można w niej było prowadzić proces anoksyczny (denitryfikacji), przy wyłączeniu urządzeń napowietrzających, jak i proces natleniania przy wyłączeniu mieszadeł, a uruchomieniu urządzeń napowietrzających.

Każdy bioreaktor powinien składać się z następujących komór (objętości i ilość ścian wynikają z uwzględnienia konstrukcji żelbetowej zbiornika):

A. komora predenitryfikacji

Jest to komora niedotleniona z pełnym wymieszaniem, do której doprowadzany jest osad recyrkulowany z osadników wtórnych. W komorze tej następuje denitryfikacja azotanów znajdujących się w osadzie recyrkulowanym, przy udziale (resztkowego) węgla organicznego znajdującego się również w osadzie czynnym wydzielonym w osadnikach wtórnych. Eliminacja azotanów z osadu recyrkulowanego przed jego defosfatacją jest wręcz konieczna, gdyż w przeciwnym wypadku nastąpiłoby to w komorze defosfatacji, do której dopływają świeże substraty w postaci węgla organicznego, ze świeżymi ściekami. Tymczasem substraty te muszą być zredukowane do produktów fermentacji, a te są pobierane i magazynowane w komórkach bakteryjnych, gdyż są one potrzebne do rozwoju bakterii biorących udział w procesie defosfatacji. Stąd korzystniej jest osad powrotny zdenitryfikować przed wprowadzeniem go do komory defosfatacji. Ponadto proces częściowego odtlenienia osadu recyrkulowanego wpływa korzystnie na jego właściwości sedimentacyjne, staje się on mniej podatny na puchnięcie. Dodatkowo istnieje możliwość doprowadzenia do komory małej ilości ścieków surowych do 20% Q, dla pokrycia ewentualnego niedoboru węgla organicznego.

Do komory należy doprowadzić odgałęzienie z rurociągu Dn100 doprowadzającego ścieki do komory defosfatacji. Umieszczone w komorze mieszadło szybkoobrotowe 1,5kW zapewni utrzymanie całej zawartości komory w ruchu z prędkością mieszania powyżej 0,3 m/s. Odpływ z komory predenitryfikacji do komory defosfatacji przewiduje się dołem i górą oknami 500x500mm po przekątnej do dopływu. Każda komora posiadać będzie objętość $V_{cz} = 63,8 \text{ m}^3$ wyposażona dodatkowo w sondę redox i temperatury, dopływ ścieków surowych (ok. 20%) rurociągiem Dn100, dopływ recyrkulatu Dn 200. Na każdym rurociągu dopływowym przewidziano zasuwę nożową z napędem elektrycznym regulacyjnym.

B. komora defosfatacji

Ścieki surowe w ilości 80-100% całkowitej ilości ścieków będą wprowadzane do komór defosfatacji. Każda komora defosfatacji będzie komorą beztlenową z pełnym wymieszaniem, do której doprowadzane będą: osad recyrkulowany z komory predenitryfikacji pozbawiony już azotanów, cała ilość ścieków podczyszczonych na oczyszczalni mechanicznej.

Stąd, w komorze tej pozbawiony już azotanów osad recyrkulowany, miesza się ze ściekami dopływającymi z oczyszczalni mechanicznej, częściowo już trochę zagniłymi tj. posiadającymi substraty w postaci produktów przejściowych fermentacji związków organicznych (octany, bursztyniany itp.). Substraty te są pobierane przez bakterie i magazynowane w ich komórkach. Potrzebną do tego energię bakterie czerpią z hydrolizy polifosforanów zmagazynowanych uprzednio w strefie tlenowej (nitryfikacji). Hydroliza

ta powoduje uwolnienie z komórek bakteryjnych całej ilości fosforu do ścieków. Dzięki temu bakterie te wykazują w warunkach tlenowych zdolność do nadmiernego pobierania i kumulowania fosforu, co powoduje efekt podwyższonego usuwania fosforu ze ścieków.

Zaprojektowano komory o objętości każdej $V_{cz} = 171,6 \text{ m}^3$, która wyposażona będzie w dopływ ścieków rurociągiem Dn200 z zasuwą nożową, w pojedyncze mieszadło średnioobrotowe $P_2=2,5\text{kW}$, sondę pH i temperatury.

C. komory denitryfikacji

W każdym reaktorze przewidziano (ze względów konstrukcyjnych) zespół komór denitryfikacji - mieszaniny ścieków i osadu czynnego. Komory denitryfikacji będą komorami niedotlenionymi, o przepływie tłokowym. Do pierwszej z nich w każdym ciągu technologicznym doprowadzane będą:

- cała zawartość komory defosfatacji, w tym osad recyrkulowany,
- ścieki oczyszczone mechanicznie,
- mieszanina ścieków oczyszczonych i osadu czynnego recyrkulowanego ze strefy odtleniania tzw. recyrkulacja wewnętrzna.

W komorze tej następuje redukcja azotanów do azotynów, a następnie do azotu wolnego, który zostaje wydmuchany ze ścieków do powietrza w kolejnej komorze nityfikacji (napowietrzania). Źródłem energii są tu produkty rozkładu związków węgla (BZT5) zawarte w ściekach dopływających do oczyszczalni, te, które nie zostały zużyte w procesie defosfatacji. Stąd w komorze tej następuje znaczne obniżenie zawartości związków węgla (BZT5).

W każdym reaktorze zespół komór denitryfikacji posiadał będzie objętość $V_{cz} = 1724 \text{ m}^3$, komory podzielone konstrukcyjnie na 5 komór, w ścianach wykonane będą labiryntowo okna przepływowe o wymiarach 1,0x0,8m dołem i górą. Komora DN nr 1 posiadała będzie rurociąg recyrkulacji wewnętrznej Dn500 oraz mieszadło średnioobrotowe $P_2= 2,5\text{kW}$. Komory DN nr 2,3,4 posiadać będą po jednym mieszadle średnioobrotowym $P_2=3,7 \text{ kW}$, komora DN nr5 posiadać będzie mieszadło średnioobrotowe 2,5kW. Komory DN wyposażone będą również w pomiar tlenu (nr 3) oraz redox, temp, azotany (nr 5),

D. strefa przejściowa

Strefę przejściową znajduje się między komorą denitryfikacji, a komorą nityfikacji.

Charakteryzuje się tym, że w jej obrębie zainstalowane zostaną zarówno urządzenia napowietrzające, jak i mieszadła średnio – obrotowe. Zadaniem strefy przejściowej jest zwiększenie elastyczności pracy bioreaktora, przez możliwość powiększenia bądź komory denitryfikacji, bądź komory nityfikacji.

W okresie zimowym może zająć potrzeba powiększenia komory nityfikacji, co będzie możliwe przez włączenie urządzeń napowietrzających, a wyłączenie mieszadeł, a w okresie letnim może wystąpić sytuacja odwrotna – komora denitryfikacji będzie musiała ulec powiększeniu. Wówczas wyłączyć należy odpowiednią ilość urządzeń napowietrzających i uruchomić mieszadła. Wykorzystanie strefy przejściowej w zależności od potrzeb, może maksymalnie powiększyć komorę nityfikacji, bądź denitryfikacji o ok. 17 %. Strefa przejściowa składać się będzie z dwóch komór o łącznej pojemności ok. 342m³, V_c = 350 m³, każda komora wyposażona będzie w dodatkowy ruszty napowietrzający o wydajności SOR (OC) dla 1 strefy przejściowej: 35,78 kg O₂/h, przewidywany max strumień powietrza z dmuchaw: 9,2m³/min, mieszadło średnioobrotowe 2,5kW. Druga komora wyposażona będzie w sondę tlenową. Ruszty uruchamiane będą poprzez przepustnice z napędami elektrycznymi regulacyjnymi – z pozycji dyspozytorni.

E. komory nityfikacji

W każdym reaktorze zaprojektowano zespół 8 komór nityfikacji, o przepływie tłokowym, w których zachodzić będzie szereg procesów. Są to:

- utlenianie związków organicznych (BZT5) do CO₂ i wody,
- dwufazowy proces nityfikacji tj. utlenianie azotu amonowego (N – NH₄) do azotynów (NO₂), a następnie do azotanów (NO₃).

Pierwsza faza procesu prowadzona przez bakterie *Nitrosomonas* przebiega stosunkowo wolno, natomiast druga, w której biorą udział bakterie *Nitrobacter* przebiega dużo szybciej od poprzedniej.

Obydwa procesy zachodzą w obecności tlenu rozpuszczonego (2,0 g/m³).

- nadmierny pobór fosforu przez bakterie, dzięki czemu jego asymilacja w komórkach wzrasta z 3% do 8% suchej masy komórek,
- proces respiracji endogennej tj. samoutleniania biomasy.

Bakterie nityfikacyjne należą do najbardziej wrażliwych mikroorganizmów biorących udział w biologicznym oczyszczaniu ścieków. W związku z tym na proces nityfikacji ma wpływ szereg czynników: stężenie tlenu rozpuszczonego, temperatura,

stężenie azotu amonowego, wiek osadu, iloraz BZT5/Nog, zasadowość ogólna, pH, związki toksyczne.

Całkowita objętość planowanych komór wyniesie $V_{cz} = \text{ok. } 1730 \text{ m}^3$. Zespół ten składać się będzie z ośmiu komór podzielonych na 3 strefy napowietrzania 45%, 30% i 25%. SOR(OC) dla 1 reaktora: 178,9 kg O_2/h , przewidywany max strumień powietrza z dmuchaw: 46,04 m^3/min . Komory nr 5.1, 5.2 i 6.1, 6.2 (ostatnie strefy) ze względu na małe wymieszanie powietrzem, wyposażone będą w dodatkowe mieszadła średnioobrotowe – po 2 szt. na każdą komorę. Ruszty zasilane poprzez przepustnice z napędami elektrycznymi on/off. Regulacja dopływu powietrza realizowany będzie przez sprzężenie dmuchaw (falownika) z tlenomierzem w jednej z komór nityfikacji (komora nr 3) z korektą nastawy natlenienia w oparciu o wskazania sondy azotu amonowego w komorze odtleniania.

Wszystkie sekcje napowietrzania będą wspólnie zasilane z jednego ciągu ze stacji dmuchaw.

F. strefa odtleniania

Strefa odtleniania stanowi ostatnią wydzieloną część komory nityfikacji na jej końcówce i nie jest napowietrzana. Zasadniczym zadaniem komory odtleniania jest pozbawienie tlenu w doprowadzanej mieszaninie ścieków i osadu czynnego. Ponieważ odtlenianie ścieków następuje bardzo szybko stąd objętość tej strefy powinna zapewnić minimum 15 do 20 minutowy czas retencji. W strefie tej należy zainstalować mieszadło, aby uniknąć odkładania się osadu czynnego na dnie, oraz mieszadło pompujące dla przetłoczenia odtlenionej mieszaniny ścieków oczyszczonych i osadu czynnego do komory denityfikacji, jako recyrkulację wewnętrzną. Pozostała część zawartości strefy odtleniania, przez koryto przelewowe odprowadzana jest do komory rozdziału przed osadnikami wtórnymi. Komora będzie wyposażona będzie w sondę zawieszin. Przez wprowadzenie komory odtleniania na końcu komory nityfikacji zyskuje się:

- usprawnienie procesu denityfikacji wprowadzając do komory denityfikacji,
- zmniejszoną zawartość tlenu z recyrkulacją wewnętrzną,
- usprawnienie procesu sedymentacji osadu w osadnikach wtórnych, zmniejszając jego zdolność do flotacji,

W każdym reaktorze komora odtleniania będzie miała objętość $V_{cz} = 61,6 \text{ m}^3$, komora posiadać będzie:

- koryto przelewowe do osadników wtórnych 1800x600, h=600mm z odpływem Dn400,

- mieszadło pompujące recyrkulacji wewnętrznej o wydajności $Q=800\text{m}^3/\text{h}$, $H_p=0,3\text{m}$ pozwalające na min. 730% strumień recyrkulacji w odniesieniu do $Q_h \text{ sr dz} = 210\text{m}^3/\text{h}$ ($105\text{m}^3/\text{h}$ dla jednego ciągu) – mieszadło pompujące o mocy silnika $P_2 = 2,5\text{kW}$,
- mieszadło szybkoobrotowe $1,5\text{kW}$. W komorze zainstalowane będą sondy: jonu amonowego, gęstości osadu, tlenu.

Komory, gdzie zaplanowano napowietrzanie drobnopęcherzykowe wyposażone będą w ruszty - sekcje napowietrzania z indywidualną przepustnicą odcinającą z napędem elektrycznym on off. W komorach przejściowych, ruszty zasilane będą poprzez przepustnice z napędami elektrycznymi regulacyjnymi. Proponuje się zastosowanie instalacji napowietrzania opartej o:

- dyfuzory dyskowe 9" z membranami z elastomeru EPDM z możliwością wymiany samej membrany.
- kolektory rozdzielające powietrze $Dz110$,
- przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów $DN100$
- systemy odwadniania,
- system zamocowań.
- wykonanie materiałowe: wysokoudarowe PVC-U. Pionowy przewód doprowadzający powietrze (od krawędzi zbiornika do kolektora) ze stali nierdzewnej klasy AISI 316. System zamocowań ze stali nierdzewnej klasy AISI 316 wewnątrz zbiornika.

Kolektory sprężonego powietrza zaprojektowano ze stali nierdzewnej rurociągi $Dn250$ dla pojedynczego ciągu technologicznego – montaż na ścianach i koronie projektowanego reaktora. Do wszystkich urządzeń reaktora zapewniony będzie dostęp w postaci żelbetowych i stalowych pomostów z balustradami stalowymi nierdzewnymi. Przy każdym mieszadle zainstalowany będzie żurawik ze stali nierdzewnej o udźwigu dostosowanym do ciężaru mieszadeł i pomp oraz zasięgu umożliwiającym swobodny montaż i demontaż urządzeń.

5.9. Blok dmuchaw

Stacja dmuchaw dla reaktorów biologicznych zlokalizowana będzie w projektowanym budynku technicznym, izolowanym akustycznie – jako kontynuacja projektowanego budynku technicznego wzdłuż projektowanych reaktorów.

Max zapotrzebowanie tlenu wg obliczeń ATV: $OV_h = 181,4 \text{ kg/h}$

Dla projektowanych zbiorników głębokość zanurzenia dyfuzorów $t_E = 4,75 \text{ m}$

$$aOC = 232,6 \text{ kgO}_2/\text{h}$$

$$Q_p = \frac{aOC}{a * Hd * K} = 232,6 * 1000 / 0,65 / 4,75 / 18 = 4185 Nm^3/h$$

Uwzględniając, że dobór dmuchaw prowadzony będzie dla powietrza zasysanego w warunkach 20°C, Q_p winno być powiększone o wartość współczynnika 1,07.

$$Q_p = 4185 Nm^3/h \cdot 1,07 = 4478 m^3/h$$

dodatkowy współczynnik bezpieczeństwa 1,3:

$$Q_p = 4478 \times 1,3 = 5821,4 m^3/h = 97,02 m^3/min$$

wymagana wydajność jednego ciągu technologicznego:

$$Q_{p1R} = 97,02 m^3/min / 2 = 48,5 m^3/min$$

Dla jednego ciągu przewiduje się 2 śrubowe dmuchawy pracujące + 1 rezerwowa o wymaganych parametrach:

- dmuchawa śrubowa ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości,
- silnik elektryczny synchroniczny o moc nie większej niż: 30 kW,
- Klasa sprawności systemowej silnika z przetwornicą częstotliwości nie mniejsza niż IES2,
- spręż maksymalny: 740 mbar,
- spręż pracy: 600 mbar,
- wydajność na tłoczeniu (za zaworem zwrotnym) przy sprężu pracy 600mbar: 29,05 m³/min
- wydajność minimalna nie większa niż: 9,89 m³/min,
- wydajność maksymalna nie mniejsza niż 29,05 m³/min,
- zapotrzebowanie mocy na wale dmuchawy przy min wydajności = 9,89 m³/min i sprężu 600 mbar nie więcej niż 11 kW,
- zapotrzebowanie mocy na wale dmuchawy przy max wydajności = 29,05 m³/min i sprężu 600 mbar nie więcej niż 29,96 kW,
- temperatura sprężonego powietrza na tłoczeniu nie więcej niż: 71°C,
- poziom hałasu nie więcej niż: 72dB,

Dodatkowa ilość powietrza 30% konsumowana będzie m.in. na potrzeby pracy komór stref przejściowych.

Każda dmuchawa posiadać będzie własny falownik, który będzie odpowiedzialny za regulację wydajności – dostosowaną do aktualnego zapotrzebowania na tlen. Orurowanie stacji dmuchaw zrealizowane będzie z rur ze stali nierdzewnej AISI 304.

Orurowanie sprężonego powietrza wykonane będą ze stali nierdzewnej AISI 304, rurociągi w terenie będą dodatkowo izolowane.

Powietrze na potrzeby technologiczne będzie pobierane przez 2 czerpnie 900x900mm ściennie z filtrem kieszeniowym głębokości 200mm (10 kieszeni klasy G3). Powyższe układy będą dotyczyć osobno pierwszego i drugiego ciągu technologicznego. Czerpnia, obudowa filtra, kanały powietrza świeżego – kolektor: Ø400mm, oraz podejścia do dmuchaw Dn150 wykonane będą z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,5mm. Na kanały powietrza świeżego dla dmuchaw należy zainstalować izolację przeciw wykraplaniu wilgoci w postaci maty z wełny mineralnej (skalnej) grub. min. 30mm w płaszczu z folii aluminiowej.

W celu oszczędności energii, ciepło technologiczne odpadowe z pomieszczenia dmuchaw w okresie niskich temperatur zewnętrznych będzie transportowane do sąsiednich pomieszczeń:

- Pompownia osadu (pom.01)
- Pompownia wody technologicznej, (pom.01),

za pomocą wentylatorów kanałowych ozn. W3 i W4 Ø150mm o parametrach $Q=300\text{m}^3/\text{h}$; $PS=200\text{Pa}$, $n_{\text{max}}=25501/\text{min}$; $P=95\text{W}$. Wentylatory załączane będą przez dyspozytora ręcznie a za regulację ilości tłoczonego powietrza odpowiadać będą bezstopniowe tyrystorowe regulatory napięcia.

5.10. Blok osadników wtórnych

Z reaktorów ścieki będą płynąć do komory – studni rozdziału Ø1600mm, skąd będą równo rozprowadzane na dwa osadniki wtórne. Na rurociągach wyprowadzających ścieki ze studni rozdziału zabudowane będą studnie Ø1600mm suche, w których zamontowane zasuwy nożowe odcinające z siłownikami elektrycznymi on/off. Dalej ścieki wprowadzane będą rurociągami Dn400 syfonowo w rurociągach stalowych ochronnych Dn500 pod dnem osadników do ich części centralnej.

Zaprojektowano osadniki wtórne o przepływie poziomym w rzucie okrągłe, radialne. Zasadniczym zadaniem osadników wtórnych jest oddzielenie kłaczków osadu czynnego od ścieków oczyszczonych, na drodze sedymentacji strefowej, w której kłaczkosy opadając, zlepiają się między sobą tworząc większe i coraz większe aglomeraty, opadając na całej powierzchni osadnika na dno, tworząc jakby kożuch mający wyraźną granicę styku ze sklarowaną powyżej cieczą. Proces charakteryzuje się 3 – ma strefami: opadania, przejściową i zagęszczania. Strefa zagęszczania jest już przy dnie osadnika, a zagęszczony osad usuwany jest

za pomocą zgarniacza mechanicznego, łopatowego, jednoramiennego do niewielkiego leja osadowego znajdującego się w części centralnej osadnika, poniżej jego dna, skąd osad rurowciągiem pod ciśnieniem hydrostatycznym słupa ścieków odprowadzany jest do przepompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego. Sklarowane ścieki odpływają przez koryta przelewowe umieszczone na obwodzie osadnika do odbiornika. Doprowadzanie ścieków do osadnika odbywa się rurą centralną. Zapewnienie właściwej efektywności pracy osadników wtórnych jest niezwykle ważne dla osiągnięcia zakładanego efektu ekologicznego całej oczyszczalni. Jest to ostatnie urządzenie w technologicznym ciągu oczyszczania ścieków na oczyszczalni – stąd oczyszczone ścieki trafiają już do odbiornika.

Zaprojektowano osadniki wtórne o średnicy $D_w=16,0\text{m}$. W zakresie robót przewidziano wyposażenie osadników w zgarniacze obejmujące:

- Pomost obrotowy z napędem,
- Układ zgarniacza dennego osadów,
- Układ ślimakowego zgarniacza powierzchniowego części pływających,
- Układ odprowadzania flotatu,
- Układ czyszczenia bieżni i koryt,
- Układ koryt odbiorowych,
- Szafa zasilająca – sterownicza
- Czujnik poziomu osadu,
- Oświetlenie pomostu.

Każdy osadnik będzie napełniany rurowciągiem D_n400 , wprowadzanym do centralnej części obiektu. Rozdział mieszaniny ścieków i osadu czynnego następować będzie pod centralnym wspornikiem zgarniacza przez blachę dystrybucyjną z otworami. Osad odprowadzany będzie z części centralnej rurowciągiem D_n200 do pompowni osadu nadmiernego i recyrkulowanego. Osad flotujący z osadnika odbierany będzie z powierzchni ścieków za pomocą zgarniacza powierzchniowego śrubowego i odprowadzany do pompowni flotatu. Ścieki oczyszczone będą odprowadzane za pośrednictwem układu koryt przelewowych i dalej rurowciągiem D_n300 w kierunku projektowanej studzienki połączeniowej i komory pomiarowej.

Ilość przepływających ścieków z części biologicznej rejestrowana będzie za pomocą przepływomierza D_n250 w nowej komorze pomiarowej.

W każdym osadniku przewidziano sondę pomiaru poziomu lustra osadu wraz z przetwornikiem pomiarowym, daszkiem ochronnym i konstrukcją wsporczą dla przetwornika. Wskazania sondy wspomagać będą algorytm sterowania wydajnością recyrkulacji zewnętrznej.

5.11. Komora pomiarowa

Na nowym kanale odpływowym Ø500mmPVC planuje się zabudowę elektromagnetycznego przepływomierza na ścieki oczyszczone w zasyfonowanym odcinku kanału Ø250mm. Komora pomiarowa posiadała będzie by-pass, którym można będzie w sytuacjach awaryjnych prowadzić ścieki poza w/w komorą. Na by-pasie zainstalowane będą zasuwy nożowe Dn250 przystosowane do montażu pod ziemią. Istniejące urządzenia pomiarowe ścieków oczyszczonych zostaną zlikwidowane. Obok komory przewidziano stanowisko do okresowego ustawiania urządzenia do automatycznego poboru ścieku oczyszczonego do wykonywania prób średniodobowych.

5.12. Blok pompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego

W nowym układzie technologicznym zaplanowano układ pompowni recyrkulacji zewnętrznej bez zbiornika czernego pompowni. Osad z osadników wtórnych podawany będzie grawitacyjnie bezpośrednio do pomp montowanych na sucho w wydzielonym pomieszczeniu pompowni z budynku technicznego. Przewidziano dwa ciągi technologiczne pracujące równolegle, w których każdy składał się będzie z:

- Rurociągu ssawnego z osadnika wtórnego Dn200,
- Podwójnego układu pompowego (pompa pracująca + rezerwowa), każda o parametrach:
 - 1pracująca + 1 rezerwowa dla jednego ciągu,
 - wydajność każdej $Q=140\text{m}^3/\text{h}$ (w odniesieniu do $Q_{\text{h sr dz}} = 210\text{m}^3/\text{h}$, $Q=105\text{m}^3/\text{h}$ dla jednego ciągu na poziomie 130%),
 - $H_p = 4,0\text{m}$,
 - Moc silnika pompy $P_1=2,8\text{kW}$.
 - Moc nominalna silnika $P_2=2,4\text{ kW}$.
 - Pompa zatapialna monoblokowa zatapialna do zabudowy suchej poziomej,
 - pompy o zdolności tłoczenia osadu do 8% s.m.
 - Pompy regulowane przetwornicą częstotliwości,
- Rurociągu tłocznego Dn200 osadu recyrkulowanego w kierunku reaktora biologicznego z zabudowanym przepływomierzem elektromagnetycznym i zasuwą z napędem elektrycznym on/off,

- Odgałęzienia Dn 150 z zasuwą z napędem elektrycznym on/off z przepływomierzem elektromagnetycznym zabudowanym na wspólnym rurociągu osadu nadmiernego w kierunku zbiornika osadu nadmiernego.

Odpompowywanie osadu nadmiernego odbywać się będzie porcjowo i tylko z jednego osadnika wtórnego jednocześnie, dla dokładnego bilansowania wypompowanego osadu. Układ hydrauliczny został tak dobrany, że pompy będą mogły tłoczyć osad w dwa kierunki o różnych wysokościach zbiorników końcowych. Zbiornik osadu nadmiernego posiadał będzie zwierciadło max ok. 2,0m powyżej zwierciadła w reaktorach, co przy tłoczeniu w kierunku zbiornika osadu nadmiernego pompy w sposób naturalny zmniejszą wydajność (o ok. 40% względem ich max wydajności kosztem podniesienia wymaganego ciśnienia tłoczenia o ok. 2,0m.).

Pompownia posadowiona będzie w budynku o obniżonej posadzce ok. 1,5m poniżej poziomu terenu dla zapewnienia swobodnego napływu grawitacyjnego z osadników wtórnych. Część tłoczna z armaturą i aparaturą pomiarową pompowni zlokalizowana będzie na poziomie 0,00.

Do pompowni wykonane będzie przyłącze rurociągu Dn80 flotatu pochodzącego z pompowni flotatu (z osadników wtórnych) a sam flotat przetłaczany będzie do zbiornika osadu nadmiernego. Nadmiar wody nadosadowej w zbiorniku będzie odprowadzany przez dekanter

5.13. Pompownia flotatu

W nowym układzie technologicznym zaplanowano układ odprowadzania flotatu poza układ wtórnego oczyszczania ścieków, czyli do bloku przeróbki osadu. Jest to bardzo istotne w przypadku, kiedy w oczyszczalni nastąpi załamanie stabilnej pracy osadu czynnego i wyflotowany osad zawierający duże ilości bakterii nitkowatych ponownie nie wraca do komór reaktora biologicznego ze ściekiem surowym. Pompownia wykonana będzie, jako studnia betonowa z kręgów betonowych Ø1500mm z pojedynczą pompą zatapialną:

- $Q=20 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $H_p=6,0 \text{ m H}_2\text{O}$,
- Moc zainstalowana pompy $P_1=1,7 \text{ kW}$.
- Moc nominalna pompy $P_2=1,3 \text{ kW}$.
- Pompa zatapialna monoblokowa do opuszczania po prowadnicach wyposażona w czujniki termiczne uzwojeń stojana, czujnik przecieku w komorze silnika oraz kabel ekranowany długości,
- Pompa załączana wyłącznikiem pływakowym od poziomu napełnienia,

- pompa typu zatapialnego montowane pionowo – na mokro, o zdolności tłoczenia osadu do 8% s.m.

Orurowanie pompowni należy wykonać z rur stalowych nierdzewnych w gatunku min. AISI 304.

Przejście PE/stal zaprojektowano w gruncie. Rury stalowe posadowione w gruncie należy zaizolować poprzez owinięcie taśmą PVC.

Należy zastosować kominki wentylacyjne wykonane ze stali nierdzewnej, z wymiennym wkładem węglowym i siatką przeciw owadom.

Przejścia przez ściany przepompowni należy wykonać, jako szczelne z wykorzystaniem przejść systemowych łańcuchowych.

Przy dnie przy pompowni należy wykonać skosy wylewane z betonu celem ograniczenia stref „martwych”. Do ewakuacji pomp przewidziano dostawę żurawika o udźwigu dostosowanym do ciężaru jednej pompy max 200kg.

Rurociąg tłoczny Dn 80/Ø90PE skierowany będzie do pompowni osadu recyrkulowanego i włączony do rurociągu osadu nadmiernego. Pompa będzie załączana w czasie, gdy nie pracują pompy w trybie tłoczenia osadu nadmiernego. Orurowanie pompowni – stal nierdzewna AISI 304.

5.14. Blok pompowni wody technologicznej

Przewiduje się wykorzystanie oczyszczonych ścieków, jako wody technologicznej na potrzeby wewnętrzne oczyszczalni. Blok pompowni wody technologicznej planuje się, jako dwustopniowy. Pierwszym stopniem pompowania będzie przesłanie ścieków oczyszczonych z pompowni I stopnia (obok komory pomiarowej) do budynku technicznego, gdzie zabudowany będzie układ podczyszczania, buforowania i pompowania wody technologicznej do sieci międzyobiektovej.

Pompownia I stopnia wykonana będzie w formie studni betonowej Ø2000mm o głębokości ok. 3,3m, w której zamontowane będą dwie pompy zatapialne (2 pracujące) parametrach:

- Wydajność każdej: $Q=40\text{m}^3/\text{h}$,
- wysokość podnoszenia $H_p=14,0\text{m}$,
- moc zainstalowana $P_2=2,4\text{kW}$

Orurowanie pompowni należy wykonać z rur stalowych nierdzewnych w gatunku min. AISI 304.

Przejście PE/stal zaprojektowano w gruncie. Rury stalowe posadowione w gruncie należy zaizolować poprzez owinięcie taśmą PVC.

Należy zastosować kominki wentylacyjne wykonane ze stali nierdzewnej Ø160mm.

Przejścia przez ściany przepompowni należy wykonać, jako szczelne z wykorzystaniem przejść systemowych łańcuchowych.

Przy dnie przy pompowni należy wykonać skosy wylewane z betonu celem ograniczenia stref „martwych”. Do ewakuacji pomp przewidziano dostawę żurawika o udźwigu dostosowanym do ciężaru jednej pompy max 200kg.

Rurociąg tłoczny Dn 80/Ø90PE skierowany będzie do pompowni wody technologicznej II stopnia zlokalizowanej w budynku technicznym. Orurowanie pompowni – stal nierdzewna AISI 304.

Pompy załączane będą w oparciu o poziom ścieków w zbiornikach buforowych z budynku technicznym. W budynku technicznym w pomieszczeniu pompowni wody technologicznej zaprojektowano układ dwóch zbiorników stalowych nierdzewnych Ø1400mm o objętości ok. 3,0m³. Woda do zbiorników tłoczona będzie przez układ automatycznego filtra samopłuczącego o dokładności filtracji 0,1-0,2mm. Woda ze zbiorników podawana będzie na automatyczny zestaw pompowy oparty o wielostopniowe pompy pionowe o parametrach:

- wydajność zestawu co najmniej 70 m³/h,
- ciśnienie pracy: 6 bar,
- wyposażenie: pompy (5 szt.: 4 pracujące + 1 w rezerwie czynnej), wydajność pojedynczej pompy ok. 17,0 m³/h, moc P₂=4,0 kW, przetwornice częstotliwości dla każdej pompy, orurowanie, armatura zwrotna i odcinająca, naczynie wzbiórcze przeponowe, sonda konduktometryczna, presostat.
- Orurowanie: kolektor tłoczy i ssawny Dn 125mm stal min.AISI 304.

Woda technologiczna tłoczona będzie do międzyobiektowej sieci Ø160PE, z której doprowadzona będzie do miejsc zabudowy układów płuczących wymagających wody do płukania. Na zaprojektowanej sieci wody technologicznej przewidziano montaż hydrantów nadziemnych Dn80, za pomocą których będzie istniała możliwość poboru wody na potrzeby okresowego czyszczenia i płukania zbiorników technologicznych (reaktory, osadniki itp.) oraz poboru na potrzeby p.poż. jeżeli podaż ścieków oczyszczonych przed wylotem będzie wystarczająca do tych potrzeb (min. 36m³/h).

Awaryjnie instalacja będzie mogła być zasilana wodą wodociągową poprzez elektrozawór Dn80 normalnie zamknięty, który zamontowany zostanie na specjalnym przyłączy Ø90 z wewnętrznej sieci wodociągowej. Na przyłączy wody z sieci projektuje się zabezpieczenie sieci przed ewentualnym wtórnym zanieczyszczeniem spowodowanym wystąpieniem przepływów

zwrotnych. Zabezpieczenie w postaci izolatora przepływów zwrotnych typ BA o średnicy DN80, urządzenie zamontowane w poziomie z zaworem spustowym otwierającym się ku dołowi zabezpieczone na dopływie zaworem odcinającym oraz filtrem siatkowym. Odpływ do kanalizacji rurą spustową $\varnothing 75\text{PVC}$. Dodatkowe zabezpieczenie antyskażeniowe to dopływ od góry zbiornika, powyżej max zwierciadła – poprzez przerwanie strugi.

5.15. Zbiornik osadu nadmiernego

Dla produkcji osadu w docelowym max obciążeniu, tj. ok. 2000kg s.m/d o uwodnieniu ok. 99,0% przewidziano magazynowanie osadu do 2d (okresy świąteczne, weekendy, sytuacje awarii), co wymagało będzie zastosowania zbiornika o objętości $V=400\text{m}^3$. Zbiornik taki pozwoli na stabilną pracę reaktorów bez weekendowego przetrzymywania osadu w reaktorze przy stałych zadanych stężeniach osadu czynnego. Zaprojektowano zbiornik o średnicy wew. 11,50m, wysokości czynnej ok. 3,8m. Zbiornik posiadał będzie szczelny strop, na którym zamontowane będą kominki z wkładem węglowym, włązy wejściowe, włązy technologiczne do ewakuacji urządzeń. Do wyposażenia technologicznego należeć będzie:

- mieszadło średnioobrotowe - mieszadło z podporą; Wirnik śmigłowy o średnicy 368,0 mm; żeliwo odporne na ścieranie; Silnik elektryczny: $P_2=2,5\text{ kW}$, $n=705\text{ obr./min}$, $3\sim/400\text{V}/50\text{Hz}$, rozruch bezpośredni; Prąd nominalny: 7,00 A; do homogenizacji osadów przed odwodnieniem,
- przelew awaryjny do kanalizacji Dn200, stal nierdzewna,
- Dekanter pływający o wydajności $10\text{m}^3/\text{h}$ odpływ grawitacyjny, w dostawie: 2x prowadnice rurowe AISI 304 montowane przy ścianie zbiornika, przegubowy system odpływowy DN 100. Dekanter umożliwił będzie okresowy proces sedymentacji i wstępnego zagęszczenia osadu przez odwodnieniem, co oszczędzi czas pracy mechanicznej instalacji zagęszczania i odwaniania oraz zużycie flokulantów.

W obniżeniu dna wykonane będą dwa rurociągi ssawne osadu Dn100, którymi pobierany będzie osad pompami, które zabudowane będą w budynku odwadniania osadu.

5.16. Blok odwadniania i higienizacji osadu

Urządzenia do odwadniania i higienizacji będą zamontowane w nowym budynku zlokalizowanym na terenie obecnych lagun osadowych.

Cały system odwadniania oparto o założenia:

- Wydajność hydrauliczna $Q=30\text{ m}^3/\text{h}$ przy osadzie zagęszczeniu 0,7-1%
- Wydajność masowa ok. $G=300\text{-}350\text{ kg s.m./h}$

- Zakładany stopień odwodnienia >18-20 % s.m

W ramach przedmiotowej inwestycji projektuje się blok urządzeń do odwadniania mechanicznego i higienizacji osadu w osobnym budynku oparty na dwóch prasach ślimakowych o wydajności łącznej min. 30 m³/h (dla osadu 0,7-1,0% s.m.).

Ze zbiornika osadu nadmiernego osad będzie podawany do budynku odwadniania za pomocą dwóch rurociągów ssących Dn100.

W budynku odwadniania przewidziano osobne pompy dla każdej prasy, których zadaniem będzie przetłaczanie osadu ze zbiornika poprzez urządzenie mieszające osad z polielektrolitem do prasy. Dobrano pompy o parametrach:

- typ: mimośrodowa pompa ślimakowa,
- Wydajność: 5-15 m³/h,
- Króciec ssawny: DN 100,
- Króciec tłoczny: DN 80,
- Moc silnika: P = 2,2 kW, IE2,
- Sterowanie przy udziale przetwornicy częstotliwości,
- Częstotliwość: f = 50 Hz,
- Rodzaj ochrony: IP 55.
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem,

Za każdą pompą na rurociągu tłocznym zabudowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny:

- Średnica pomiarowa: DN100,
- Typ ochrony: IP67,
- Wykładzina wewnętrzna: poliuretan,
- Materiał elektrod: 1.4435,
- Wyjście: 4 – 20 mA,

W każdym ciągu za przepływomierzem zabudowany będzie mieszacz osadu z polielektrolitem. Roztwór polielektrolitu podawany jest przez komorę zasilającą wzdłuż wału obracającej się łopatki. Regulacja prędkości obrotowej łopatki pozwala na zmianę energii mieszania w celu dostosowania do osadów o wysokiej lepkości i stężonych roztworów polielektrolitu.

Parametry dobrego mieszacza:

- Ciśnienie robocze: 0,2 - 0,5 bar, maks. 1 bar,
- Napęd: 4,0 kW IE4,
- Króciec kołnierzowy osadu: DN100 PN16,
- Przyłącze polielektrolitu: 32 mm PVC,

Z w/w mieszaczem zblokowany będzie rurowy reaktor flokulacji, który umożliwia optymalne wytworzenie kłaczków osadu o parametrach:

- Długość reaktora: 3500 mm,
- Średnica reaktora: 204 mm,
- Pojemność: 100 l,
- Ciężar: 60 kg (urządzenie puste),
- Dopływ: DN 100,
- Odpływ: DN 100,

Wraz z prasami zainstalowana będzie automatyczna stacja polielektrolitu do przygotowywania roztworu flokulanta z proszku i alternatywnie z emulsji o parametrach:

- Zdolność produkcyjna: 2.000 l objętość użytkowa,
- Koncentracja zaprawy: Maks. 0,5 %,
- zbiornik 3-komorowy prostokątny z utwardzanego polipropylenu składający się z komór: zaprawy, dojrzewania i poboru,
- przelew,
- 3 króćce odbiorcze z zaworami kulowymi,
- 2 mieszadła,
- podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu z lejem wyposażonym w pokrywę, z ogrzewaniem rury dozującej,
- instalacja dozowania koncentratu emulsji do podłączenia przewodu elastycznego,
- przekaźnik pomiaru poziomu, sonda poziomu,
- połączenie wszystkich króćców odprowadzających flokulant z komory 1, 2, 3,
- przyłącze wody, zawór odcinający, zawór elektromagnetyczny,
- przepływomierz na doprowadzeniu wody,

Do przetłaczania emulsji ze zbiorników transportowych 1000l, które zlokalizowane będą z pomieszczeniu magazynu reagentów służyć będzie ślimakowa pompa emulsji (koncentratu):

- Wydajność tłoczenia: 70 l/h
- Króciec ssawny: G 1“,
- Króciec tłoczny: G 1 ½“,
- Moc: $P = 0,37$ kW, IE1,
- Montaż na posadzce,

Do tłoczenia roztworu polielektrolitu do mieszaczy zabudowane będą dwie pompy dozujące ślimakowe o parametrach :

- Wydajność tłoczenia: 300 – 1500 l/h,
- Króciec ssawny: G 1 ½“,
- Króciec tłoczny: G 1 ¼“,
- Napęd silnikowy z przekładnią,
- Moc silnika: $P = 0,55$ kW, IE1,
- Napięcie: $U = 230/400$ V,
- Częstotliwość: $f = 50$ Hz,
- Rodzaj ochrony: IP 55,
- Regulacja obrotów przetwornicą częstotliwości,
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem,

Do odwadniania osadu dobrano prasy przeznaczone do pracy ciągłej, gdzie poddawany będzie odwodnieniu poprzez powolne przesuwanie poprzez przenośnik ślimakowy. Urządzenie takie wyposażone jest w zestaw 3 sit o zmniejszającym się prześwicie połączonych kołnierzowo. Obudowa prasy wyposażona będzie w unoszone pokrywy w celach konserwacyjnych.

W każdej prasie osad transportowany jest od strefy wlotu do strefy prasowania za pomocą transportera ślimakowego o stożkowym wale i zmiennym skoku – zmniejszającym się w kierunku wylotu osadu odwodnionego. Transporter ślimakowy wyposażony jest na obwodzie w wymienne elementy z tworzywa sztucznego czyszczące wewnętrzną powierzchnię sita. Wykonanie materiałowe sita bębnowego prasy ze stali nierdzewnej 1.4307 (lub równoważnej). Bęben wykonany jest jako dzielony umożliwiając dostęp do ślimaka „od góry”.

Wylot osadu zaopatrzony jest w stożek cylindryczny o napędzie pneumatycznym pozwalający na regulację światła otworu wylotowego (możliwość regulacji docisku, a co za tym idzie stopnia odwodnienia osadu).

Parametry dobranych pras:

- Króciec doprowadzenia osadu: DN 100,
- Odprowadzenie filtratu: DN 150,
- Zrzut – odprowadzenie osadu odwodnionego rynną zrzutową,
- Ciężar: ok. 2700 kg (napęlniony ok. 3300 kg),

Parametry napędu prasy:

- Ilość: 1 szt.,
- Moc: 2,8 kW, IE4,
- Prąd znamionowy: 5,0 A,
- Ochrona: IP 66,
- Klasa izolacji: F,

Parametry napędu systemu płuczącego:

- Ilość: 1 szt.,
- Moc: 0,09 kW,
- Prąd znamionowy: 0,49 A,
- Ochrona: IP 66,
- Klasa izolacji: F,

Nachylenie 12° maszyny ułatwia odpływ filtratu i popłuczyn, a przez to minimalizuje efekt zasysania zwrotnego wody przez odwodniony osad.

Zużycie wody płuczającej:

- Standardowe ustawienie czasu płukania: 4/2 x 38 sek,
- Chwilowe zapotrzebowanie na wodę:
 - dla wody wodociągowej: 1,8 l/s / 0,9 l/s
 - dla wody technologicznej: 2,3 l/s / 1,2 l/s,
- Wymagane ciśnienie medium płuczającego: min 5 bar,

Wykonanie pras osadu:

- Powierzchnia filtracyjna, ślimak, układ płukania, rama, komora dopływu i odbioru osadu odwodnionego, podpory /nogi wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 (AISI 304L), wytrawianej w całości w kąpeli kwaśnej,
- Napęd: zabezpieczone żywicą syntetyczną. Pozostałe elementy (armatura, łożyska, pokrywy i inne komponenty – rolki, węże, itp.) wykonane z materiałów odpornych na korozję,

Z prasą dostarczony będzie kompresor, jako źródło sprężonego powietrza do sterowania naciskiem stożka prasującego, chłodzona powietrzem, smarowana olejem o parametrach:

- Wydajność: 115 l/min,
- Ciśnienie: 6 bar,
- Pojemność zbiornika: 24 l,
- Moc: 1,1 kW,
- Napięcie: 400 V, 50 Hz, ochrona: IP 54

Efekt uzyskanego odwodnienia zależeć będzie od procesu technologicznego oczyszczania ścieków, a przede wszystkim od procesu przeróbki osadu.

Zużycie polielektrolitu będzie w znacznym stopniu uzależnione od rodzaju stosowanego polielektrolitu i chemicznego składu osadu. Na podatność osadu na flokulację i stabilność flokulacji nie bez znaczenia jest również stabilność procesów nityfikacji, denityfikacji oraz wiek osadu. Stosowanie polielektrolitu w emulsji będzie dawało lepsze efekty odwadniania, natomiast stosowanie polielektrolitu w proszku będzie bardziej ekonomiczne. Ostateczny rodzaj polielektrolitu należy dobrać w na etapie rozruchu technologicznego.

W ramach dostawy urządzeń odwadniania, dostarczona będzie szafa do sterowania instalacją odwadniania osadów – prasą i urządzeniami towarzyszącymi, wykonana z blachy stalowej lakierowanej, zabezpieczenie IP 54, z głównym wyłącznikiem i wszystkimi elementami potrzebnymi do bezproblemowego funkcjonowania, regulacji i sterowania całej instalacji. Sterownik będzie swobodnie programowalny. Wszystkie napędy wg obowiązujących przepisów będą dostarczone z przekątnikiem ochrony silnika, bezpiecznikami. Ogrzewanie wnętrza regulowane termostatem, w celu zabezpieczenia tworzenia się kondensatu wody w szafie.

Szafa zawierać będzie wszystkie niezbędne elementy do automatycznego sterowania pracą instalacji. Sterowanie ręczne oraz nastawianie parametrów pracy modułu automatycznego odbywać się będzie poprzez ekran graficzny dotykowy o wielkości min. 7,4” zabudowany we frontowej ścianie szafki. Ekran ten służyć będzie również do ciągłego podglądu stanu pracy poszczególnych elementów instalacji oraz wyświetlania informacji o stanach alarmowych.

W ramach kompletnej dostawy wyspecjalizowany Wykonawca dostarczy również orurowanie od pomp osadu do prasy, rurociągi polielektrolitu od stacji do mieszaczy, okablowanie pomiędzy dostarczonymi urządzeniami. Pozostałe instalacje winny być przygotowane i wykonane w ramach instalacji technologicznych generalnego Wykonawcy.

Orurowanie stacji wykonane będzie ze stali nierdzewnej AISI 304 spawanej i łączonej na kołnierze. Instalacje reagentów wykonane będą z rur z tworzyw sztucznych: PVC, PP.

Zgodnie z oczekiwaniem Zamawiającego, zasuwę nożowe odcinające pomp nadawcy wyposażone będą w napędy elektryczne on/off ze sterowaniem ręcznym.

W pomieszczeniu odwadniania zainstalowany zostanie system detekcji gazów niebezpiecznych – komplet dwóch czujników: amoniaku i siarkowodoru, wraz z modułem sterującym i zasilaczem. Detektory przeznaczone będą do wykrywania i sygnalizacji obecności gazów niebezpiecznych w powietrzu, na podstawie ich odczytów sterowana będzie wentylacja awaryjna w pomieszczeniu. Wentylacja przewietrzająca (stała podczas pracy instalacji) została dobrana na wydajność 4x wymiany kubatury, a powietrze odciągane będzie na zewnętrzny biofiltr powietrza złownego o przepustowości 2000m³/h.

W budynku przewidziano osobne pomieszczenie przyczepy samowyladowczej na osad o ładowności 14t, które również będzie wentylowane poprzez system biofiltracji.

W celu umożliwienia przepłukiwania rurociągów, na kolektorze na wejściu do budynku odwadniania zaprojektowano szybkozłaczę strażackie Dn80 z zasuwą nożową.

W pomieszczeniu odwadniania zaprojektowano instalację wody technologicznej na potrzeby serwisowe oraz doprowadzenie wody czystej na potrzeby stacji polielektrolitu.

Instalacja odwadniania i higienizacji osadu powinna stanowić kompletną dostawę wraz z urządzeniami peryferyjnymi i niezbędnymi instalacjami rurowymi, podporami, pomostami obsługowymi, armaturą, aparaturą pomiarową itp.

Transport i instalacja higienizacji osadu

W ramach dostawy urządzeń do odwadniania wyspecjalizowany Wykonawca dostarczy również instalację odbioru osadu wraz z układem higienizacji wapnem.

Pod każdą prasą ustawiona będzie pompa ślimakowa z lejem zasypowym, do którego odwodniony osad trafiać będzie grawitacyjnie o parametrach:

- Typ: mimośrodowa pompa ślimakowa,
- Wydajność: 1,0 – 2,0 m³/h,
- Lej zasypowy: 1000 x 320 mm,
- Króciec tłoczny: DN 80,

- Moc: $P = 4,0 \text{ kW}$, IE2,
- Uruchomienie bezpośrednio do przetwornicy częstotliwości,
- Częstotliwość: $f = 50 \text{ Hz}$
- Rodzaj ochrony: IP 55
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem.
- Zabezpieczenie przed nadciśnieniem.

Pompy dalej tłoczyć będą odwodniony osad do mieszarki o parametrach:

- Wydajność: $3 \text{ m}^3/\text{h}$,
- wały podwójnie łożyskowane, bezkolizyjne niezależne,
- niezależne napędy, moc silników: $2,2 \text{ kW}$ / szt.,
- Wykonanie stal obudowy: 1.4301,
- Wykonanie wałów: 1.4301,
- reduktor zespolony z płytą czołową,

Do mieszarki poddawane będzie wapno

W celu higienizacji odwodnionego osadu projektuje się instalację opartą na dozowaniu wapna. Wapno będzie magazynowane w zbiorniku – silosie, zlokalizowanym na zewnątrz budynku, obok pomieszczenia odwadniania. Parametry i wyposażenie zbiornika:

- pojemność 30 m^3 ,
- elektrowibrator $0,25 \text{ kW}$,
- mieszacz boczny $0,55 \text{ kW}$,
- zasuwa nożowa ręczna,
- filtr tkaninowy,
- układ załadowczy,
- drabinka wejściowa,
- pomost roboczy z barierką,
- właz rewizyjny,
- wyk. stal czarna zabezpieczona antykorozyjnie.

Wapno będzie podawane do przenośnika ślimakowego osadu odwodnionego za pomocą przenośnika ślimakowego o mocy $0,55 \text{ kW}$.

Wymieszany z wapnem osad będzie podawany pompowo do pomieszczenia przyczepy na osad. Do transportu osadu dostarczona będzie pompa przystosowana do transportu odwodnionego osadu:

- Typ: mimośrodowa pompa ślimakowa,
- Wydajność: 2,0 – 4,0 m³/h,
- Lej zasypowy: 1000 x 320 mm,
- Króciec tłoczny: DN 100,
- Moc: P = 7,5 kW, IE2,
- Uruchomienie bezpośrednio do przetwornicy częstotliwości,
- Częstotliwość: f = 50 Hz,
- Rodzaj ochrony: IP 55,
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- Zabezpieczenie przed nadciśnieniem,
- Dodatkowy napęd łamacza mostka: P = 2,2 kW, IE2, f = 50 Hz, IP 55.

Osad tłoczony będzie rurociągiem Dn 150 ze stali nierdzewnej, na końcu którego na wysokości ok. 4,0m n.p.p. zainstalowany będzie trójnik typ orłowy, a na wysypach za trójnikiem zabudowane będą zasuwki nożowe z napędem elektrycznym on/off. W trakcie pracy instalacji otwarta może być tylko jedna zasuwka. Dwa wysypy służyć będą do przełączania kierunku tłoczenia celem zapewnienia równomiernego zapełnienia przyczepy na osad.

Na załamaniach kierunku należy stosować kolana min 5d.

W celu zapewnienia kompatybilności i niezawodności systemu całość układu odwadniania (prasa, pompa osadu, przepływomierz, układ przygotowania i dawkowania polielektrolitu, układ kondycjonowania osadu) i higienizacji z transportem winny być dostarczone w komplecie przez jednego dostawcę.

Obowiązkiem Dostawcy będzie sporządzenie projektu montażowego na cały zakres dostawy instalacji odwadniania i transportu osadu, w którym uwzględnione i zweryfikowane będą wszelkie rozwiązania gwarantujące poprawną pracę instalacji. Dotyczy to również ewentualnych adaptacji budowlano-instalacyjnych w zaprojektowanym budynku.

Całość układu higienizacji i transportu będzie sterowana z szafy dostarczonej z urządzeniami odwadniania. Dostawca stacji odwadniania odpowiedzialny będzie za wykonanie pełnego okablowania pomiędzy dostarczającymi urządzeniami i uruchomienie instalacji.

Projekt zakłada, że osad odwodniony będzie transportowany do pomieszczenia przyczepy

na osad.

Pomieszczenie zostało przystosowane do ustawienia przyczepy rolniczej samowyładowczej o podwyższonej wysokości o ładowności 14t o paramtrach:

- wymiary skrzyni ładunkowej: 2550 x 5300 mm,
- wysokość burt: 800 mm,
- wysokość nadstaw: 600 mm,
- burty otwierano-uchylne,
- drabinka wejściowa,
- linki spinające burty boczne,
- wysyp ładunku na 3 strony,
- zawór regulujący maksymalny kąt wywrotu,
- kulowy system wywrotu do tyłu,
- ładowność ok 14000 kg,
- koła 385/65-22,5,
- zaczep tylny automatyczny obrotowy,
- układ hamulcowy pneumatyczny na 2 osie z regulacją siły hamowania,
- układ hamulcowy dwuobwodowy,
- hydrauliczna stopa podporowa,
- podest roboczy,
- instalacja elektryczna-oświetleniowa,
- regulowana wysokość zaczepu przedniego,

Wymogi dotyczące zakupu i dostawy przyczepy będą określone w osobnych dokumentach przetargowych, do których załączona będzie niniejsza dokumentacja projektowa.

Inwestor zakłada również dostawę najazdowej elektronicznej wagi samochodowej o stalowej konstrukcji dla pojazdów ciężarowych transportujących osad o nośności do 50t i długości do 18m, która posadowiona będzie na terenie utwardzonym na terenie oczyszczalni.

Wymogi dotyczące zakupu i dostawy wagi będą określone w osobnych dokumentach przetargowych, do których załączona będzie niniejsza dokumentacja projektowa.

5.17. System biofiltracji

W zakresie potencjalnej emisji odorów, oczyszczalnia będzie działać w sposób jednostajny, bez procesów, które powodują niekontrolowaną emisję. Dla budynku odwadniania, gdzie może być obserwowana emisja, przewidziano instalację biofiltracji. Dobrano biofiltr o wydajności 2000m³/h.

Powietrze z miejsc zagrożonych emisją odorów będzie odciągane kanałami (rurociągami nierdzewnymi) połączonymi w jeden kolektor i włączony do biofiltra. Kanały prowadzone na zewnątrz montowane będą w izolacji cieplnej z wełny skalnej w płaszczu odpornym na czynniki atmosferyczne. Montaż kanałów realizowany będzie za pomocą systemowych podpór do ścian jak i na podporach terenowych. Kanały muszą być montowane ze spadkami w kierunku biofiltra, aby zapewnić samoczynne odwadnianie kanałów z kondensatu.

Każdy biofiltr posiadać będzie wypełnienie sorpcyjne umieszczone w wydzielonych częściach kontenera technologicznego wykonanego z laminatu poliestrowo-szklanego.

Kontener - zbiornik jest konstrukcją samonośną przystosowaną do transportu oraz podnoszenia za pomocą odpowiedniego dźwigu łącznie z całym wyposażeniem i częściowym wypełnieniem. Wypełnienie złoża biologicznego stanowi odpowiednio spreparowany nośnik na bazie lawy wulkanicznej, który nie ulega rozkładowi biologicznemu. Rozwiązanie daje okres trwałości złoża nawet do 20 lat i jednocześnie gwarantuje znakomite warunki do rozwoju mikroflory odpowiedzialnej za biologiczny rozkład odorów. Zapewniony jest poziom redukcji na złożu powyżej 90%.

- Parametry fizyczne wypełnienia złoża biologicznego:
- zawartość ziaren z frakcji 8-16 mm >80%
- wilgotność naturalna >40%
- porowatość >45%
- gęstość nasypowa (przy wilgot. naturalnej) <0,7 kg/ dm³

W celu doczyszczania powietrza po procesie biofiltracji, kierowane jest ono do komory z wypełnieniem sorpcyjnym z impregnowanego węgla aktywnego.

Sumaryczny poziom redukcji odorów po biofiltracji oraz adsorpcji na węglu aktywnym dochodzi do 99%.

Należy zauważyć, że odczuwanie zapachu jest indywidualną kwestią odbiorcy, która może zależeć od wielu czynników. Wrażliwość węchowa poszczególnych osób może się różnić, w zależności od sytuacji; uwarunkowań środowiskowych, zmienności pod wpływem innych bodźców, zmiany indywidualnego progu wskutek trwałego działania bodźca powodującego zanik wrażenia itp. W mieszaninach odorantów występują tzw. interakcje węchowe (wzajemne

wzmocnienie, osłabienie lub maskowanie). Dlatego określenie progu wyczuwalności czystych związków chemicznych nie jest wystarczające do przewidywania oddziaływania zapachu. Określenie stężenia odorantu-czystego związku chemicznego w powietrzu powyżej jego progu wyczuwalności nie koniecznie będzie odzwierciedleniem faktycznego wrażenia złego zapachu postrzeganego przez odbiorców. Uśrednione z dostępnych w piśmiennictwie wartości progów wyczuwalności dla siarkowodoru i amoniaku (głównych gazów odorowych jakie mogą występować w projektowanej instalacji) wynoszą odpowiednio: siarkowodór – 1,5 ppm, amoniak 5,2 ppm.

Urządzenia zabezpieczające przed emisją odorów z projektowanych obiektów i instalacji zostały dobrane w optymalny sposób do rodzaju odorów jakie będą występować w miejscu instalacji.

5.18. Stacja dozowania PIX

Przewiduje się wspomaganie procesu usuwania fosforu poprzez dozowanie PIX do komory rozdziału kierującej mieszaniną osadu czynnego i ścieków oczyszczonych do osadników wtórnych. Do w/w celu wykorzystana będzie projektowana instalacja zbiornikowa $V=20m^3$ i pompowa na zewnątrz. W celu dozowania PIX przewiduje się zastosować dwie elektroniczne pompy dozujące (1 pracujące + 1 rezerwowa) na jeden ciąg o wydajności min. 12 l/h. Zbiornik posiadał będzie poziomowskaz linowy suchy z dwoma czujnikami kontaktronowymi poziomu – montowanymi na poziomowskaze. Zbiornik posadowiony zostanie w wannie bezpieczeństwa wykonanej z tworzyw sztucznych, która dostosowana będzie do typu zbiornika i dostarczona wraz ze zbiornikiem. Do napełniania zbiornika z autocystern dostarczona będzie szafka rozładunkowa.

5.19. Stacja dozowania ZŻW

Przewiduje się wspomaganie procesu usuwania azotu poprzez dozowanie zewnętrznego źródła węgla do komór denitryfikacji w każdym reaktorze. Do w/w celu wykorzystana będzie projektowana instalacja zbiornikowa $V=20m^3$ i pompowa na zewnątrz, obok stacji dozowania PIX. W celu dozowania ZŻW przewiduje się zastosować trzy elektroniczne pompy dozujące (2 pracujące + 1 rezerwowa przełączana ręcznie) – jedna pompa na jeden ciąg o wydajności min. 12 l/h. Zbiornik posiadał będzie poziomowskaz linowy suchy z dwoma czujnikami kontaktronowymi poziomu – montowanymi na poziomowskaze. Zbiornik posadowiony zostanie w wannie bezpieczeństwa wykonanej z tworzyw sztucznych, która dostosowana będzie do typu zbiornika i dostarczona wraz ze zbiornikiem. Do napełniania zbiornika z autocystern dostarczona będzie szafka rozładunkowa.

5.20. Zbiornik retencyjny

Zgodnie z założeniami PFU przewiduje się wykorzystanie istniejącej części reaktora i adaptację go na zbiornik retencyjny.

Do zbiornika retencyjnego dopływać będą ścieki w ilości większej od 350 m³/h (tj. ok. 103 dm³/h). Są to przepływy występujące w czasie intensywnych deszczy. W godzinach obniżonego obciążenia hydraulicznego oczyszczalni (poniżej 180m³/h), ścieki zgromadzone w zbiorniku retencyjnym kierowane będą z powrotem poprzez pompownię ścieków retencjonowanych do komory rozdziału i dalej na oczyszczalnię biologiczną. Całość sterowana będzie automatycznie. Armatura odcinająco – regulacyjna zabudowana będzie w komorze zasuw obok zbiornika retencyjnego, a pomiar przepływu w komorze regulacyjnej. Opróżnianie zbiornika będzie realizowane rurociągiem Dn 300 do pompowni obok zbiornika. Pompownia ze zbiornikiem, (jako układ naczyń połączonych) posiadała będzie przelew awaryjny Dn400 z odprowadzeniem nadmiaru ścieków do koryta ścieków oczyszczonych. Włączenie do kanału wykonane będzie ponad jego koroną, a sam rurociąg przelewowy wykonany będzie jako syfon, który będzie można opróżnić ręcznie zasuwą Dn 100 na rurociągu przelewowym Dn400 w pompowni - do komory pompowni ścieków retencjonowanych w okresie bezdeszczowym.

Układ pomiarowy w komorze rozdziału będzie mógł rejestrować przepływy do jak i ze zbiornika, co pozwoli kontrolować ilość ścieków, jaka trafiać będzie do przelewu.

Proponuje się zbiornik bez systemów mieszania. Przy wymiarach zbiornika 40 x 50m i głębokości ok. 2,2m, pojemność zbiornika wyniesie ok. 4400m³. Zastosowanie mieszadeł konwencjonalnych wymagało będzie zastosowanie mieszadeł o mocy zainstalowanej na poziomie 220 kW, co nie znajduje zastosowania z ekonomicznego i technicznego punktu widzenia. Zbiornik okresowo będzie czyszczony ręcznie przy wykorzystaniu prądownic i wody technologicznej.

5.21. Pompownia ścieków retencjonowanych

Pompownia zaprojektowana została, jako żelbetowa studnia z kręgów Ø3000mm posadowiona będzie ok. 1,0m poniżej dna zbiornika retencyjnego, a jej korona będzie równa wysokości tego zbiornika, aby zbiornik i pompownia mogła pracować, jako naczynia połączone za pomocą rurociągu przy dnie zbiornika Dn300mm. Na wlocie do zbiornika pompowni zabudowana będzie zasowa nożowa, międzykołnierzowa, pełnoprzelotowa, obustronnie szczelna, wraz z przedłużeniem trzpienia i kolumnką z napędem elektrycznym on/off. Na dnie pompowni zabudowane zostaną dwie pompy zatapialne (1pracująca + 1rezerwowa), o parametrach:

- Wydajność $Q=180\text{m}^3/\text{h}$;
- Wysokość podnoszenia $H_p=9,0\text{m H}_2\text{O}$,

- Pompa zatapialna monoblokowa do opuszczania po prowadnicach wyposażona w czujniki termiczne uzwojeń stojana, czujnik przecieku do komory inspekcyjnej, płaszcz chłodzący
- Korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczącego,
- Wylot kołnierzowy DN 150 mm;

Do sterowania pracą pompowni będzie wykorzystana sonda ultradźwiękowa oraz dwa wyłączniki pływakowe (sygnalizacja suchobiegu oraz informacja o przelaniu zbiornika do kanalizacji ścieków oczyszczonych). Komora pompowni wyposażona będzie w przelew awaryjny Dn400 skierowany do kanału ścieków oczyszczonych.

Przejście PE/stal zaprojektowano w gruncie. Rury stalowe posadowione w gruncie należy zaizolować poprzez owinięcie taśmą PVC.

Należy zastosować kominki wentylacyjne wykonane ze stali nierdzewnej i siatką przeciw owadom.

Przejścia przez ściany przepompowni należy wykonać, jako szczelne z wykorzystaniem przejść systemowych łańcuchowych.

Przy dnie przy pompowni należy wykonać skosy wylewane z betonu celem ograniczenia stref „martwych”. Do ewakuacji pomp przewidziano dostawę żurawika o udźwigu dostosowanym do ciężaru jednej pompy max 200kg.

Pompownia wyposażona będzie w przelew awaryjny w postaci rurociągu ze stali nierdzewnej DN400, przelew awaryjny kierował będzie ścieki do koryta odpływowego ścieków oczyszczonych. (włączenie WŁ6 wg. części rysunkowej projektu). W dnie rurociągu przelewowego przewiduje się odgałęzienie (spust) z zasuwą nożową odcinającą z napędem elektrycznym ON/OFF. Zasuwa wyposażona w przedłużenie trzpienia oraz kolumnkę pod napęd ustawioną na pokrywie żelbetowej zbiornika. Po zakończeniu przepływu awaryjnego ścieków do koryta odpływowego zasuwa zamontowana na spusie otworzy się i rurociąg awaryjny opróżni się, opróżnienie ma na celu zapobiec zagniwaniu i zamarzaniu ścieków w rurociągu. W/w rozwiązanie wynika z konieczności wykonania zasyfonowania rurociągu przelewowego. Rura wylotowa w pkt włączenia ponad powierzchnią terenu WŁ6 będzie ocieplona wełną mineralną w płaszczu ochronnym odpornym na czynniki atmosferyczne i promienie UV.

5.22. Stacja oczyszczania osadów ze studzienek kanalizacyjnych

Zgodnie z założeniami PFU przewiduje się wykonanie kompletnej stacji oczyszczania osadów ze studzienek kanalizacyjnych

Instalacja separacji i płukania piasku składa się z następujących urządzeń:

- leja zsykowego z transportem ślimakowym przykrytego kratą
- separatora bębnowego,
- pompy pulpy piaskowej,
- transporterów ślimakowych,
- separatora płuczki piasku,
- sterowni całej instalacji.

Zasada działania:

Lej zasypowy ze stali nierdzewnej o pojemności 6 m³ zamontowany jest pod ziemią, umożliwiając zrzut zanieczyszczeń na kratę znajdującą się nad lejem. Na kracie zatrzymywane są zanieczyszczenia grube o średnicy powyżej 15 cm, a zanieczyszczenia drobniejsze spadają do leja. Zanieczyszczenia z leja transportowane są do separatora bębnowego. Oddzielone w separatorze zanieczyszczenia (o średnicy powyżej 10 mm) transportowane są transporterem ślimakowym do kontenera. Zanieczyszczenia drobne (głównie piasek zanieczyszczony związkami organicznymi) podawany jest pompą do separatora płuczki piasku. Wyflukany piasek odprowadzany jest do kontenera.

Do obsługi w/w instalacji przewidziano kontenery typu Mulda V=10m³ na specjalnych wózkach, umożliwiających wytaczanie kontenerów spod projektowanego zadaszenia, jakie przewidziano nad stacją oczyszczania osadów.

Podziemny lej zasypowy z transporterem ślimakowym – 1 szt.

Do zrzutu dowożonej zanieczyszczonej pulpy piaskowej. Przed zrzutem powinna zostać usunięta faza płynna z dowożonego materiału. W dnie zbiornika umieszczony jest poziomy przenośnik ślimakowy do odprowadzenia odwodnionej dostawy do separatora bębnowego.

Pojemność leja: 6 m³
Średnica transportera: 355 mm

Napęd transportera:

Ilość: 1 szt.
Moc: P=1,5 kW IE3
Napięcie: U=400 V
Częstotliwość: f=50 Hz
Prąd znamionowy: IN=3,2 A
Liczba obrotów: n=4,4 min⁻¹
Stopień ochrony: IP 65
Ciężar urządzenia pustego: 1600 kg

Ciężar urządzenia wypełnionego wodą: 13600 kg

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk) poddane w całości pasywacji przez zanurzanie w roztworze kwasów.

W celu dodatkowego odwodnienia pulpy piaskowej w zbiorniku zainstalowane jest sito z mechanizmem oczyszczającym o napędzie pneumatycznym.

Kompresor:

Ciśnienie	10 bar
Wydajność	180 l/min
Napęd	1,2 kW
Napięcie:	U=400 V
Częstotliwość:	f=50 Hz
Ciężar:	ok. 40 kg

Układ płuczający:

Częstotliwość płukania:	1 – 2 razy dziennie
Czas trwania płukania:	po 2-3 minuty z wydajnością 1 l/s przy ciśnieniu 2 bar
Złączka	Storz 1''

Kratownica przykrywająca lej zasypowy – 1 szt.

Masywna krata służąca m.in. do wstępnego oddzielenia bardzo dużych zanieczyszczeń. Instalowana nad lejem zasypowym.

Prześwit:	150 mm
Ciężar:	ok. 500 kg

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, łożysk) poddane w całości pasywacji przez zanurzanie w roztworze kwasów.

Separator bębnowy 1 szt.

Separator bębnowy odbiera i separuje materiał doprowadzony z leja zasypowego RoSF7.

Średnica bębna:	900 mm
Perforacja bębna:	10 mm

Wydajność: 1 m³/h – części stałe

Bęben obrotowy wyposażony w prowadnice umieszczone na wewnętrznej powierzchni bębna odprowadzające odseparowany, wstępnie wypłukany i odsączony materiał o wielkości cząstek >10 mm do leja zasypowego transportera.

Bęben wsparty będzie na rolkach prowadzących.

Przekazanie napędu za pomocą łańcucha napędowego.

Napęd:

Ilość:	1 szt.
Moc:	P=0,18 kW IE4
Napięcie:	U=400 V
Częstotliwość:	f=50 Hz
Prąd znamionowy:	IN=0,54 A
Liczba obrotów:	n=12,7 min ⁻¹
Stopień ochrony:	IP 65

Czyszczenie bębna – automatyczne przez wtrysk wody pod ciśnieniem po obu stronach powierzchni filtracyjnej. Dysza wewnątrz bębna dodatkowo powoduje rozluźnienie doprowadzonego materiału oraz wstępne jego wypłukanie.

Zapotrzebowanie na wodę:

Woda serwisowa:	ok. 33 m ³ /h
Wymagane ciśnienie:	4 bar
Ciężar urządzenia pustego:	850 kg
Ciężar urządzenia wypełnionego wodą:	1350 kg

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk) poddane w całości pasywacji przez zanurzenie w roztworze kwasów.

Zabezpieczenie przed przemarzaniem do -5°C – ogrzewanie kablami grzewczymi:

Ogrzewanie przewodów doprowadzających wodę do urządzenia oraz miejsce instalacji zespołu elektrozaworów.

Pompa pulpy piaskowej – 1 szt.

Do pompowania pulpy piaskowej z separatora grubych części do separatora płuczki piasku.

Napęd:

Moc:	P2= 5,5 kW
Częstotliwość:	50 Hz
Napięcie:	400V
Ciężar pompy:	ok. 159 kg

Transporter ślimakowy – 1 szt.

Transporter ślimakowy wykonany ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej. Transportujący oddzielone części stałe z separatora bębnowego do kontenera. Łopatki przenośnika o wzmocnionej konstrukcji.

Średnica transportera:	355 mm
Długość ok.:	L=7,0 m
Kąt montażu:	ok. 35°
Ciężar (urządzenie puste):	ok. 1200 kg

Napęd transportera:

Ilość:	1 szt.
Moc:	P=1,5 kW IE3
Napięcie:	U=400 V
Częstotliwość:	f=50 Hz
Ilość obrotów:	n=8,6 min ⁻¹
Prąd znamionowy:	IN=3,2 A
Stopień ochrony:	IP 65

Wyposażenie:

- lej zasypowy do odbioru transportowanego materiału z separatora bębnowego
- komplet podpór

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z medium wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk) poddane w całości pasywacji przez zanurzanie w roztworze kwasów.

Zabezpieczenie przed przemarzaniem do -5°C – ogrzewanie kablami grzewczymi:

Ogrzewanie całego urządzenia.

Separator płuczka piasku – 1 szt.

Separator płuczka piasku jest zintegrowanym urządzeniem do separacji, płukania oraz odwadniania piasku dostarczanego z w formie pulpy piaskowej. Urządzenie wypłukuje z piasku cząstki organiczne w procesie fluidyzacji. Piasek, jako cząstki cięższe gromadzone są w dolnych partiach urządzenia. Cząstki organiczne, jako lżejsze odprowadzane są automatycznie przez górny króciec odpływowy. Zwiększony system separacji piasku osiągany jest przez optymalne wykorzystanie objętości czynnej urządzenia oraz zastosowanie kształtki „Coanda”. Cały proces wspomagany jest pracą wolnoobrotowego mieszadła.

Odseparowany piasek odprowadzany jest za pomocą przenośnika ślimakowego, gdzie odbywa się grawitacyjne odwodnienie piasku.

Odprowadzanie piasku z separatora płuczki jest sterowane czasowo i zależy od ilości odseparowanego piasku mierzonej sondą ciśnienia.

W skład urządzenia wchodzi następujące elementy:

- komora wlotowa „vortex”,
- kształtka Coanda przyspieszająca sedymentację piasku,
- przenośnik ślimakowy wałowy wykonany ze stali nie gorszej niż wg DIN 1.4307, dwustronnie łożyskowany
- dwuramienne mieszadło pulpy piaskowej,
- dysze płuczące pulpę przystosowane do płukania ściekami oczyszczonymi,
- miernik ciśnienia hydrostatycznego pulpy piaskowej uruchamiający separator piasku,
- króćce do rozdzielonego odprowadzenia związków organicznych i wody popłucznej.

Parametry technologiczne

Maksymalna wydajność w przeliczeniu na pulpę piaskową:	8 l/s
Maksymalna wydajność w przeliczeniu na piasek (wlot):	1,0 t/h
Stopień separacji:	95% dla ziaren o średnicy $\geq 0,2$ mm
Redukcja zanieczyszczeń organicznych:	< 3% strat przy prażeniu (straty przy prażeniu w nadawie poniżej 20%)
Stopień odwodnienia piasku:	nie mniej niż 85%
Zużycie medium płuczającego	5 m ³ /h
Ciśnienie medium płuczającego	2 – 4 bar
Przyłącze wody użytkowej:	1“
Dopływ:	DN 150, PN10

Odływ:	DN 200, PN10
Spust organiki	DN 100, PN10
Króciec do opróżniania urządzenia:	3”

Parametry techniczne napędu transportera ślimakowego:

Ilość:	1 szt.
Moc:	P=1,1 kW IE3
Napięcie:	U=400 V
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd znamionowy:	IN=2,45 A
Liczba obrotów:	n=12 min ⁻¹
Typ ochrony:	IP 65

Parametry techniczne napędu mieszadła:

Ilość:	1 szt.
Moc:	P=0,55 kW IE3
Napięcie:	U=400 V
Częstotliwość:	50 Hz
Prąd znamionowy:	IN=1,4 A
Liczba obrotów:	n=5,7 min ⁻¹
Typ ochrony:	IP 65

Zawór spustu organiki:

Ilość:	1 szt.
Moc:	0,1 kW
Prąd znamionowy:	IN=0,6 A
Napięcie:	U=400 V
Częstotliwość:	50 Hz
Typ ochrony:	IP 67

Ciężar urządzenia:

Urządzenie puste:	770 kg
Urządzenie wypełnione wodą:	4000 kg

Wykonanie materiałowe:

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt z piaskiem wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej (za wyjątkiem armatury, napędów i łożysk) poddane w całości pasywacji przez zanurzenie w roztworze kwasów.

Zabezpieczenie przed przemarzaniem do -5°C – ogrzewanie kablami grzewczymi:

Ogrzewanie całego urządzenia.

System sterowania dla układu oczyszczania piasku – 1 szt.

Szafa sterownicza zgodna ze standardami bezpieczeństwa UVV i VDE. Stopień ochrony IP 55.

Wypożyczenie szafy:

- Obudowa stalowa lakierowana
- Sterownik
- Panel obsługowy
- Zamykany wyłącznik główny
- Wyłącznik samoczynny silnikowy, zabezpieczenia
- Wyłącznik przeciążeniowy silnika przy mechanicznym przeciążeniu urządzenia
- Zabezpieczenia silników i elementów sterowania silnikami
- Sterowanie separatorem bębnowym
- Sterowanie transporterem ślimakowym
- Sterowanie separatorem płuczką piasku
- Licznik godzin pracy
- Sygnał pracy / awarii

Panel sterujący jest ogrzewany wewnątrz i wyposażony w termostat. Zapobiega to tworzeniu kondensatu z pary wodnej i osadzaniu na elementach elektrycznych.

Instalacje peryferyjne poza kompletną dostawą zawierającą w/w urządzenia

W ramach wykonania stacji oczyszczania osadów ze studzienek kanalizacyjnych, stanowisko pod urządzenia należy wyposażyć w przyłącze wody technologicznej oraz przyłącze kanalizacji wewnętrznej z kompletem odwodnień liniowych. Zgodnie z częścią rysunkową należy wykonać układ kanałów odwadniających Ø200, Ø110 PVC oraz odcinek kanału ze stali nierdzewnej o połączeniach spawanych i kołnierzowych AISI 304 Dn150 jako odwodnienie separatora bębnowego do studni odcieków.

Instalacja wody technologicznej wykonana będzie z rur spawanych AISI 304 i w całości będzie ocieplona i zabezpieczona przed zamarzaniem kablami grzejnymi o mocy 10W/mb. Dla rurociągów o średnicach max Dn80 przewidziano montaż kabla grzejnego wzdłużnie. Kabel

winiem przylegać do rury w sposób ciągły i być przytwierdzony samoprzylepną taśmą aluminiową. Na tak przygotowaną rurę można montować otuliny termiczne np. z wełny mineralnej $\lambda=0,04$ o grubości min. 50mm i zabezpieczone przeciwilgociowo – blachą ze stali nierdzewnej. Rurociągi będące w strefie przemarzania i wchodzące do gruntu do głębokości przemarzania należy zabezpieczyć nienasiąkliwymi łupinami styropianowymi przeznaczonymi do montażu w gruncie.

5.23. Magazyn osadów odwodnionych

Osad nadmierny po odwodnieniu składowany będzie pod wiatami na sąsiednim terenie obok stacji odwadniania. Wymagana powierzchnia do magazynowania osadu w ciągu pół roku jest równa ok 930 m². Nad taką powierzchnią przewiduje się wiatę chroniącą osad przed opadami atmosferycznymi. Wiata posiadać będzie system odwodnień liniowych/wpustów drogowych (wg części budowlano-konstr.) do odprowadzania odcieków do kanalizacji wewnętrznej. Po wiać wydzielony zostanie osobny boks na tymczasowe magazynowanie zanieczyszczonego piasku.

5.24. Stanowisko mycia pojazdów asenizacyjnych

Przy wydzielonym stanowisku mycia pojazdów asenizacyjnych wykonanym w postaci szczelnej wanny z wpustem drogowym Ø500mm służącym do odprowadzania zużytej wody do wewnętrznej kanalizacji należy zabudować punkt czerpalny wody technologicznej. Punkt ten wykonany będzie w postaci pionowej rury nierdzewnej Dn20 z zaworem czerpalnym Dn20 zainstalowanym ok. 0,8m nad poziomem terenu. Rura wraz z zaworem powinna być ocieplona przez:

- montaż kabla grzejnego 10W/mb montowanego przez nawijanie wstęgi co ok. 10cm. Kabel o długości max 10mb ze sterowaniem termostatem, kabel przytwierdzany taśmą samoprzylepną aluminiową,
- montaż otuliny z wełny mineralnej o grubości 100mm,
- montaż obudowy z blachy aluminiowej w postaci kanału 250x250mm z drzwiczkami rewizyjnymi, przez które obsługiwany będzie zawór czerpalny z szybkozłączem do wężu Ø20mm.

Na przyłączy do punktu czerpalnego zabudowana będzie zasuwa klinowa podziemna o średnicy Dn25mm.

5.25. Orurowanie technologiczne i armatura

Przewiduje się wykonanie orurowania technologicznego obiektów ze stali nierdzewnej AISI304 i AISI316. Wszystkie instalacje mające kontakt ze ściekami surowymi, czyli m.in. punkt zlewny, sitopiaskownik, stacja podczyszczania osadów ze studzienek, częściowo reaktory

biologiczne, pompownie ścieków lokalnych, komora rozdziału, komora zasuw i pompownia ścieków retencjonowanych, wykonane będą ze stali AISI316. Instalacje związane z osadem nadmiernym i recyrkulowanym, flotatem, sprężonym powietrzem, ściekiem oczyszczonym, wodą nadosadową – stal AISI304. Instalacje rurowe łączonej przez spawanie i na kołnierze nierdzewne luźne PN10. Część kompletnych dostaw przez producentów będzie zawierała stal w gatunkach – zgodnych z technologią własnej produkcji.

Urządzenia technologiczne wykonywane ze stali nierdzewnej będą wykonane w gatunku jaki rekomenduje producent do danego środowiska pracy.

Rurociągi stalowe w miejscu prowadzenia powyżej poziomu terenu będą ocieplone wełną mineralną i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi płaszczem z blachy ze stali nierdzewnej

Rurociągi transportujące substancje chemiczne wykonane będą z PVC-U klejonego oraz rur i kształtek z PEHD PN10.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki płaskie, zbrojone PN10, przeznaczone do kontaktu z danym medium.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować normalia tego samego gatunku co materiał rurociągów.

Spawanie rurociągów ze stali nierdzewnej odbywało się będzie metodą spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) – metoda 141 lub metodą z elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego – metoda 135. Dla każdej tych metod, wewnętrzna strona spawów będzie chroniona czystym, obojętnym gazem. Do łączenia ruraru podczas budowy instalacji stosowane będą spoiny czołowe. Niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji. Wykonane połączenia poddać procesom trawienia i pasywacji. Należy zadbać o wysoką estetykę wykonywanych połączeń spawanych.

Mając na uwadze zapewnienie odpowiedniej trwałości elementów wykonanych ze stali nierdzewnych i kwasoodpornych, po zakończeniu prac spawalniczych powierzchnie bezwzględnie należy dokładnie oczyścić i poddać trawieniu, a następnie pasywacji. Zabiegi te muszą być koniecznie przeprowadzone na wewnętrznych oraz na zewnętrznych powierzchniach urządzeń oraz rurociągów technologicznych SUW. Operacje trawienia, a następnie pasywacji prowadzić w sposób następujący:

- Rurociągi technologiczne i konstrukcje wsporcze – wszystkie spawy wykonane na budowie muszą być poddane czyszczeniu i trawieniu za pomocą specjalistycznych past/żelu nanoszonego np. pędzlem. Czas procesu trawienia zależy od gatunku materiału, temperatury, metody spawania i wynosi od 30 minut do 2 godzin. Po

trawieniu pastę dokładnie spłukać wodą do chwili, aż nie będzie można stwierdzić występowania kwasu. Zaleca się wykorzystanie urządzenia wysokociśnieniowego. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych. Ze względu na stosowanie kwasów, operacje te należy prowadzić z zachowaniem wszelkich środków ochrony osobistej oraz w miejscach zapewniających brak ryzyka skażenia środowiska.

- Po operacji trawienia należy przeprowadzić pasywację stali za pomocą natrysku. Operacje prowadzić dla powierzchni zewnętrznych i wewnętrznych.

Kompletne urządzenia oraz rurociągi technologiczne z nimi związane ze stali nierdzewnej winny być dostarczone na obiekt docelowy jako wytrawione oraz poddane pasywacji w warunkach stabilnej produkcji na hali producenta.

Średnice zewnętrzne rurociągów zgodne z normą ISO.

Każda armatura łączona przez połączenia gwintowane i kołnierzowe. Dla średnic do Dn50 należy stosować połączenia gwintowane, powyżej połączenia kołnierzowe. Dla połączeń kołnierzowych stosować uszczelki zbrojone PN10 a dla połączeń gwintowanych stosować pasty uszczelniające do stosowania z pakułami lnianymi i konopnymi z dopuszczeniami PZH oraz INiG.

Część instalacji technologicznych przewidziano w izolacji termicznej z wełny mineralnej/skalnej o grubości min. 50mm w płaszczu z blachy nierdzewnej (w miejscach narażonych na opary ze ścieków surowych - np. sitopiaskownik) oraz blachy aluminiowej w miejscach pozostałych.

W instalacji technologicznej przewiduje się zastosowanie następującej armatury:

Armatura odcinająca:

- przepustnice bezkołnierzowe $p_{nom} = 1,0\text{MPa}$, korpus – żeliwo sferoidalne, tarcza – stal nierdzewna, napędy – dźwignie ręczne oraz napędy elektryczne regulacyjne i on/off,
- zawory kulowe mosiężne i ze stali kwasoodpornej i połączeniach gwintowanych (do Dn50) z gwintem wewnętrznym i półsrubunkiem, ciśnienie wg. ciśnienia roboczego, zawory z dławicą, mosiężna chromowana kula lub nierdzewna, uszczelnienie kuli i trzpienia: PTFE,
- zasuwki miękkouszczelnione kołnierzowe klinowe wraz z obudową i skrzynką uliczną regulowaną z żeliwa, ciśnienie nominalne $P_{nom}=10\text{bar}$, korpus; klin i pokrywa – żeliwo sferoidalne, uszczelnienie – EPDM (dot. wody pitnej)
- zasuwki nożowe, międzykołnierzowe, pełnoprzelotowe, obustronnie szczelne, korpus - żeliwo, nóż - stal nierdzewna EN 1.4301, uszczelnienie – NBR (dla ścieków i osadów) - z przekładnikami elektrycznymi on/off, regulacyjnymi ręcznymi ,

Armatura zwrotna:

- zawory zwrotne kołnierzowe kulowe, $p=1,0\text{MPa}$, zamknięcie – kula powlekana gumą NBR, korpus: żeliwo szare w powłoce epoksdowej,
- zawory zwrotne międzykołnierzowe, $p=1,0\text{MPa}$, $p=1,6\text{MPa}$ zamknięcie - płytka dwudzielna wspomagana sprężyną korpus: żeliwo; płytki: stal nierdzewna,
- zawory zwrotne mosiężne grzybkowe wspomagane sprężyną, o połączeniach gwintowanych PN10,
- Zasuwy klinowe podziemne kołnierzowe (dotyczy sieci): ciśnienie max: PN10, korpus, pokrywa, klin – żeliwo sferoidalne). Każda zasuwa dostarczona z obudową przedłużenia trzpienia oraz skrzynką żeliwną.
- Zasuwy nożowe podziemne kołnierzowe (dotyczy sieci): ciśnienie max: PN10, korpus – żeliwo sferoidalne, nóż stal nierdzewna, uszczelnienie: NBR. Każda zasuwa dostarczona z obudową przedłużenia trzpienia oraz skrzynką żeliwną.

Armatura do połączeń specjalnych:

- łączniki rurowe, rurowo-kołnierzowe, kołnierze specjalne: żeliwne na ciśnienie PN10 do rur stalowych i tworzywowych.

Większość armatury na terenie oczyszczalni zaprojektowano w wykonaniu z napędem elektrycznym. Wszystkie napędy elektryczne posiadać będą sterowniki, które montowane będą rozłącznie z napędem – na konstrukcjach wsporczych w łatwo dostępnych miejscach. Część napędów (ich sterowniki) posiadać będzie układ komunikacji zewnętrznej MODBUS, dzięki czemu możliwe będzie zdalne sterowanie procesem oczyszczania ścieków. Pozostałe napędy wyposażone będą jedynie uproszczone sterowniki z komunikacją 24V, dzięki czemu sterowanie armaturą odbywać się będzie tylko z miejsca zainstalowania armatury.

6. Sieci międzyobiektowe

Na terenie oczyszczalni wykonanych będzie szereg rurociągów technologicznych i sanitarnych. Nowy układ technologiczny zaprojektowany będzie z uwzględnieniem istniejących obiektów i sieci międzyobiektowych. Wszystkie zaprojektowane sieci mieszczą się na terenie oczyszczalni – w granicach projektowanego i istniejącego ogrodzenia. W ramach kompleksowej przebudowy i rozbudowy przewidziano wykonanie m.in.:

- proj. rurociągi ścieków surowych,
- proj. rurociągi ścieków oczyszczonych mechanicznie,
- proj. rurociągi ścieków oczyszczonych,

- proj. rurociągi wody technologicznej,
- proj. rurociągi osadu nadmiernego,
- proj. rurociągi osadu recykulowanego,
- proj. rurociągi osadu zagęszczonego,
- proj. kanalizacja wewnętrzna, w tym rurociągi wód nadosadowych, osadu pływającego (flotatu),
- proj. rurociągi sprężonego powietrza,
- proj. rurociągi C.O preizolowane,
- proj. rurociągi wody wodociągowej,

Wody opadowe z nowych obiektów wprowadzone będą na teren własny, zielony.

W ramach rozbudowy przewiduje się również częściową likwidację istniejących sieci międzyobiektowych.

Przewody grawitacyjne należy wykonać z kielichowych rur PVC-U SDR34, o klasie sztywności SN8, o strukturze litej, łączonych za pomocą gumowych pierścieni uszczelniających.

Przewody ciśnieniowe należy wykonać z rur polietylenowych PE100RC (PEHD) SDR17 PN10, łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe i z wykorzystaniem kształtek, zgodnie z techniką narzuconą przez producenta rur.

Fragmentami odcinki przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej izolowanej antykorozyjnie za pomocą taśmy polietylenowej jednostronnie przylepnej (samowulkanizującej). Przed wejściem rurociągów z PE do budynków oraz zbiorników technologicznych, projektuje się zmianę materiału z PE na stal nierdzewną. Połączenia rur PE z rurami stalowymi należy wykonać za pomocą tulei kołnierzowej PE wraz z kołnierzem luźnym stalowym powlekany z PP (od strony rurociągu PE) oraz kołnierzem luźnym ze stali nierdzewnej EN 1.4301 na wywójce (od strony rurociągu ze stali nierdzewnej). Średnice zastosowanych kołnierzy do połączeń rurociągów muszą odpowiadać średnicom łączonych rur.

W przypadku kanałów grawitacyjnych, po wyjściu z obiektów technologicznych, należy zastosować zmianę materiału ze stali nierdzewnej na rury z PVC-U. Połączenia należy realizować za pomocą kształtek żeliwnych sferoidalnych kołnierzowych typ FW, łączonych z bosym końcem rury z PVC-u.

Rurociągi i kanały posadowione ponad poziomem przemarzania gruntu winny być ocieplone warstwą keramzytu o grubości 20 cm i zabezpieczone folią izolacyjną.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać, jako szczelne zbiorniki z prefabrykowanych elementów betonowych o średnicy wewnętrznej Ø1000, Ø1200mm, zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 1917:2004P. Dno należy wykonać, jako element betonowy, stanowiący monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. Ściany wykonać z kręgów betonowych, łączonych z elementem dna oraz między sobą za pomocą uszczeltek gumowych, stożkowych, wykonanych specjalnie do łączenia elementów prefabrykowanych. Przejście rurociągu doprowadzającego ścieki przez ściankę musi być wykonane, jako szczelne, w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej, z wykorzystaniem rozwiązań systemowych. Płyta nakrywca studzienek powinna być połączona z kręgiem betonowym oraz powinna posiadać otwór włączowy o średnicy Dn600. W przypadku projektowanych studni, które nie znajdują się w ciągach komunikacyjnych, przewiduje się zastosowanie włączów typu lekkiego (A15), studnie zlokalizowane w obrębie dróg wewnętrznych i chodników będą wyposażone we włązy typu ciężkiego (D400). Studzienki kanalizacyjne winne być wyposażone w stopnie żłazowe żeliwne lub wykonane ze stali powlekanej, odporne na warunki korozyjne.

Kręgi betonowe do budowy studzienek kanalizacyjnych winny odpowiadać parametrom:

- beton klasy C35/45,
- wodoszczelność: W8,
- mrozoodporność: F150,
- nasiąkliwość: 5%.

Przewody zewnętrzne związane z systemem grzewczym należy wykonać rur preizolowanych z wewnętrzną rurą przewodową wykonaną z polietylenu sieciowanego PEX z warstwą izolacyjną wykonaną z półelastycznej pianki poliuretanowej PUR. Płaszcz osłonowy gładki lub karbowany wykonany z polietylenu. Z rur preizolowanych zaprojektowano:

- Obieg CWU do budynku obsługi: 2x/40x3,7/125 PEX-a/PUR/HDPE,
- Obieg grzewczy do budynku obsługi: 2xØ50*4,6/160 PEX-a/PUR/HDPE,
- Obieg grzewczy do budynku odwadniania: 2xØ50*4,6/160 PEX-a/PUR/HDPE,

Warunki montażu sieci preizolowanych PEX-a/PUR/HDPE:

- rury dostarczane w zwojach do 200mb,
- projektowane trasy układać w taki sposób, aby sieci w terenie posiadały minimalną ilość połączeń,
- poziom posadowienia ok. 1,0m pod powierzchnią terenu.
- na załamaniach kierunku (w miejscu gięcia rur na całej długości łuku przewidzieć poduszki kompensacyjne,

Rurociągi łączone będą za pomocą skręcanych mosiężnych złączek. W miejscach łączeń stosować nasuwki termokurczliwe sieciowane radiacyjnie dostosowane do średnicy rury osłonowej, oraz wypełnienia z pianki PUR. Zakończenia rur izolować specjalnymi osłonami termokurczliwymi uniemożliwiającymi np. namakanie pianki izolacyjnej.

7. Przebudowa przyłącza gazowego

W ramach przebudowy oczyszczalni w oparciu o projektowane zagospodarowanie oczyszczalni zaprojektowano nową trasę przyłącza gazowego, począwszy od punktu ozn. „WL1” (dz. nr ewid. 5341) w odległości ok. 70mb od bramy wjazdowej na teren oczyszczalni – do projektowanego budynku technicznego (dz. nr ewid. 5339/6).

Nowa trasa przyłącza uwzględnia projektowane zagospodarowanie oczyszczalni ścieków. Z uwagi na wysokie zagęszczenie projektowanej infrastruktury zewnętrznej w rejonie trasy przyłącza., tj. sieci wodno-kanalizacyjnej na znacznych głębokościach, zaleca się ułożenie nowej trasy przyłącza na koniec wszystkich robót ziemnych.

Nową trasę zaprojektowano z rur Ø32x3,0mm PE100 RC SDR 11 o długości 288,6mb. Rury polietylenowe służące do budowy przyłącza powinny być koloru pomarańczowego. Większość trasy przyłącza, które pozostanie odcięte, będzie wydobyte, ponieważ koliduje z innymi obiektami oczyszczalni. Odcinki wyłączone, gdzie nie przewiduje się robót ziemnych zostaną zaślepienie i unieczynnione. Do połączeń rurociągu gazu należy wykorzystać złączki i kształtki oporowe. W miejscach kolizji z sieciami kanalizacyjnymi należy przewidzieć rury osłonowe PE – wg części rysunkowej.

Maksymalne ciśnienie robocze sieci średniego ciśnienia (MOP): 0,5 MPa.

Włączenie projektowanego odcinka przyłącza gazu Ø32mm PE w istniejące przyłącze gazu Ø32 PE za pomocą muf elektrooporowych. PE32/32.

Kształtki winny być wykonane z polietylenu klasy PE 100 SDR11 w kolorze czarnym lub żółtym i spełniać wymagania normy PN-EN 1555-1, PN-EN 1555-3 – Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Cz. 1: Postanowienia ogólne, Cz. 3: Kształtki.

Projektowany odcinek przyłącza gazu zlokalizowany będzie w terenie zaliczanym do I klasy lokalizacji. Szerokość strefy kontrolowanej, której linia środkowa pokrywa się z osią projektowanego przyłącza gazu wynosi 1,0m.

Przed wejściem rury do skrzynki gazowej należy zastosować przejście z rury PE na stal za pomocą połączenia nierozłącznego kolanowego Dn32/25 min. 0,5m przed budynkiem.

Połączenia PE/stal dopuszczone do stosowania na sieciach gazowych Polskiej Spółki Gazownictwa muszą spełniać wymagania Standardu Technicznego ST-IGG-1101 Połączenia

PE/stal dla gazu ziemnego wraz ze stalowymi elementami do włączeń oraz elementami do przyłączeń. Z uwagi na brak normy dla połączeń PE/stal, dokumentem wymaganym jest Krajowa Deklaracja Właściwości Użytkowych wystawiona w oparciu o Krajową Ocenę Techniczną lub Aprobata Techniczną wydaną zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. Połączenia PE/stal muszą być trwale oznakowane. Oznakowanie powinno być zgodne z wymaganiami ST-IGG-1101.

Przyłącze należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 poz. 640).

Przyłącze gazowe powinno być budowane z zastosowaniem wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu zgodnie z wymogami Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2016 poz. 1570) i być oznakowane oznakowaniem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z art. 5 ww. ustawy.

Przyłącze należy wykonywać zgodnie z regulacją PSG „Zasady projektowania, budowy i napraw polietylenowych sieci gazowych”.

Dla nowego przyłącza gazowego przyjęto szerokość wykopu 0,4m. Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni i innych części stałych. Po oczyszczeniu i wyrównaniu dna wykopu należy ułożyć warstwę podsypki piaskowej min. 20cm. Na podsypce ułożyć przyłącze gazu i zgłosić je do geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. Następnie zasypać wykop piaskiem do wysokości 5cm nad rurą i ułożyć drut identyfikacyjny DY 1,5 mm². W dalszej kolejności wykonać obsypkę do 30cm ponad rurę. Wykop zasypać gruntem rodzimym, a na wys. ok. 45 cm nad rurą, ułożyć żółtą taśmę z tworzywa sztucznego o szer. 20 cm. Wykop zasypać do poziomu gruntu zagęszczając warstwami zgodnie z wymaganiami rodzaju docelowej nawierzchni. W miejscach docelowych ciągów komunikacyjnych zasypkę wykonać w całości z piasku/pospółki dowożonej.

Minimalne przykrycie przyłącza układanego pod powierzchnią ziemi powinno wynosić od 0,6m w trawnikach, chodnikach lub poboczach ciągów komunikacji kołowej do 1,0m w miejscach kolizji z infrastrukturą energetyczną i telekomunikacyjną.

Przy zbliżeniach gazociągów do podziemnej infrastruktury (elementów uzbrojenia terenu) odległość między powierzchnią zewnętrzną ścianki gazociągu i skrajnymi elementami uzbrojenia terenu powinna wynosić nie mniej niż 0,4 m, a przy skrzyżowaniach nie mniej niż 0,2 m.

Prace przyłączeniowe należy zlecić do Gazowni w Chodzieży. Dokumentacja powykonawcza winna zawierać miejsca trwałych odcięć przewodów gazowych wyłączanych z eksploatacji oraz ich demontaż – potwierdzone inwentaryzacją geodezyjną.

Po wykonaniu przyłącze poddać łącznej próbie ciśnieniowej wytrzymałości i szczelności zgodnie z ST-IGG-0301:2012 i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 poz. 640) tj. na ciśnienie 0,75 MPa.

Minimalny czas trwania próby ciśnieniowej dla przyłącza gazu wynosi min 2,0 h. Do próby użyć manometru rejestrującego (bębnowego rejestratora klasy dokładności 0,6 lub elektronicznego rejestratora ciśnienia klasy 0,1) o zakresie pomiarowym 0-1,0 MPa posiadającego aktualną legalizację.

Przyjęto metodę standardową próby szczelności:

- Ciśnienie próby 0,75 MPa,
- Czas stabilizacji 1,0 h,

Przed przystąpieniem do przebudowy przyłącza gazu wykonawca robót i inspektor nadzoru ustalą parametry próby szczelności.

Czynnikiem próbnym może być powietrze, azot lub inny gaz obojętny. Czynnikiem próbnym w żadnym wypadku nie może być tlen. Z przeprowadzonej głównej próby szczelności należy sporządzić odpowiedni protokół, który powinien być dołączony do pozostałej dokumentacji związanej z budową obiektu.

8. Warunki gruntowo-wodne i roboty ziemne

Dla potrzeb przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Wągrowcu w listopadzie 2019r wykonano badania geotechniczne w celu określenia warunków gruntowo-wodnych.

Na terenie oczyszczalni od spągu, nawiercono kompleks osadów spoistych i średniospoistych, plejstocęńskich, które zostały wykształcone w postaci glin, glin piaszczystych oraz piasków gliniastych (lokalnie przewarstwionych piaskiem średnim), o symbolu geologicznej konsolidacji gruntu „B”. Na stropie ww. osadów spoistych i średniospoistych, nawiercono osady niespoiste plejstocęńskie (za wyjątkiem otworu nr 6, gdzie nawiercono osady holocęńskie), wykształcone w postaci piasków drobnych (lokalnie z domieszką gliny), piasków średnich (lokalnie przewarstwionych piaskiem gliniastym, pospółką oraz z domieszką gliny lub piasku gliniastego). Lokalnie, w otworze nr 7, na stropie ww. osadów niespoistych odnotowano występowanie warstwy holocęńskich pyłów piaszczystych, zalegającą na głębokości 1,4 m p.p.t., miąższość tej warstwy wynosi 0,7 m, a jej symbol geologicznej konsolidacji gruntu „C”.

W toku badań terenowych stwierdzono występowanie wód gruntowych w formie:

- zwierciadła swobodnego wody, na głębokości 0,7 – 2,2 m p.p.t., gdzie warstwę wodonośną stanowią osady niespoiste, holocęńskie i plejstocęńskie, wykształcone w postaci piasków drobnych, piasków średnich i piasków grubych;

- zwierciadła napiętego wody, na głębokości 1,4 – 2,4 m p.p.t., gdzie woda stabilizuje się na głębokości 0,4 m p.p.t., a warstwę wodonośną stanowią osady niespoiste, holoceni i plejstoceni, wykształcone w postaci piasków średnich, piasków średnich próchnicznych, piasków grubych i pospółki;

Pojawienie się intensywnych opadów atmosferycznych lub topnienie znacznej pokrywy śniegowej, może przyczynić się do zmiany sytuacji hydrogeologicznej, tj. podniesienia się poziomu zwierciadła wód gruntowych na stropie utworów nieprzepuszczalnych.

Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych dla sieci i infrastruktury towarzyszącej zaleca się wykonać przy zastosowaniu igłofiltrów i / lub drenaży poziomych oraz boksów szalunkowych. Przy braku technicznych możliwości wykorzystania obudów typu boks należy zabić ścianki szczelne.

Po ustaleniu ostatecznego sposobu odwodnień i zabezpieczeń wykopów Wykonawca robót ziemnych powinien sporządzić operat wodnoprawny uwzględniający przyjęte założenia oraz określający wpływ projektowanych odwodnień na obiekty i infrastrukturę sąsiednią i uzyskać zgodę wodnoprawną (jeśli będzie taka konieczność).

Jeżeli w trakcie robót zostanie potwierdzone, że na głębokości posadowienia rurociągów będzie występował grunt nienośny, należy wówczas przewidzieć wymianę gruntu pod rurociągi wraz z wzmocnieniem gruntu geowłókniną.

W przypadku napotkania gruntu nienośnego należy stosować podsypkę grubości 30cm zbrojoną geowłókniną ochronną układając ją na dnie wykopu i owijając nią po obu stronach warstwę podsypki. Wówczas należy stosować zakład na całej szerokości wykopu. Zaleca się zastosować geowłókninę ochronną o następujących parametrach:

- wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż pasma 29kN/m,
- wydłużanie przy zerwaniu: wzdłuż pasma 100 %,
- odporność na przebicie statyczne (metoda CBR): 4400N,
- umowny wymiar porów O90: 90 l/m,
- prędkość przepływu wody prostopadła do płaszczyzny: 55mm/s,
- odporność na przebicie dynamiczne (metoda spadającego stożka): 13mm,
- masa: 385g/m²,
- grubość: 3,3mm.

Powyżej rurociągu, zasypki nie ma już potrzeby zbroić, jednak należy wymienić grunt na sytkę i zagęścić go. Wszystkie warstwy zasypki, zbrojone lub nie należy zagęścić mechanicznie.

W czasie robót sposób wzmocnienia podłoża powinien być na bieżąco konsultowany z Inspektorem Nadzoru.

Wymiana gruntu polegać będzie na wybraniu nienośnego gruntu rodzimego i uzupełnieniu (zasypaniu) gruntem nośnym (piasek, pospółka, żwir) łatwo zagęszczalnym.

W zakresie robót do wykonania przy wymianie gruntu należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup i dostawę gruntu na wymianę,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu do uzyskania wymaganego stopnia lub wskaźnika zagęszczenia,
- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu.

Roboty ziemne – wykopy otwarte pod przewody kanalizacyjne oraz technologiczne należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w normie PN-B-10736:1999P „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”.

Wykopy pod projektowane sieci przewiduje się wykonać mechanicznie koparkami o pojemności łyżki $0,25 \div 0,6 \text{ m}^3$, a w miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą – ręcznie.

Z uwagi na wysokie zagęszczenie infrastruktury, wykonanie robót ziemnych przewiduje się w 70% sprzętem mechanicznym, a w 30% ręcznie.

Roboty ziemne należy prowadzić składując urobek na odkład – do ponownego wykorzystania. Warstwę gleby urodzajnej z terenu robót należy gromadzić oddzielnie i po zakończeniu robót rozplantować na terenie przeznaczonym pod zieleń.

Głębokość wykopu powinna być uzależniona od głębokości posadowienia rurociągu, którą to głębokość przedstawiono w części graficznej projektu. Głębokość wykopu powinna być wystarczająca, dla umożliwienia wykonania podsypki piaskowej o grubości 0,1m dla kanalizacji oraz 0,2m dla rurociągów ciśnieniowych, na której należy posadowić rurociągi.

Projektowane rurociągi ciśnieniowe, które będą włączone w istniejącą sieć należy posadawiać w nawiązaniu do rzędnych istniejących rurociągów oraz na głębokościach poniżej strefy przemarzania gruntu.

UWAGA: Część robót ziemnych, zwłaszcza dla obiektów budowlanych (zbiorniki technologiczne) będą wykonywane po zabiciu ścianek szczelnych, wymianie gruntu i odprowadzeniu pompowym zalegających tam wód gruntowych. Po zakończeniu robót konstrukcyjnych istnieć będzie możliwość wykonania sieci w obrębie tych wykopów bez wykonywania dodatkowych zabezpieczeń i odwadniania terenu. Wykonawca zatem będzie

odpowiedzialny za taką koordynację robót, aby wykorzystać wykonane już wcześniej wykopy – również na cele budowy sieci między obiektowych.

9. Instalacje sanitarne

Projektowane budynki oczyszczalni wyposażone zostaną w niezbędne instalacje wodno-kanalizacyjne, wentylacji i ogrzewania, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

9.1. Sieci i instalacje wody czystej

Woda na cele własne oczyszczalni będzie pobierana tak jak obecnie z istniejącego przyłącza Dn100. Nowa wewnętrzna sieć wodociągowa w ramach częściowej wymiany przyłącza oraz całkowitej wymiany sieci wewnętrznej zostanie wykonana, jako nowa z rur Ø160mmPE i włączona do przyłącza w granicach działek objętych opracowaniem. Włączenie w istniejące przyłącze zaplanowano nieopodal ul. 11-go Listopada. Odcinek częściowo nowej trasy przyłącza Ø160mm PE zaplanowano równolegle do trasy sieci dwóch rurociągów tłocznych ścieków surowych z pompowni ścieków przy ul. Klasztornej. Stara sieć zostanie wyłączona z eksploatacji. Woda czysta pobierana będzie tylko na potrzeby socjalne i do utrzymania czystości obiektów. Awaryjnie będzie możliwość użycia wody czystej do płukania urządzeń technologicznych, poprzez zasilanie instalacji zbiornikowo pompowej - wody technologicznej.

Zaprojektowano wewnątrz przyłącza wody czystej do budynków:

- Budynek obsługi – Ø63mmPE,
- Budynek techniczny – Ø90mm PE,
- Odwadniania – Ø50mmPE,

Oprócz Zasilania budynków, przewidziano wykonanie i podłączenie nowych hydrantów p.poż. Dn80.

Charakter i wielkość projektowanych obiektów i budynków nie wymaga stosowania wewnętrznych instalacji gaszenia pożaru.

Woda ciepła na potrzeby przyborów w budynku obsługi będzie przygotowywana w zasobniku ciepłej wody użytkowej V=300l, (typ przystosowany do zasilania pompą ciepłą), który zlokalizowano w pomieszczeniu sprzętu porządkowego. Zasobnik będzie zasilany czynnikiem grzewczym z osobnego obiegu z kotłowni w budynku technicznym za pomocą przyłącza z rur preizolowanych 2xØ40*3,7/125 PEX-a/PUR/HDPE. Awaryjnie zasobnik będzie dogrzewany (np. na potrzeby przegrzewu 70st.C) grzałką elektryczną z termostatem o mocy 3,0 kW.

Czynnik grzewczy będzie mógł być ogrzewany w sezonie grzewczym z układu pompy ciepła, a w sezonie letnim z instalacji kotła gazowego. W budynku obsługi przewidziano wykonanie instalacji wody cyrkulacyjnej wraz z pompą cyrkulacyjną.

W pozostałych budynkach, gdzie zaprojektowano umywalki zastosowane zostaną elektryczne przepływowe podgrzewacze wody o mocy co najmniej 5,5 kW.

Wewnętrzne instalacje wody zaprojektowano w technologii rur PP zgrzewanych oraz wielowarstwowych PEX-Al-PE.

W pomieszczeniach o środowisku agresywnym należy montować rury PP.

W budynku obsługi z uwagi na częściowy brak możliwości układania instalacji podtynkowo (ściany grubości 12cm), zaprojektowano instalację podposadzkową zasilaną z rozdzielaczy w szafkach podtynkowych. Zainstalowane będą w nich zawory odcinające podejścia pod poszczególne przybory sanitarne. Wszystkie projektowane połączenia instalacji będą dostępne w rozdzielaczach.

Na przyłączy instalacji wewnętrznych każdego budynku zainstalowany będzie izolator przepływów zwrotnych typu BA.

Dla budynku odwadniania projektuje się doprowadzenie wody czystej oraz technologicznej. Na potrzeby płukania prasy osadu przewiduje się dostarczenie zarówno wody czystej jak i technologicznej. Na potrzeby układu przygotowywania polielektrolitu projektuje się doprowadzenie wody czystej. Na każdym rurociągu doprowadzającym wodę czystą lub technologiczną do urządzeń należy zamontować armaturę zwrotną i odcinającą. Wykonanie materiałowe armatury dla pomieszczeń technologicznych chemoodporne.

W pomieszczeniach technicznych przewody należy prowadzić natynkowo. Na przewody prowadzone w bruzdach i pod posadzką należy nałożyć płaszcz z pianki poliuretanowej grubości minimum 5mm, przewidziany do instalowania pod tynkiem. Natynkowe rurociągi montować przy pomocy systemowych uchwytów, w odległościach wskazanych przez producenta rur.

Rury tworzywowe należy ciąć nożycami i obcinakami do rur tworzywowych, prostopadle do osi rury. Dla rur o średnicy większej od $\varnothing 40\text{mm}$ zaleca się przyciąć zewnętrzną część rury pod kątem $30\text{--}40^\circ$ za pomocą noża lub specjalnego przyrządu. Należy sprawdzić kształt rury, zwłaszcza dla większych średnic, jeżeli występuje owalizacja rury, ten odcinek należy odciąć. Przed zgrzewaniem koniec przewodu należy oczyścić z pozostałości materiału, tłuszczu, wody. Łączone rury i kształtki zawsze muszą być suche. Podczas zgrzewania należy przestrzegać określonych przez producenta rur parametrów procesu zgrzewania, tj. głębokości zgrzewa, czasu trwania poszczególnych faz, czystości łączonych powierzchni. Zgrzewanie należy przeprowadzać w temperaturze min. $+5^\circ\text{C}$. Rury o średnicy do $\varnothing 40\text{mm}$ można zgrzewać ręcznie, większe średnice zaleca się zgrzewać za pomocą zgrzewarek stołowych lub w specjalnych uchwytach.

Wszystkie elementy systemu rur muszą być chronione podczas montażu i transportu przed uderzeniami, upadkiem bądź innymi uszkodzeniami mechanicznymi. Elementy uszkodzone nie mogą być używane do montażu instalacji. Przewody instalacji wodociągowych należy prowadzić w budynku tak, aby były zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi. W miejscu prowadzenia rur przez przegrody budowlane, powinny być stosowane tuleje ochronne, co najmniej 2cm dłuższe niż grubość przegrody. Przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym. Dla przewodów tworzywowych należy zapewnić odpowiednie osłony mechaniczne, kompensację oraz podparcie zgodnie z wymaganiami producenta. Przewody układane w bruzdach należy zabezpieczyć przed tarciami o ścianki bruzd. Należy zachować odpowiednią przestrzeń powietrzną od ścianek min. 2 cm. Przewody układane w bruzdach należy zamocować za pomocą obejm plastikowych lub metalowych z gumową wkładką. Przewody układane pod tynkiem powinny być przykryte warstwą min. 4 cm tynku. Nie należy montować rur na sztywno poprzez bezpośrednie obetonowanie przewodów. W miejscach takich jak zmiany trasy przewodów, odgałęzienia przewodów, punkty czerpalne, za i przed armaturą, należy stosować podpory trwałe, stale mocujące przewody i uniemożliwiające jego przesuwanie w objęciu.

Przejścia przewodów instalacji przez przegrody budowlane oddzielające strefy pożarowe należy zabezpieczyć stosując ognioochronne przepusty instalacyjne o klasie odporności zgodnej z klasą odporności przegrody, przez którą przechodzą.

Po zakończeniu montażu instalacje należy przepłukać, po czym należy przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z instrukcją producenta rur a następnie zdezynfekować. Instalację należy wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – E. Roboty instalacyjne sanitarne” oraz instrukcją producenta wykonania instalacji z rur z tworzyw sztucznych.

9.2. Instalacje kanalizacji wewnętrznej

Ścieki z kanalizacji wewnętrznej z poszczególnych projektowanych budynków i obiektów będą odprowadzane za pomocą przykanalików Ø160mm do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni zakończonej pompownią ścieków lokalnych.

Kanalizacją wewnętrzną będą odprowadzane ścieki powstające w poszczególnych przyborach sanitarnych, wody przypadkowe z posadzek oraz odcieki z urządzeń i instalacji technologicznych, ścieki po płukaniu urządzeń technologicznych. Wody z istniejącej studzienki schładzającej w pomieszczeniu kotłowni w budynku technicznym będą odpompowywane do kanalizacji po schłodzeniu za pomocą przenośnej pompy odwadniającej.

Wody z posadzki w pomieszczeniach garażowych budynku obsługi będą odprowadzane do kanalizacji poprzez wewnątrzbudynkowy separator oleju.

Instalacje wewnętrzne należy wykonać z rur kielichowych grawitacyjnych kanalizacyjnych PVC/PP, łączonych na wcisk z uszczelką gumową. Kształtki do instalacji kanalizacyjnej wykonane z PVC.

Projektowane piony kanalizacyjne należy wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć kominkami wywiewnymi. W przypadku pionów krótkich należy je zakończyć zaworami napowietrzającymi. Piony należy również wyposażać w rewizje pionowe, zabudowaną na wysokości 20÷30 cm nad poziomem posadzki.

Przewody podposadzkowe należy układać na podsypce piaskowej 10cm. Przejścia przez ściany wykonać w rurach ochronnych a przestrzeń dystansową wypełnić szczeliwem plastycznym. Łączenie przyborów sanitarnych, kratk ściekowych i odwodnień liniowych podłogowych z przewodami instalacji kanalizacyjnej przewiduje się poprzez specjalne kształtki – syfony.

Montaż systemu kanalizacji wewnątrz budynku powinien się odbywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12056-5:2002P i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Po wykonaniu instalacji należy dokonać odbioru zgodnie z normą PN-EN 1610:2002P.

9.3. Wentylacja

W obiektach na terenie oczyszczalni ścieków zaprojektowano wentylację nawiewno-wywiewną, grawitacyjną i mechaniczną w zależności od przeznaczenia poszczególnych pomieszczeń. Instalacje i jej elementy należy wykonać ze stali nierdzewnej, stali ocynkowanej oraz tworzyw sztucznych – zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Kanały wentylacyjne należy zabezpieczyć warstwą izolacji termicznej i przeciwwilgociowej w przypadku kanałów nawiewu powietrza świeżego z zewnątrz obiektu, w przypadku montażu kanałów w przestrzeniach nieogrzewanych - grubość izolacji zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Instalacje wentylacyjne należy wykonać zgodnie z rysunkami poszczególnych obiektów oraz założeniami w osobnych załącznikach dot. instalacji wentylacji.

Wytyczne montażowe instalacji wentylacji

Urządzenia

Urządzenia zostaną zamontowane w miejscach pokazanych na rysunkach zgodnie z instrukcjami producenta. Należy zapewnić minimalne wymagane przestrzenie serwisowe i odległości od elementów budowlanych, podawane w instrukcjach producenta.

Nawiewniki, czerpnie, wyrzutnie

Nawiewniki i wywiewniki (anemostaty) powinny zapewnić utrzymanie prędkości powietrza w strefie przebywania ludzi nie wyższej niż 0,3 m/s. Każdy nawiewnik i wywiewnik powinien zostać wyposażony w element regulujący strumień przepływu powietrza. Nawiewniki i wywiewniki powinny zostać zlokalizowane tak, aby zapewnić skuteczne wentylowanie całej kubatury każdego pomieszczenia i nie dopuścić do powstawania stref martwych.

Lokalizacja czerpni w elewacji budynku oraz wyrzutni na dachu została pokazana na rysunkach; została ona zaprojektowana tak, aby spełnić wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 (Dz. U. Nr. 75).

Czerpnie i wyrzutnie powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi, wiatrem, owadami i zanieczyszczeniami mechanicznym.

Wyrzutnie dachowe (dolna krawędź) powinny być usytuowane, co najmniej 0,4 m nad powierzchnią, na której są zamontowane.

Przepustnice, tłumiki akustyczne

Przepustnice powinny spełniać wymagania techniczne i zapewnić utrzymanie wszystkich wymaganych parametrów pracy zgodnie z arkuszami specyfikacyjnymi. Należy zapewnić minimalne odległości elementów regulacyjnych regulatorów i przepustnic od przegród budowlanych zgodnie z wymaganiami producenta.

Kanały wentylacyjne

Kanały i kształtki o przekroju kołowym z blachy stalowej ocynkowanej i nierdzewnej typu SPIRO z fabrycznym uszczelnieniem w klasie szczelności A wg PN-B-76001, PN-B-76002 i PN-B-03434 lub elastyczne. Kanały ze stali nierdzewnej będą wykonane we wszystkich obiektach i budynkach technologicznych, kanały ocynkowane w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi

Przejścia kanałów przez ściany lub stropy uszczelnić pianką poliuretanową. Przejścia kanałów przez ściany oddzielenia pożarowego zabezpieczyć klapami pożarowymi EI60 z termicznym wyzwalaczem.

Kanały muszą być zamontowane w taki sposób, aby ich sztywność nie pozostawała naruszona.

Sposób montażu musi uwzględniać i spełniać wszystkie wymagania wytrzymałościowe zgodnie z PN oraz bezpieczeństwa BHP.

Całość instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz „Warunkami technicznym wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL.

Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości kanałów okrągłych:

Ø 100 ÷ Ø 125 – 0,50 mm

Ø 160 ÷ Ø 250 – 0,60 mm

Ø 280 ÷ Ø 710 – 0,75 mm

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku):

do 750 mm – 0,75 mm

od 750 do 1400 mm – 0,9 mm

Kanały wentylacyjne łączyć z urządzeniami przy pomocy króćców elastycznych. Przewody wentylacyjne należy prowadzić pod stropem sufitu w płaszczyznach pionowych, poziomych równoległych do elementów budowlanych.

Elementy podwieszeń kanałów:

uchwyty ocynkowane w kształcie litery L lub Z podkładkami gumowymi,

pręty gwintowane ocynkowane M6, M8 i M10, śruby, nity, kołki rozporowe itp.

Do mocowania kanałów należy wykorzystywać elementy konstrukcyjne budynku.

Kanały podwieszać w odstępach w zależności od ich wymiaru w sposób zapewniający odpowiednią sztywność instalacji.

Przewody instalowane w miejscach, w których mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny być odpowiednio zabezpieczone.

Przewody powinny być wyposażone w otwory rewizyjne umożliwiające oczyszczenie wnętrza tych przewodów, a także innych urządzeń i elementów instalacji, o ile ich konstrukcja nie pozwala na czyszczenie w inny sposób niż poprzez te otwory, przy czym nie należy ich stosować w pomieszczeniach o podwyższonych wymaganiach higienicznych.

Kłapy w obudowach z G-K należy zabudować przy:

- przepustnicach,
- klapach pożarowych,
- filtrach,
- wentylatorach kanałowych,

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratki wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

Instalacje wentylacji mechanicznej powinny być wyposażone w przepustnice zlokalizowane w miejscach umożliwiających regulację instalacji.

Izolacja kanałów wentylacyjnych

Kanały wentylacyjne izolować termicznie wg poniższych zasad:

- w przypadku prowadzenia kanałów poprzez strefy nieogrzewane kanały wentylacyjne należy zaizolować wełną mineralną grubość 80mm, w przypadku prowadzenia kanałów wentylacyjnych na zewnątrz należy je dodatkowo zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej.

Izolacje należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Wytyczne eksploatacji

Projektowane układy wentylacyjne przewidziane są do pracy całorocznej.

Czynności związane z eksploatacją i konserwacją należy wykonywać zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczanymi wraz z urządzeniami.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzania okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

Przeprowadzać okresowe czyszczenie oraz dezynfekcję całej instalacji przewodowej jak również wentylatorów, kratki wyciągowych, nawiewników, filtrów, nagrzewnic, przepustnic i pozostałych elementów.

Wytyczne dla branży budowlanej

W ramach projektu budowlanego należy przewidzieć:

- Wykonanie przejść przez stropy,
- regulacja hydrauliczna ciągów wentylacyjnych,
- przejścia kanałów wentylacyjnych przez stropy należy zaizolować pianką poliuretanową,

Wytyczne dla branży elektrycznej

Podłączenie wszystkich urządzeń elektrycznych zgodnie z ich dokumentacją techniczno-ruchową. Należy doprowadzić napięcie elektryczne do wszystkich urządzeń wyszczególnionych w projekcie.

9.4. Instalacje ogrzewania

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem, ogrzewanie projektowanych budynków i pomieszczeń technologicznych realizowane będzie za pomocą pompy ciepła z wykorzystaniem dolnego źródła ciepła – ścieków oczyszczonych oraz kotła gazowego – jako źródło rezerwowe.

Nie przewiduje się ogrzewania pomieszczeń energetycznych. Instalację centralnego ogrzewania wraz z sieciami cieplnymi projektuje się, jako niskotemperaturową o parametrach wody grzewczej 55/40°C.

Jako dolne źródło ciepła wykorzystywana będzie woda technologiczna (ściek oczyszczony) o temp. min. 8°C. Ciepło do pompy ciepła będzie przekazywane za pośrednictwem układu z wymiennikiem ciepła (szerokokanałowym, skręcanym) o mocy ok. 54,0kW. Projektuje się układ z czynnikiem nośnym ciepła w postaci glikolu propylenowego z atestem PZH.

Pompa dolnego źródła ciepła przewidziana została w pomieszczeniu pompowni wody technologicznej o parametrach:

Ø Jednostopniowa, spiralna pompa z krótkim sprzęgłem i króćcem ssawnym i tłocznym, o identycznej średnicy, w jednej osi (in-line),

Ø $Q=13\text{m}^3/\text{h}$,

Ø $H=5\text{mH}_2\text{O}$,

Ø Silnik $P_2=0,55\text{ kW}$.

W/w pompa tłoczyć będzie ściek przez szeroko-kanałowy wymiennik płytowy, gdzie po wychłodzeniu będzie przelewana do rury odprowadzającej grawitacyjnie wychłodzony ściek do kanału ścieków oczyszczonych, przed komorą pomiarową. Pompa posiadać będzie falownik do ręcznej nastawy przepływu przez układ, w którym przewidziano m.in.: rotametr z kontaktronowym czujnikiem minimalnego przepływu, dwa czujniki temperatury przed i po wymienniku sygnalizujące niebezpieczeństwo wymrożenia wymiennika, układ złączy hydrantowych Dn50 do płukania wymiennika, zespół armatury odcinającej i zwrotnej. Przewidywany wymiennik o mocy ok. 54 kW wymiarowany będzie na temp. po stronie pierwotnej: zasilanie 8°C, wylot: 4°C, po stronie wtórnej (obieg glikolowy): zasilanie 1°C, wylot: 4°C. Zrzut wody wychłodzonej odbywał się będzie grawitacyjnie do studni przed komorą pomiarową osobnym rurociągiem.

Cały układ pompy ciepła przewidziano w budynku technicznym w pomieszczeniu z wymiennikiem.

Instalacja zasilac będzie obieg grzewczy w układzie zamkniętym. W układzie projektowanej pompy ciepła przewidziano zbiornik buforowy o pojemności $V=1000\text{l}$, do którego na zasadzie sprzęgła hydraulicznego podłączona będzie pompa ciepła i kocioł gazowy.

Dla wszystkich budynków przeznaczonych do ogrzania sumaryczne zapotrzebowanie na ciepło wynosi ok. 70 kW, na które dobrano pompę ciepła o mocy 70,0 kW oraz kocioł gazowy kondensacyjny stojący również o mocy 70 kW.

Dobrano pompę ciepła o następujących cechach:

- dwustopniowa, typ gruntowy solanka / woda,
- kompaktowe urządzenie o wysokiej efektywności energetycznej: max temp zasilania 62 st. C moc przy B0W35: 73,2 kW,
- niski poziom hałasu dzięki trójdzielnej konstrukcji,
- Stabilna konstrukcja ramy stalowej, płyta uziemienia wraz z regulowanymi nóżkami pompy ciepła odpornymi na drgania,
- Zdejmowane panele boczne z blachy stalowej malowanej proszkowo oraz drzwi przednie z szybkozłączkami,
- części obudowy posiadają izolację akustyczną,
- 2 sprężarki scroll z płytowym wymiennikiem ciepła (kondensator i parownik) wykonanym ze stali nierdzewnej (1.4401), lutowany
- dwa oddzielne obiegi chłodnicze z elektronicznymi zaworami rozprężnymi, filtro-osuszaczem z wziernikiem, odbiornikami płynów i czujnikami wysokiego i niskiego ciśnienia,
- elektroniczny ogranicznik prądu rozruchowego z obrotowym monitorowaniem pola i fazy,
- zintegrowany monitoring ciśnienia solanki,
- przyłącza hydrauliczne z elastycznymi węzami i kołnierzami 2" 4x1 m,
- czynnik roboczy: R410A,
- pompa ciepła okablowana gotowa do podłączenia,
- strona obsługi z przodu ze zintegrowanym sterownikiem posiadającym funkcje regulacji dla: 1 obiegu grzewczego/chłodzenia z mieszaczem, 1 obiegu grzewczego/chłodzenia bez mieszacza, 1 obiegu ładowania ciepłej wody - zarządzanie biwalentne i kaskadowe, z możliwością opcjonalnego rozszerzenia o dodatkowe moduły,

Pompa ciepła wyposażona będzie (oprócz modułu bazowego pompy ciepła wraz z czujnikami - w komplecie czujniki podłączone zgodnie ze schematem) w:

- Moduł zbiornika buforowego wraz z czujnikami (w komplecie czujniki

podłączone zgodnie ze schematem),

- Dodatkowy moduł uniwersalny do rozszerzania wraz z czujnikami (w komplecie czujniki podłączone zgodnie ze schematem),

Obydwa źródła ciepła będą mogły działać niezależnie, oraz łącznie, w przypadku deficytu ciepła z pompy ciepła. Pompa ciepła posiadać będzie priorytet załączania, kocioł gazowy będzie działał uzupełniająco.

Dla zapewnienia pełnej kompatybilności systemu i dla zoptymalizowania przyszłych kosztów serwisu i przeglądów, pompa ciepła oraz kocioł gazowy winien być dostarczony od jednego producenta.

Kocioł gazowy dobrano o następujących cechach:

- Stojący gazowy kocioł kondensacyjny o mocy 13,6-69,9 kW przy parametrach: $T_z/T_p = 40/30^{\circ}\text{C}$,
- komora spalania ze stali nierdzewnej,
- kondensacja spalin przez dodatkowe powierzchnie grzewcze z rury profilowanej ze stali nierdzewnej, od strony spalin: aluminium od strony wody: stal szlachetna,
- izolacja cieplna z matą z wełny mineralnej,
- czujnik ciśnienia wody (wbudowany ogranicznik minimalny i maksymalny)
- czujnik temperatury spalin z funkcją ograniczania temperatury spalin,
- palnik ze wstępnym mieszaniem - z dmuchawą i układem Venturi - praca modulacyjna,
- automatyczny zapłon, czujnik jonizacyjny, czujnik ciśnienia gazu
- przyłącza ogrzewania z prawej i lewej strony dla: - zasilanie - powrotu - wysokotemperaturowego - powrotu - niskotemperaturowego,
- przyłącze odprowadzania spalin koncentryczne, przyłącze spalin i powietrza do spalania pionowo do góry,
- Zainstalowany sterownik z możliwością podłączenia zewnętrznego elektrozaworu gazu z wyjściem błędów.

W kotłowni zaprojektowano układy pompowe i pompowo - mieszające dla 4 różnych obiegów:

- obieg nagrzewnic i grzejników wodnych dla budynku odwadniania [OB. 10] - pompa obiegowa PO1: $Q=1,51\text{m}^3/\text{h}$; $p=35\text{kPa}$; Moc P1=34W,

- obieg grzejników wodnych w budynku obsługi [OB.1] - pompa obiegowa PO2: $Q=1,96\text{m}^3/\text{h}$; $p=40\text{kPa}$; $MocP1=50\text{W}$,
- obieg (bez mieszacza) dla ciepłej wody użytkowej do zbiornika CWU w budynku obsługi [OB.1] - pompa obiegowa PO3 $Q=1,96\text{m}^3/\text{h}$; $p=40\text{kPa}$; $MocP1=50\text{W}$,
- obieg grzejnikowy budynku technicznego ogrzewania podłogowego części socjalnej $t_z/t_p=40/30$ - pompa obiegowa PO4: $Q=1,334\text{m}^3/\text{h}$; $H=29,4\text{ kPa}$,

W układzie należy stosować kotłowe pompy elektroniczne z automatyczną regulacją przepływu.

W instalacji wody do uzupełniania zładu należy zastosować stację uzdatniania wody o parametrach:

- Przyłącze węży Gz 3/4“,
- Przepływ szczytowy chwilowy: $[\text{l/h}]$: 3000,
- Przepływ maksymalny ciągły: $[\text{l/h}]$ 2100,
- Przepływ nominalny: $[\text{l/h}]$ 1560,
- Ciśnienie robocze (min. / max.): $[\text{bar}]$ 1.0 / 8.0,
- Ilość żywicy jonowymiennej $[\text{l}]$: 15,
- Pojemność jonowymienna $[\text{m}^3 \times ^\circ\text{dH}]$: 43,
- Pojemność zbiornika na sól $[\text{kg}]$: 16,
- Zużycie soli na regenerację $[\text{kg}]$: 2.0,

W instalacjach przewidziano układy ogrzewania grzejnikowego oraz nagrzewnicowego - w zależności od funkcji pomieszczeń.

Odcięcia na instalacji technologicznej pompy ciepła projektuje się za pomocą zaworów kulowych, gwintowanych na ciśnienie 0,6MPa i temp. 110°C.

Po przeprowadzonej próbie ciśnieniowej instalacje cieplne z rur stalowych należy dokładnie oczyścić z rdzy i pomalować farbą antykorozyjną odporną na temperaturę 150°C.

Orurowanie pompy ciepła (górne źródło ciepła) i kotła gazowego należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-90/H-74219 i armatury wg części rysunkowej dokumentacji. Mocowanie rurociągów do ścian i podciągów za pomocą typowych uchwytów. Po zamontowaniu instalację poddać płukaniu oraz próbie ciśnieniowej na zimno i na gorąco na ciśnienie 0,4 MPa. Rurociągi i podpory stalowe po oczyszczeniu do drugiego stopnia czystości pomalować dwukrotnie farbą silikonową termoodporną do rurociągów ciepłowniczych.

Przewody ciepłe stalowe należy zaizolować termicznie otulinami z pianki typu PUR ($\lambda = 0,035$ W/mK). Należy stosować następujące grubości izolacji: Ø do 22mm – 20mm, Ø 22÷35mm – 30mm, Ø 35÷100mm – grubość równa średnicy zewn. rury.

Rurociągi dolnego źródła ciepła przeznaczone do obiegu glikolowego i ściekowego (wody technologicznej) wykonać należy z rur stalowych nierdzewnych AISI 304, o połączeniach spawanych, gwintowanych o kołnierzykowych – w zależności od zastosowanej armatury.

W kotłowni przewidziano wykonanie systemowych kominów z kształtek ceramicznych z centralnym przewodem spalinowym i bocznymi kanałami czerpania powietrza. Kocioł należy podłączyć do komina za pomocą kształtek przejściowych dostosowanych do czopucha spalinowego kotła – wg DTR dostawcy kotła.

Projektuje się grzejniki płytowe stalowe z profilowanymi płytami grzejnymi i elementami konwekcyjnymi, wyposażone w osłony boczne, osłonę górną typu grill, komplet uchwytów oraz odpowietrznik. Grzejniki należy wyposażyć dodatkowo w komplet zaworów odcinających oraz głowicę termostatyczną. Przewody zasilania i powrotu do grzejników wielkogabarytowych – zasilanych z boku (np. pomieszczenie garażowe) należy podłączać krzyżowo. Oznaczenia grzejników stalowych: CXX-YYY/ZZZZ, gdzie XX wskazuje na ilość płyt grzewczych: 11, 21 – jedna płyta, 22 – dwie płyty, 33 – trzy płyty; YYY oznacza wysokość grzejnika; ZZZZ oznacza długość grzejnika.

W budynku odwadniania osadu [ob.10] – w pomieszczeniu prasy i pomieszczeniu przyczepy na osad przewidziano zastosowanie aparatów wentylacyjno-grzewczych wodnych o parametrach:

- moc aparatu 7 [kW] dla parametru $t_z/t_p = 60/40$,
- wydajność przepływu powietrza: 1100 [m³/h],
- III - rzędowa,
- zasilanie: 230V,
- komplet wieszaków do montażu naściennego,
- wyposażenie w automatykę: regulator obrotów, skrzynka zasilająca sterującą, zegar sterujący, termostat.

W budynku odwadniania, z uwagi na mieszany charakter odbiorników ciepła, na powrotach z każdego urządzenia (grzejniki i nagrzewnice) przewidziano zawory regulacyjne, do odpowiedniego bilansowania przepływów czynnika w instalacji.

Przewody c.o. dla wszystkich obiektów oczyszczalni należy wykonać z rur:

- polipropylenowych PN20 typ STABI o średnicach:
 - Ø40x6,7mm,
 - Ø50x8,3mm,

- wielowarstwowych systemowych PEX PN10 o średnicach:

Ø16x2,0mm,

Ø20x2,25mm,

Ø25x2,5mm.

Rury PP należy montować natynkowo i podtynkowo, natomiast rury typu PEX przewidziano do montażu podposadzkowego.

Połączenia z armaturą, trójniki, kolanka z zastosowaniem systemowych złączek. Połączenie z armaturą – na gwint przy użyciu kształtek przejściowych.

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować odpowietrzniki automatyczne wraz z zaworami odcinającymi z filtrem dn15. Rurociągi układać zgodnie z wytycznymi producenta, stosując naturalną samokompensację lub kompensatory U-kształtne. Rurociągi poziome należy prowadzić z zachowaniem spadku w kierunku źródła ze spadkiem co najmniej 0,4%.

Rozprowadzenie rur instalacji od rozdzielaczy do grzejników wykonać w posadzce w warstwie styropianu. Przewody należy prowadzić po najkrótszej trasie z lekkim nadmiarem w celu umożliwienia prawidłowej pracy rurociągu z uwagi na rozszerzalność liniową. Rozprowadzenie przewodów pionowych oraz lokalizacja grzejników zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Miejsca przechodzenia przewodów instalacji CO przez przegrody oddzielenia ppoż. należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie masy ognioodpornej z atestem o odporności ogniowej równej odporności przegrody. Armatura odcinająca – zawory kulowe do wody gorącej z końcówkami gwintowanymi na ciśnienie robocze 0,60 MPa, produkcji dowolnej, posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Całość instalacji wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – Część E - Roboty instalacyjne sanitarne".

Przewody pionowe należy izolować otuliną o współczynniku przewodzenia nie większym niż 0,035 W/m²K oraz o własnościach niepalnych, słabo rozprzestrzeniających dym i nierozprzestrzeniających ognia. Grubość izolacji dla średnic do dn 20 powinna wynosić 20 mm, dla zakresu średnic od dn20-32 – 30 mm, dla zakresu średni dn32-100- minimalna grubość izolacji powinna być równa średnicy wewnętrznej rury. Grubość izolacji cieplnej w miejscach przejścia przez ściany i miejscach skrzyżowań powinna wynosić 50% grubości dla danej średnicy. Przewody zasilające od pionów do szafek i przewody zasilające grzejniki zaizolować izolacją podtynkową. Minimalna grubość izolacji 9 mm (w posadzce).

Po montażu instalacji ogrzewania należy przeprowadzić jej płukanie, a następnie wykonać próby ciśnienia na zimno i na gorąco zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych - Część E - Roboty instalacyjne sanitarne".

Przed zalaniem jastrychem instalacji podposadzkowych, instalację należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu 0,60MPa przez okres 24 godzin. Podczas wylewania jastrychu rury

grzewcze winny być wypełnione wodą i pozostawione pod ciśnieniem 0,30 MPa.

9.5. Instalacja gazu ziemnego

Gaz zostanie doprowadzony do budynku technicznego z kotłownią w ramach przebudowy istniejącego przyłącza gazu średniego ciśnienia Ø32mmPE. Przebudowa przyłącza realizowana będzie tylko w obrębie działki oczyszczalni – na warunkach gestora sieci gazowej. Planowane zużycie gazu nie będzie wynosić więcej niż ok. 7,0 m³/h, zatem obowiązująca umowa na dostawę gazu pomiędzy gestorem sieci a Inwestorem w ilości do 10m³/h, w zakresie wielkości poboru pozostanie ważna. Stara instalacja w budynku obsługi zostanie wyłączona i zlikwidowana, dotyczy to również skrzynki z punktem redukcyjno-pomiarowym.

Nowy punkt redukcyjno-pomiarowy zamontowany będzie na elewacji budynku technicznego i składał się będzie z:

- Skrzynki gazowej - metalowej obudowy wykonanej na bazie ramy nośnej ze stalowych profili prostokątnych, blach osłonowych aluminiowych lub stalowych fosforanowanych, malowanych lakierem proszkowym, drzwi z uchwytem na kłódkę, wykonanie naścienne,
- Podejścia kolanowego stalowego Dn15/25 z przejściem stal/PE,
- Kurka głównego - zaworu kulowego sferycznego Dn15,
- Manometru 0,6 MPa z kurkiem manometrycznym,
- Filtru gazu średniego ciśnienia Dn15,
- Reduktora średniego ciśnienia, ciśnienie wlotowe: $P_e = 0,01 \div 0,5$ MPa, ciśnienie wylotowe: $2,0 \pm 0,2$ kPa,
- Gazomierza miechowego G6,Q max 10m³/h,
- Manometru 6 [kPa] z kurkiem trójdrogowym,
- Zaworu kulowego gwintowanego DN32,
- Zaworu odcinającego klapowego do współpracy z detektorami gazu, wyzwalanego elektromagnetycznie DN50 o średnicy przeciwkołnierzy DN32, w dodatkowej stalowej obudowie, kompatybilnej ze skrzynką gazową,
- Rura wyjściowa do instalacji gazowej Dn 32 stal czarna,
- Orurowania wewnętrznego szafki ze stali czarnej spawanej i malowanej.

Instalację gazową zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu spawanych. Niedopuszczalne jest wbudowanie w instalację rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmniejszonym lub zniekształconym kształcie. Złącza gwintowane powinny być

lokalizowane w miejscach widocznych i łatwo dostępnych dla kontrolujących (połączenia z armaturą).

Instalacja gazu po wykonaniu, a przed uruchomieniem winna zostać poddana sprawdzeniu.

W terenie projektuje się przewody z rur polietylenowych szeregu SDR11 o średnicy Ø32mm z materiału klasy PE100 połączonych za pomocą zgrzewania elektrooporowego.

Instalacja gazowa będzie zasilać kondensacyjny kocioł c.o. mocy ok. 70kW znajdujący się w pomieszczeniu kotłowni. Przebieg instalacji od punktu pomiarowego do budynku pokazano na rysunku Planu Sytuacyjnego.

W odległości 0,5 - 1,5m przed ścianą budynku projektuje się zmianę materiału z PE na rury stalowe czarne bez szwu łączone przez spawanie izolowane taśmą PVC. Przejście z rury PE na stalową wykonać przez zastosowanie połączenia nierozłącznego stal/PE.

W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkowania kotłowni projektuje się system detekcji wycieku gazu. Projektowany system składa się z:

- zaworu odcinającego klapowego zlokalizowanego w skrzynce punktu redukcyjno – pomiarowego, przystosowanego do współpracy z modułem alarmowym,
- detektora gazu w pomieszczeniu kotłowni,
- sygnalizatora optyczno – akustycznego,
- modułu alarmowego i modułu sterującego.

Po wykonaniu przyłączy poddać łącznej próbie ciśnieniowej wytrzymałości i szczelności zgodnie z ST-IGG-0301:2012 i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 poz. 640) tj. na ciśnienie 0,75 MPa.

Minimalny czas trwania próby ciśnieniowej dla przyłącza gazu wynosi min 2,0 h. Do próby użyć manometru rejestrującego (bębnowego rejestratora klasy dokładności 0,6 lub elektronicznego rejestratora ciśnienia klasy 0,1) o zakresie pomiarowym 0-1,0 MPa posiadającego aktualną legalizację.

Przyjęto metodę standardową próby szczelności:

- Ciśnienie próby 0,75 MPa,
- Czas stabilizacji 1,0 h,

Przed przystąpieniem do przebudowy przyłącza gazu wykonawca robót i inspektor nadzoru ustalą parametry próby szczelności.

Czynnikiem próbnym może być powietrze, azot lub inny gaz obojętny. Czynnikiem próbnym w żadnym wypadku nie może być tlen. Z przeprowadzonej głównej próby szczelności należy sporządzić odpowiedni protokół, który powinien być dołączony do pozostałej dokumentacji związanej z budową obiektu. Główna próba szczelności musi być wykonana jeszcze przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego. Po przeprowadzeniu prób

szczelności, przewody gazowe ze stali czarnej należy zabezpieczyć przed korozją. Zaleca się stosowanie farby podkładowej tlenkowej oraz warstwy wierzchniej – koloru żółtego.

9.6. Klimatyzacja

W pomieszczeniach elektrycznych narażonych na przegrzanie w okresach letnich oraz w pomieszczeniach biurowych w budynku obsługi przewidziano montaż jednostek klimatyzacyjnych. Projektuje się klimatyzatory typu split z jednostkami zewnętrznymi montowanymi na elewacji lub na dachu danego obiektu i jednostkami wewnętrznymi montowanymi na ścianie w danym pomieszczeniu. Lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową projektu. Odprowadzenie skroplin do kanalizacji.

Jednostki zewnętrzne wykonane w kompaktowej konstrukcji będą wyposażone w sprężarkę o zmiennej wydajności, dzięki czemu klimatyzator będzie się dostosowywał swoją wydajność chłodniczą do aktualnego zapotrzebowania na chłód, gwarantując tym samym utrzymanie zadanej temperatury na stałym poziomie. Każda z zewnętrznych jednostek chłodniczych w budynku obsługi będzie obsługiwać kilka jednostek wewnętrznych. Zaprojektowano 3 zbiorcze jednostki zewnętrzne: 2x10kW, 1x8,0kW. W poszczególnych pomieszczeniach projektuje się ściennie jednostki wewnętrzne typu split (ściennie i podsufitowe) o odpowiedniej wydajności chłodniczej, sterowane za pomocą indywidualnych pilotów bezprzewodowych.

Skropliny z jednostek wewnętrznych klimatyzacji będą odprowadzane grawitacyjnie lub pompowo przewodami PVC do projektowanych pionów kanalizacyjnych lub projektowanych rur spustowych na zewnątrz budynku. Podłączenia odprowadzenia kondensatu należy zasyfonować.

Kompletny układ klimatyzacji włącznie z montażem urządzeń i wykonaniem instalacji czynnika chłodniczego oraz instalacjami odprowadzenia skroplin winien być zrealizowany w całości przez specjalistyczną firmę wykonawczą.

10. Ochrona przeciwpożarowa

Projektowane budynki ze względu na swój charakter nie wymagają stosowania wewnętrznych instalacji wodnych do gaszenia pożaru. Do zewnętrznego gaszenia pożaru zaprojektowano hydranty nadziemne Dn80 na wewnętrznej sieci wodociągowej wody czystej – lokalizacja zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

W przypadku wystąpienia obniżonego ciśnienia w sieci wodociągowej, istniała będzie możliwość wykorzystania do celów p.poż wewnętrznej sieci wody technologicznej, na której również zaprojektowano hydranty nadziemne Dn80, z których istniała będzie możliwość poboru wody na cele p.poż.

W budynkach, gdzie ustanowione zostały wydzielone strefy pożarowe, wszystkie przejścia

instalacyjne przez przegrody budowane pomiędzy pomieszczeniami w obrębie tych stref i pomieszczeniami sąsiednimi należy wykonać jako ognioszczelne w klasie zabezpieczenia p.poż. zgodnej z klasą poszczególnych przegród budowlanych. Ponadto na kanałach instalacji wentylacji należy zastosować odpowiednie klapy pożarowe z wyzwalaczem termicznym (w klasie zgodnej z klasą odporności przegrody).

11. Wnioski końcowe

Niniejszy projekt technologiczno-sanitarny należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi projektami branżowymi.

Obowiązkiem Wykonawcy przed przystąpieniem do realizacji zadania będzie przedstawienie Zamawiającemu harmonogramu prac, z którego wynikać musi zapewnienie ciągłości pracy oczyszczalni przy zapewnieniu obowiązujących warunków wynikających z wydanej decyzji środowiskowej, pozwolenia wodnoprawnego, oraz pozostałych przepisów prawa dotyczących ochrony środowiska.

Realizacja projektu może wymagać stosowania sieci i rurociągów tymczasowych, aby zapewnić ciągłość pracy oczyszczalni. Wykonanie wszystkich tymczasowych sieci i instalacji nie może pogarszać jakości odprowadzanych ścieków oraz wymagań i uzgodnień z Użytkownikiem oczyszczalni oraz Inspektorem Nadzoru.

Inwestycja realizowana będzie na terenie o dużym zagęszczeniu infrastruktury technicznej, naziemnej i podziemnej (możliwe jest wystąpienie sieci podziemnych niezainwentaryzowanych), dlatego wszelkie prace należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i w miejscach gdzie jest to konieczne – ręcznie.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z m.in.:

- wszystkimi wydanymi decyzjami, opiniami, uzgodnieniami i warunkami, które stanowią załączniki do Projektu Zagospodarowania Terenu,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401),
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – E. Roboty instalacyjne sanitarne”,
- normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne – wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”,
- normą PN-B-06050:1999 „Roboty ziemne – Wymagania ogólne”,

- normą PN-EN 1610:2002P „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Wszystkie instalacje, materiały i urządzenia mające bezpośredni kontakt z wodą pitną, winny posiadać aktualne atesty higieniczne i wszelkie wymagane prawem dopuszczenia. Zobowiązuje to wykonawcę stacji do zakupu oraz zastosowania takich materiałów i urządzeń, które w/w atesty posiadają.

Wykonanie robót technologicznych i instalacyjnych należy prowadzić pod stałym nadzorem technicznym. Wszelkie odstępstwa od projektu winny być uzgadniane międzybranżowo.

Po wykonaniu rurociągów i nowych obiektów na terenie inwestycji należy je zinwentaryzować.

Jeżeli w trakcie wykonawstwa wystąpią odstępstwa od projektu nieistotne w świetle obowiązujących przepisów Prawa budowlanego, należy wykonać dokumentację powykonawczą uwzględniającą wszystkie zmiany. Jeżeli w trakcie realizacji inwestycji wystąpią odstępstwa istotne, Wykonawca zobowiązany jest do opracowania Projektu Budowlanego Zamiennego obejmującego zakres tych zmian oraz uzyskanie w imieniu Inwestora zmiany Decyzji pozwolenia na budowę.

Projekt wykonawczy należy rozpatrywać całościowo z częścią rysunkową, zestawieniem oraz opisem technicznym. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym a nie ujęte na rysunkach lub odwrotnie, powinny być traktowane tak jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności, należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, wykonawca powinien wyjaśnić kwestie sporne z projektantem.

Z uwagi na to, że rysunki nie zawsze oddają stan rzeczywisty urządzeń, konieczne jest przed przystąpieniem do prac montażowych poszczególnych urządzeń, spotkanie przedstawiciela poszczególnych firm dostarczających kompletne urządzenia z wykonawcą w celu szczegółowego omówienia miejsca i sposobu poprawnego montażu.

Główne zasady bezpieczeństwa w trakcie prowadzenia robót

- przy pracach montażowych i budowlanych:
 - przy pracach montażowych i budowlanych zatrudnieni pracownicy powinni posiadać kwalifikacje oraz ważne świadectwa lekarskie i uprawniające do wykonywania tych prac (spawacze, dźwigowy, koparkowy),
 - podczas prowadzenia prac monterzy i pracownicy budowlani podlegają brygadziście,
 - eksploatację urządzeń należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i dokumentacją urządzeń,

- przy pracach żurawiem montażowym:

Przy pracach żurawiem należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, a także:

- nie wolno przekraczać dopuszczalnego udźwigu żurawia,
- zabrania się pozostawienia zawieszonego ciężaru w czasie przerw roboczych,
- przy pracy żurawia obok wykopów ziemnych należy zachować właściwą odległość od krawędzi wykopu,
- przebywanie osób między ścianą wykopu, a żurawiem jest zabronione,
- w każdej fazie montażu konstrukcja powinna być zabezpieczona przed utratą stateczności (stężenia technologiczne),

- przy pracach spawalniczych:

Prace spawalnicze należy prowadzić w sposób uniemożliwiający powstawanie pożaru tj.:

- zabezpieczyć miejsce montażu poprzez szczegółowy odbiór przed przystąpieniem do prac i usunięcie wszelkich materiałów palnych,
- ubranie spawacza nie powinno być zanieczyszczone smarami lub tłuszczami,
- poddać kontroli miejsce montażu po zakończeniu prac,
- sprzęt używany do wykonywania prac powinien być sprawny technicznie i zabezpieczony przed możliwością wywołania pożaru,
- prace spawalnicze należy prowadzić w sposób uniemożliwiający powstanie zagrożenia dla spawacza tj.:
- przed rozpoczęciem spawania elektrycznego spawacz obowiązany jest do sprawdzenia prawidłowości połączeń przewodów i przyłączenia końcówki kabla roboczego do uchwytu oraz zastosowania środka ochrony dodatkowej przed porażeniem,
- do zasilania uchwytu elektrody i do masy należy stosować wyłącznie przewody oponowe – spawalnicze (OS), o prawidłowo dobranym przekroju,
- każdy spawany przedmiot powinien być uziemiony,
- pracownicy znajdujący się obok stanowisk roboczych spawaczy powinni być zabezpieczeni przed szkodliwym działaniem promieni na wzrok,
- w czasie opadów atmosferycznych spawanie lub cięcie metali jest dozwolone po osłonięciu stanowiska roboczego.

Po zakończonej pracy miejsce pracy należy uporządkować: narzędzia i materiały umieścić

w przeznaczonych na ten cel miejscach, a wykopy przykryć deskami lub zabezpieczyć ogrodzeniem a w nocy oświetlić.

W trakcie wykonywania prac montażowych i budowlanych pracownicy muszą nosić kaski, odzież ochronną oraz rękawice.

Należy zapewnić pracownikom pomieszczenia socjalne oraz przewoźne toalety.