

## ZLECENIODAWCA

Gmina Dobiegniew  
ul. Dembowskiego 2, 66-520 Dobiegniew

## NR ZLECENIA / UMOWY

RPP/106/17

## OBIEKT

Oczyszczalnia ścieków wraz z główną przepompownią ścieków  
w Dobiegniewie

## TEMAT

Modernizacja (rozbudowa) oczyszczalni ścieków wraz z główną przepompownią ścieków  
w Dobiegniewie

Projekt wykonawczy

Branża technologiczna i sanitarna

## IMIĘ I NAZWISKO

## DATA

## PODPIS

projektant

## ZESPÓŁ AUTORSKI

mgr inż. Anna Misiak  
nr upr. WKP/0134/PWOS/14

12.2017 r.

  
mgr inż. Anna Misiak

mgr inż. Dorota Holc

12.2017 r.



## KIEROWNIK ZESPOŁU

mgr inż. Marcin Jachimowski  
nr upr. 7131-7132/153/PW/2001

12.2017 r.

kierownik pracowni projektowej

  
mgr inż. Marcin Jachimowski

## SPRAWDZIŁ

mgr inż. Marcin Jachimowski  
nr upr. 7131-7132/153/PW/2001

12.2017 r.

  
mgr inż. Marcin Jachimowski  
nr upr. 7131-7132/153/PW/2001

EGZEMPLARZ NADZOROWANY NUMER



## Spis treści

I. OPIS TECHNICZNY	
1. Inwestor .....	5
2. Eksploatator oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni .....	5
3. Podstawa opracowania .....	5
4. Przedmiot i zakres opracowania .....	6
5. Cel i uzasadnienie inwestycji.....	6
6. Lokalizacja i stan prawny terenu inwestycji .....	7
6.1. Usytuowanie przedsięwzięcia .....	8
7. Aktualny stan gospodarki wodno-ściekowej .....	9
7.1. Aglomeracja Dobiegniew.....	9
7.2. Sieć kanalizacyjna.....	10
7.3. Pozwolenie wodnoprawne.....	10
7.4. Istniejące zagospodarowanie terenu .....	13
7.5. Charakterystyka oczyszczalni ścieków.....	15
8. Dane ilościowe i jakościowe ścieków .....	18
8.1. Równoważna liczba mieszkańców .....	19
9. Efekty oczyszczania, efekt ekologiczny.....	20
10. Zestawienie projektowanych parametrów technologicznych .....	21
11. Rozwiązania projektowe .....	22
11.1. Projektowane zagospodarowanie terenu.....	23
11.2. Projektowany ciąg technologiczny oczyszczalni ścieków .....	24
12. Obiekty istniejące podlegające modernizacji.....	26
12.1. Główna przepompownia ścieków ob. nr 1 .....	26
12.1.1. Pomieszczenie krat .....	27
12.1.2. Pomieszczenie pomp.....	29
12.1.3. Instalacje sanitarne.....	32
12.2. Budynek odwadniania osadu ob. 6.....	37
12.2.1. Instalacje sanitarne.....	40
12.3. Pompownia technologiczna ob. 8 .....	43
12.3.1. Instalacje sanitarne.....	47
12.4. Punkt zlewny ścieków dowożonych ob. 9 .....	49
12.5. Poletka odciekowe osadu ob. 10 .....	52
12.6. Wiata magazynowa ob. 11 .....	55
12.7. Budynek administracyjny ob. 12.....	55
12.7.1. Instalacje sanitarne.....	55

13.	Obiekty nowoprojektowane .....	58
13.1.	Piaskownik poziomy ob. 2 .....	58
13.1.1.	Separator płuczka piasku .....	61
13.2.	Bioblok ob. 3 .....	63
13.3.	Stacja dmuchaw ob. 4 .....	73
13.4.	Zagęszczacz grawitacyjny osadu ob. 5 .....	76
13.5.	Studnia przepływomierza ob. S .....	80
13.6.	Sieci technologiczne międzyobiektywne.....	81
13.6.1.	Wytyczne realizacji .....	82
14.	Wytyczne realizacji, montażu i rozruchu .....	86
14.1.	Realizacja .....	86
14.2.	Montaż .....	86
14.3.	Rozruch.....	86
14.4.	Zagadnienia BHP i P.POŻ.....	87
15.	Uwagi.....	88
16.	Zestawienie materiałów.....	89

## II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- T/01 Plan sytuacyjny głównej przepompowni ścieków w Dobiegniewie, działka nr 315/1
- T/02 Plan sytuacyjny oczyszczalni ścieków w Dobiegniewie, działka nr 408/5
- T/03 Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków w Dobiegniewie
- T/04.1 Główna przepompownia ścieków – rzut
- T/04.2 Główna przepompownia ścieków – przekroje: A-A, B-B
- T/04.3 Główna przepompownia ścieków – przekroje: C-C, D-D
- T/04.4 Główna przepompownia ścieków – przekrój e-e
- T/05 Piaskownik poziomy z separatorem piasku – rzut i przekroje: A-A, B-B
- T/06.1 Bioblok B3 – rzut
- T/06.2 Bioblok B3 – przekroje: A-A, B-B, C-C
- T/06.3 Biobloki – rurociągi doprowadzające ścieki do biobloków
- T/07.1 Stacja dmuchaw – rzut, rzut dachu
- T/07.2 Stacja dmuchaw – przekroje: A-A, B-B
- T/08.1 Zagęszczacz grawitacyjny – rzut
- T/08.2 Zagęszczacz grawitacyjny – przekroje: A-A, B-B, C-C, D-D
- T/09.1 Stacja odwadniania osadu – rzut
- T/09.2 Stacja odwadniania osadu – przekroju: A-A, B-B
- T/10.1 Pompownia technologiczna – rzut poziom -1 i poziom 0

- T/10.2 Pompownia technologiczna – przekroje: A-A, B-B
- T/11 Punkt zlewczy ścieków dowożonych – rzut, przekroje: A-A, B-B
- T/12 Poletka odciekowe osadu – rzut, przekroje: A-A, B-B
- T/13 Studnia przepływomierza – rzut, przekrój A-A
- T/14 Profile rurociągów powietrza
- T/15 Profil rurociągu wody wodociągowej – przekładka
- T/15.1 Profil rurociągu wody wodociągowej – przyłącze do separatora płuczki piasku
- T/16 Profil rurociągu wody wodociągowej – przyłącze do stacji odwadniania osadu
- T/17 Profil rurociągu wody wodociągowej – przyłącze do pompowni technologicznej
- T/18 Profil rurociągu ścieków surowych – obejście piaskownika
- T/19.1 Profile rurociągów ścieków oczyszczonych
- T/19.2 Studzienki kanalizacyjne 's6', 's'8'
- T/20 Profil rurociągu osadu zagęszczonego
- T/21 Profil rurociągu osadu zagęszczonego – awaryjne odprowadzenie osadu zagęszczonego
- T/22.1 Profile rurociągów odcieków z płuczki piasku i zagęszczacza osadu
- T/22.2 Zestawienie studzienek kanalizacyjnych – c2, c3, c5
- T/23 Profil rurociągu odcieku z SOO
- T/24 Schemat podparcia zasuw i hydrantu
- T/25 Montaż hydrantu
  
- S/01 Główna przepompownia ścieków – rzut, przekroje: A-A, B-B – instalacje wentylacji, ogrzewania, w. wodociągowej
- S/02.1 Stacja odwadniania osadu – rzut, przekrój A-A – instalacje wentylacji, ogrzewania, wod.-kan.
- S/02.2 Stacja odwadniania osadu – rozwinięcie kanalizacji
- S/03 Pompownia technologiczna – rzut, przekrój A-A – instalacje wentylacji, ogrzewania, w. wodociągowej
- S/04 Budynek administracyjny – rzut – instalacje wentylacji, ogrzewania, wod.-kan.

# I. OPIS TECHNICZNY

## 1. Inwestor

Gmina Dobiegniew  
ul. Dembowskiego 2, 66-520 Dobiegniew

## 2. Eksploatator oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni

Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych „Komunalni” Sp. z o. o.  
ul. Poznańska 8a, 66-520 Dobiegniew

## 3. Podstawa opracowania

Opracowanie: „Modernizacja oczyszczalni ścieków wraz z główną przepompownią ścieków w Dobiegniewie” zostało wykonane w oparciu o następujące materiały:

- Umowa nr RKG.GA.272.02.2017 zawarta dnia 13 marca 2017 r. między Gminą Dobiegniew z siedzibą przy ul. Dembowskiego 2, 66-520 Dobiegniew, a firmą Envirotech Sp. z o. o. z siedzibą przy ul. Jana Kochanowskiego 7, 60-845 Poznań,
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe terenu inwestycji, skala 1:500,
- Specyfikacja istotnych warunków zamówienia pod nazwą: „Wykonanie dokumentacji projektowych na modernizację kotłowni przy ul. Szkolnej oraz oczyszczalni ścieków w Dobiegniewie objętych projektem rewitalizacyjnym *Dobiegniew – chcę tu mieszkać, pracować i żyć*”,
- Wytyczne do opracowania projektowego dla zadania: „Wykonanie dokumentacji projektowych na modernizację kotłowni przy ul. Szkolnej oraz oczyszczalni ścieków w Dobiegniewie objętych projektem rewitalizacyjnym *Dobiegniew – chcę tu mieszkać, pracować i żyć*”,
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną określającą warunki gruntowo-wodne dla modernizacji (rozbudowy) oczyszczalni ścieków wraz z główną przepompownią ścieków położonej na działce o numerze ewidencyjnym 408/5 przy ulicy Nowomłyńskiej 3 w Dobiegniewie, wykonana przez firmę GEOPARTNERS,
- Projekt geotechniczny dla modernizacji (rozbudowy) oczyszczalni ścieków wraz z główną przepompownią ścieków położonej na działce o numerze ewidencyjnym 408/5 przy ulicy Nowomłyńskiej 3 w Dobiegniewie, wykonana przez firmę GEOPARTNERS,
- Decyzja RDOŚ nr WZŚ.4207.56.2017.KS z dnia 10 sierpnia 2017 r. w sprawie braku potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla planowanego przedsięwzięcia,

- Zmiana decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach nr WZŚ.4260.66.2017.KS z dnia 20 października 2017 r.,
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. „Prawo ochrony środowiska” (Dz. U. z 2017 r. poz. 519 ze zm.),
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. „Prawo wodne” (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r., poz. 1121),
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014 r. poz. 1800),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r., w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1757),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lutego 2015 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. z 2015 r., poz. 257),
- Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich z dnia 21 maja 1991 r. dotycząca oczyszczania ścieków miejskich (91/271/EWG),
- Dokumentacja archiwalna udostępniona przez Inwestora i Eksploatatora,
- Projekt budowlany,
- Wizje lokalne,
- Informacje uzyskane od Inwestora i Eksploatatora obiektów.

#### **4. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy przedsięwzięcia pn. „Modernizacja (rozbudowa) oczyszczalni ścieków wraz z główną przepompownią ścieków w Dobiegniewie”. W ramach zadania przewidziano modernizację i rozbudowę oczyszczalni oraz głównej przepompowni ścieków, polegającą na remoncie istniejących obiektów, budowie nowych oraz adaptacji części istniejących.

#### **5. Cel i uzasadnienie inwestycji**

Celem inwestycji jest modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w Dobiegniewie, gmina Dobiegniew, województwo lubuskie.



Planowana modernizacja oczyszczalni ścieków i przepompowni głównej ma za zadanie zwiększyć efektywność pracy, usprawnić i ułatwić obsługę poszczególnych obiektów oraz poprawić jakość odprowadzanych ścieków i uzyskiwanych osadów, co przyczyni się do polepszenia obecnego stanu środowiska naturalnego, w szczególności wód powierzchniowych. Ponadto planowane prace pozwolą na zwiększenie przepustowości oczyszczalni, która zgodnie z pozwoleniem wodno prawnym ma przepustowość 600 m<sup>3</sup>/d i obecnie pracuje na pograniczu tej wielkości (szczególnie w przypadku nawałnych deszczy). Umożliwi to sprawniejszą pracę oraz pozwoli w przyszłości na podłączenie nowych mieszkańców do sieci kanalizacyjnej zasilającej oczyszczalnię.

Oczyszczalnia ścieków po modernizacji będzie osiągała stopień oczyszczania ścieków, w zakresie wszystkich wskaźników zanieczyszczeń, spełniający wymagania obowiązujących przepisów prawa, w tym Dyrektywy Rady Wspólnot Europejskich z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych (91/271/EWG).

Dokonując wyboru optymalnego systemu oczyszczania ścieków uwzględniono między innymi następujące czynniki:

- zapewnienie składu ścieków oczyszczonych zgodnego z obowiązującymi przepisami,
- kompleksowe rozwiązanie zagadnienia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych,
- maksymalną automatyzację pracy oczyszczalni i prostotę obsługi,
- minimalizację kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych (w tym, w szczególności zużycia energii),
- ograniczenie do minimum uciążliwości oczyszczalni ścieków dla środowiska.

## 6. Lokalizacja i stan prawny terenu inwestycji

Obiekty objęte modernizacją i rozbudową znajdują się na terenie oczyszczalni ścieków oraz przepompowni głównej w miejscowości Dobiegniew, województwo lubuskie. Oczyszczalnia i przepompownia ścieków położone są w południowo-wschodniej części Dobiegniewa, po zachodniej stronie drogi prowadzącej do Mierzęcina, nad rzeką Mierzęcka Struga, na działkach o numerach ewidencyjnych 408/5 i 315/1.

Teren oczyszczalni sąsiaduje bezpośrednio i pośrednio z gruntami rolnymi. Rzeka Mierzęcka Struga przepływa po południowo-zachodniej stronie oczyszczalni. Najbliższe zabudowania mieszkalne zlokalizowane są w odległości około 500 m na północ od oczyszczalni. Wszystkie obiekty na terenie oczyszczalni ścieków służą do prowadzenia procesów gospodarki ściekowej i osadowej, a także są tam zlokalizowane obiekty towarzyszące, pośrednio powiązane z procesami technologicznymi. Oczyszczalnia ścieków

w Dobiegniewie została wykonana w drugiej połowie lat osiemdziesiątych. W międzyczasie obiekt był poddawany modernizacjom obejmującym pojedyncze obiekty lub zespoły obiektów.

Integralną część oczyszczalni stanowi przepompownia główna ścieków surowych zlokalizowana na działce nr 315/1, nad rzeką Mierzęcka Struga. Do terenu przepompowni przylega od strony zachodniej teren cmentarza, a od strony wschodniej, poprzez Mierzęcką Strugę, grunty rolne. Najbliższe zabudowania mieszkalne położone są w odległości około 100 m na północ od przepompowni.

Powierzchnia zajmowanej nieruchomości:

Oczyszczalnia ścieków wraz przepompownią zajmuje teren o sumarycznej powierzchni 1,9393 ha. Szczegółowa lokalizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków przedstawiona została w części rysunkowej dokumentacji projektowej na planach zagospodarowania terenu (Rys. T/01, T/02).

**Tabela 6.1.** Zestawienie powierzchni nieruchomości

Lp.	Nr działki	Ark.	Położenie działki	Podmiot ewidencyjny	Charakter własności/władania	Powierzchnia działki [ha]
1.	315/1	4	Dobiegniew	Gmina Dobiegniew ul. Dembowskiego 2 66-520 Dobiegniew	Własność	0,1137
2.	408/5	7	Dobiegniew	Gmina Dobiegniew ul. Dembowskiego 2 66-520 Dobiegniew	Własność	1,8256

## 6.1. Usytuowanie przedsięwzięcia

Dobiegniew położony jest w północno-wschodniej części woj. lubuskiego, w powiecie strzelecko-drezdeneckim około 50 km od Gorzowa Wielkopolskiego, ok. 20 km od Strzelec Krajeńskich i 70 km od Piły. W mieście krzyżują się drogi krajowe i wojewódzkie:

- Droga nr 22 - kierunek: Kostrzyn nad Odrą – Gorzów Wielkopolski – Dobiegniew – Człopa – Wałcz – Elbląg;
- Droga nr 160 - kierunek: Międzychód – Drezdenko – Dobiegniew – Choszczno – Suchań.

Przez miasto przebiega linia kolejowa nr 351 Poznań – Szczecin.

Miasto leży na Pojezierzu Dobiegniewskim na skraju Puszczy Drawskiej, nad jeziorem Wielgie i rzeką Mierzęcka Struga.

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest na działce nr 408/5 w Dobiegniewie stanowiącej teren obecnej oczyszczalni ścieków oraz na działce 315/1, na której jest zlokalizowana modernizowana główna przepompownia ścieków.



Dla analizowanego terenu gmina nie posiada aktualnego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. W studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Dobiegniew nie przewiduje się zmiany przeznaczenia terenu oczyszczalni na inne cele. W przypadku przepompowni ścieków również nie przewiduje się zmian w tym zakresie.

Oczyszczalnia posiada istniejący wjazd. Na terenie oczyszczalni znajdują się drogi wewnętrzne i chodniki umożliwiające komunikację pomiędzy poszczególnymi obiektami.

## 7. Aktualny stan gospodarki wodno-ściekowej

### 7.1. Aglomeracja Dobiegniew

Miejscowość Dobiegniew znajduje się na terenie aglomeracji Dobiegniew, która została wyznaczona Rozporządzeniem nr 10/08 Wojewody Lubuskiego z dnia 9 maja 2008 r. w sprawie wyznaczenia aglomeracji Dobiegniew. W skład aglomeracji wchodzi Dobiegniew oraz okoliczne miejscowości z terenu gminy Dobiegniew. Równoważna liczba mieszkańców dla aglomeracji na podstawie ww. Rozporządzenia wynosi 7 523.

Realizacją usług dotyczących zbiorowego odprowadzania ścieków na terenie całej aglomeracji zajmuje się Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych „Komunalni” Spółka z o.o., ul. Poznańska 8a, 66-520 Dobiegniew.

**Tabela 7.1.** Podstawowe informacje dotyczące aglomeracji Dobiegniew

Nazwa aglomeracji	Dobiegniew																														
RLM aglomeracji	7 523																														
Gmina wiodąca w aglomeracji	Dobiegniew																														
Gminy w aglomeracji	Dobiegniew																														
Wykaz miejscowości w aglomeracji wraz z liczbą mieszkańców w poszczególnych miejscowościach [źródło: ewidencja ludności 2016 r. - U.S.C. Urząd Miejski w Dobiegniewie]	<table> <tr><td>Dobiegniew</td><td>3157</td></tr> <tr><td>Rolewice</td><td>207</td></tr> <tr><td>Urszulanka</td><td>86</td></tr> <tr><td>Chomętowo</td><td>151</td></tr> <tr><td>Osiek</td><td>354</td></tr> <tr><td>Ługi</td><td>204</td></tr> <tr><td>Radęcin</td><td>277</td></tr> <tr><td>Kowalec</td><td>229</td></tr> <tr><td>Lipinka</td><td>32</td></tr> <tr><td>Starczewo</td><td>53</td></tr> <tr><td>Słwin</td><td>187</td></tr> <tr><td>Mierzęcin</td><td>292</td></tr> <tr><td>Słonów</td><td>338</td></tr> <tr><td>Ostrowiec</td><td>110</td></tr> <tr><td>Grąsy</td><td>141</td></tr> </table>	Dobiegniew	3157	Rolewice	207	Urszulanka	86	Chomętowo	151	Osiek	354	Ługi	204	Radęcin	277	Kowalec	229	Lipinka	32	Starczewo	53	Słwin	187	Mierzęcin	292	Słonów	338	Ostrowiec	110	Grąsy	141
Dobiegniew	3157																														
Rolewice	207																														
Urszulanka	86																														
Chomętowo	151																														
Osiek	354																														
Ługi	204																														
Radęcin	277																														
Kowalec	229																														
Lipinka	32																														
Starczewo	53																														
Słwin	187																														
Mierzęcin	292																														
Słonów	338																														
Ostrowiec	110																														
Grąsy	141																														

## 7.2. Sieć kanalizacyjna

Informacje na temat istniejącej kanalizacji oraz liczby mieszkańców i turystów obsługiwanych przez sieć kanalizacyjną oraz oczyszczalnię ścieków.

**Tabela 7.2.** Lista miejscowości w których istnieje sieć kanalizacyjna (miejscowości, które są w pełni lub częściowo skanalizowane)

Wykaz – lista miejscowości aglomeracji, w których eksploatowana jest sieć kanalizacji komunalnej (sanitarnej i ogólnospławnej):	
1.	Dobiegniew
2.	Rolewice
3.	Urszulanka
4.	Chomętowo
5.	Osiek
6.	Ługi
7.	Radęcin
8.	Kowalec
9.	Lipinka
10.	Starczewo
11.	Słowin
12.	Mierzęcin
13.	Słonów
14.	Ostrowiec

**Tabela 7.3.** Długość i rodzaj istniejącej sieci kanalizacyjnych

Lp.	Rodzaj kanalizacji	Długość [km]
1.	Sanitarna grawitacyjna	51,3
2.	Sanitarna tłoczna	39,4
3.	Ogólnospławna grawitacyjna	0,0
4.	Ogólnospławna tłoczna	0,0
<b>RAZEM:</b>		<b>90,7</b>

## 7.3. Pozwolenie wodnoprawne

Oczyszczanie ścieków odbywa się na podstawie ważnego pozwolenia wodnoprawnego wydanego przez Starostę Strzelecko-Drezdenckiego nr OS-wp-6223/II-6/14/2003 z dnia 11 grudnia 2003 r. na okres do 30 grudnia 2023 r. na szczególne korzystanie z wód, przez wprowadzanie oczyszczonych ścieków komunalnych do odbiornika, uchodzącego w km 23+044 do rzeki Mierzęcka Struga. Podstawowe warunki w pozwoleniu wodnoprawnym są następujące:

$$Q_{\text{śrd}} < 600 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{roczne}} < 219\,000 \text{ m}^3/\text{d}$$

Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych zgodnie z warunkami pozwolenia nie mogą przekroczyć wartości przedstawionych poniżej:

BZT <sub>5</sub>	25 mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
ChZT	125 mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
Zawiesina ogólna	35 mg/dm <sup>3</sup>

Dodatkowo Starosta Strzelecko-Drezdenecki wydał decyzję zmieniającą, tj. decyzję nr OS-wp-6223/II-6/14/2003.

Na podstawie obu dokumentów określono warunki szczególnego korzystania z wód, a także obowiązki nałożone na Użytkownika:

➤ W pozwoleniu określono warunki oraz dopuszczalny czas utrzymywania się w uzasadnionych technologicznie przypadkach, warunków eksploatacyjnych odbiegających od normalnych, w przypadku rozruchu, remontu i modernizacji oczyszczalni, a także warunki wprowadzania ścieków do wód w przypadku:

- Ponownego rozruchu oczyszczalni:

Czas trwania rozruchu nie powinien być dłuższy niż:

trzy miesiące w okresie temperatur zewnętrznych wyższych niż 10°C,

pięć miesięcy w okresie temperatur niższych niż 10°C.

W końcowej fazie rozruchu ścieki powinny posiadać parametry spełniające wymagania ww. pozwolenia wodnoprawnego.

- Remontu lub modernizacji bloku biologicznego.

W przypadku konieczności dokonania wymiany systemu napowietrzania, kapitalnego remontu lub konserwacji jednego segmentu oczyszczalni Bioblok WS-400, całą ilość ścieków należy skierować do oczyszczania w segmencie sprawnym. Okres wymiany systemu napowietrzania nie powinien być dłuższy niż dwa miesiące, a okres remontu nie dłuższy niż pięć miesięcy. Ścieki odprowadzane w tym okresie do odbiornika powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

BZT<sub>5</sub> < 50 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>

ChZT < 200 mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>

Zawiesina ogólna < 50 mg/dm<sup>3</sup>

O wystąpieniu powyższych warunków eksploatacyjnych należy poinformować niezwłocznie Starostę Strzelecko-Drezdeneckiego oraz Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska - Biuro Zamiejscowe w Gorzowie Wlkp. Warunki eksploatacyjne odbiegające od normalnych, Użytkownik oczyszczalni jest obowiązany odpowiednio udokumentować i przechowywać przez okres pięciu lat od dnia zaistnienia tych warunków.

- W związku z wprowadzeniem ścieków do wód, Użytkownik oczyszczalni zobowiązany jest do:
- Wykonywania badań jakości wód rzeki Mierzęcka Struga poniżej i powyżej zrzutu ścieków w zakresie parametrów: pH, temperatury, tlenu rozpuszczonego, BZT<sub>5</sub>, ChZT, zawiesiny ogólnej, azotu amonowego, azotu ogólnego, fosforu ogólnego, fosforanów, miana coli - dwa razy do roku w okresie wczesnej wiosny i środka lata w dwóch punktach pomiarowych:
    - kładka nad Mierzęcką Strugą przy przepompowni głównej - punkt pomiarowy powyżej zrzutu ścieków,
    - most drogowy w ciągu drogi Dobiegniew-Mierzęcín - punkt pomiarowy poniżej zrzutu ścieków.
  - Prowadzenia właściwej eksploatacji urządzeń oczyszczających ścieki oraz utrzymywania we właściwym stanie technicznym wylotu ścieków.
  - Partycypacji w kosztach utrzymania odbiornika ścieków - rzeki Mierzęcka Struga na warunkach i w zakresie ustalonym z zarządcą ciek.
  - Przedkładanie analiz jakości wód rzeki Mierzęcka Struga, w terminie dwóch tygodni od dnia otrzymania wyników z laboratorium, do Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej - Pion Zasobów Wód ul. Grunwaldzka 21, 60-783 Poznań, Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska - Biuro Zamiejscowe w Gorzowie Wlkp. ul. Kostrzyńska 48, 66-400 Gorzów Wlkp. oraz Starostwa Powiatowego w Strzelcach Krajeńskich,
- Pokrycia ewentualnych strat wyrządzonych osobom trzecim, w związku z korzystaniem z niniejszej decyzji.
- Wydane pozwolenie wodnoprawne zostanie cofnięte lub ograniczone bez odszkodowania w przypadku, gdy Użytkownik zmieni cel i zakres korzystania z wód lub warunki wykonywania uprawnień ustalonych w pozwoleniu oraz w razie wystąpienia innych okoliczności określonych w art. 136 ustawy Prawo wodne. Pozwolenie wydaje się na okres 20 lat tj. do dnia 30.12.2023 r.

Ścieki komunalne z oczyszczalni w Dobiegniewie wprowadzane są wylotem kanalizacyjnym do rzeki Mierzęcka Struga, która pozostaje w zarządzie Lubuskiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Zielonej Górze. Zgodnie z art. 22 ust. 2 Prawa wodnego zakład, który przez wprowadzanie ścieków do wód albo w inny sposób przyczynia się do wzrostu kosztów utrzymania tych wód, ponosi taką część kosztów, w jakiej ten wzrost nastąpił. Zobowiązano więc Użytkownika oczyszczalni do partycypacji w kosztach utrzymania rzeki w przypadku dokonywania tych prac przez jego zarządcę, w zakresie i na zasadach z nim ustalonych.

## 7.4. Istniejące zagospodarowanie terenu

Oczyszczalni ścieków położona jest na dwóch odrębnych działkach rozdzielonych rzeką Mierzęcka Struga. Na działce bliższej miasta, nad ww. ciekim, zlokalizowana jest główna przepompownia ścieków surowych, która dostarcza ścieki na teren oczyszczalni. Po przeciwnej stronie rzeki na wzniesieniu zlokalizowana jest zasadnicza część oczyszczalni.

Na terenie oczyszczalni znajdują się następujące obiekty:

- piaskownik pionowy,
- dwa zblokowane segmenty oczyszczalni biologicznych typu bioblok WS-400,
- stacja dmuchaw,
- pompownia technologiczna z punktem zlewnym ścieków dowożonych,
- stacja mechanicznego odwadniania osadu z dwoma zbiornikami osadu i wiatą,
- wiatą magazynową,
- poletka osadowe – awaryjne,
- dwie laguny odciekowe – obecnie nieeksploatowane,
- poletko odciekowe piasku,
- zbiornik żelbetowy ścieków oczyszczonych – obecnie nieużytkowany,
- wylot ścieków do rzeki Mierzęcka Struga,
- budynek socjalno-techniczny wraz z trafostacją,
- drogi oraz place manewrowe o powierzchni betonowej.

**Tabela 7.4.** Informacje o istniejących obiektach budowlanych:

Lp.	Nazwa	Ilość	Opis	Parametry pojedynczego obiektu
<b>GŁÓWNA PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW</b>				
1.	Główna przepompownia ścieków	1 szt.	Obiekt w postaci budynku posadowionego na okrągłej studni zapuszczanej, żelbetowej, podzielonej ścianami na komory technologiczne. Nadbudowę studni ponad ziemią wykonano jako murowaną, przykrytą dachem żelbetowym, płaskim.	Średnica wewnętrzna 11,0m Głębokość poniżej terenu 5,1m Wysokość ponad teren ok. 3,5m
<b>OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW</b>				
1.	Bioblok typu WS-400	2 szt.	Typowe, gotowe urządzenie o konstrukcji otwartej, wielokomorowej skrzyni stalowej, ocieplonej, posadowionej na żelbetowej płycie fundamentowej.	Długość zabudowy ok. 25,80m Szerokość zabudowy ok. 6,80m Wysokość ponad terenem 3,80m Powierzchnia zabudowy 175,50m <sup>2</sup> Kubatura 670m <sup>3</sup>

2.	Piaskownik pionowy	1 szt.	Gotowe urządzenie, pionowy walczak stalowy, ocieplony, naziemny, posadowiony na żelbetowej płycie fundamentowej	Średnica zbiornika 1,50m Wysokość ponad terenem 4,50m
3.	Poletko odciekowe piasku	1 szt.	Zasiek z typowych elementów żelbetowych, częściowo zagłębiony w gruncie, wypełniony warstwami filtracyjnymi	Długość komory 2,15m Szerokość komory 1,15m Wysokość podziemna 0,70m Wysokość nadziemna 0,50m Powierzchnia zabudowy ok. 2,50m <sup>2</sup>
4.	Stacja odwadniania osadu	1 szt.	Budynek o konstrukcji „zależnej”, stalowej: dach ryglowy opiera się na oczepach biobloków, które są równocześnie ścianami bocznymi. Obiekt z lekką obudową dachu i ścian z płyt „obornickich”. Budynek składa się z dwóch pomieszczeń: Część a: pomieszczenie prasy taśmowej osadu Część b: pomieszczenie na zasobnik wapna do neutralizacji osadu. Dach jest wspornikowo przewieszony nad wrotami – na zadaszenie przyczepy odbierającej osad z prasy.	Długość zabudowy 6,50m Szerokość zabudowy 7,40m (odległość pomiędzy bioblokami) Wysokość kalenicy ponad terenem 6,50m Powierzchnia zabudowy 48,1m <sup>2</sup> Kubatura 247m <sup>3</sup>
5.	Stacja dmuchaw	1 szt.	Budynek o konstrukcji stalowej i lekkiej obudowie z płyt „obornickich”.	Długość zabudowy 6,50m Szerokość zabudowy 2,80m Wysokość ponad terenem 3,05m Całkowita powierzchnia zabudowy 18,20m <sup>2</sup> Całkowita kubatura 53,0m <sup>3</sup>
6.	Pompownia technologiczna z punktem zlewnym ścieków dowożonych	1 szt.	Budynek techniczny, dwupoziomowy, z dwoma komorami technologicznymi na zewnątrz budynku.	Długość ok. 7,0m Szerokość ok. 4,5m Komory technologiczne o wymiarze w rzucie 1,5 m x 7,0m (pojedyncza: 1,5m x 3,5m)
7.	Budynek socjalno-techniczny wraz z trafostacją	1 szt.	Budynek parterowy, niepodpiwniczony, o dachu płaskim dwuspadowym.	Długość budynku ok. 30,5m Szerokość budynku ok. 12,5m
8.	Wiata magazynowa	1 szt.	Obiekt o konstrukcji stalowej, typowa wiata magazynowa klasy A-12.	Długość ok. 30,0m Szerokość ok. 12,2m
9.	Poletka osadowe - awaryjne	10 szt.		Długość: ok. 20,8m Szerokość łączna: ok. 66,8m
10.	Laguna na osad odwodniony	2 kpl.		Długość: ok. 30,0m Szerokość: ok. 14,0m
11.	Zbiornik żelbetowy ścieków oczyszczonych - awaryjny	1 szt.	Zbiornik dwukomorowy, ogrodzony barierkami	Długość: ok. 25,0m Szerokość: ok. 12,8m



12.	Wylot ścieków oczyszczonych do rzeki Mierzęcka Struga	1 szt.		Średnica rurociągu Ø400
13.	Drogi i place manewrowe	1 kpl.		Nawierzchnia betonowa

Dopływ ścieków surowych na oczyszczalnię wspomagają 24 przepompownie ścieków, położone na terenie gminy Dobiegniew. Praca części przepompowni jest zdalnie monitorowana – informacje zbierane w centralnej dyspozytorni znajdującej się w budynku socjalno-technicznym na terenie oczyszczalni ścieków.

Oczyszczalnia ścieków zasilana jest w wodę z wodociągu miejskiego, na terenie oczyszczalni znajduje się stacja transformatorowa, z której zasilana jest ona w energię elektryczną.

Teren oczyszczalni i przepompowni jest ogrodzony. Wjazd na teren oczyszczalni odbywa się z drogi Dobiegniew - Podlesiec. Teren niezabudowany pokryty jest trawą z nasadzeniami drzew i krzewów ozdobnych.

## 7.5. Charakterystyka oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnia pracuje według technologii niskoobciążonego osadu czynnego z biologicznym usuwaniem związków węgla, azotu i fosforu.

W skład oczyszczalni wchodzi następujące obiekty:

Część mechaniczna:

- przepompownia główna z pomieszczeniem krat,
- piaskownik pionowy,
- poletko odciekowe piasku,
- pompownia technologiczna z punktem zlewnym ścieków dowożonych,

Część biologiczna:

- dwa segmenty zblokowanej oczyszczalni biologicznej typu Bioblok WS-400. Każdy segment oczyszczalni bioblok WS-400 składa się z następujących części:
  - komora beztlenowa,
  - komora denitryfikacji wstępnej,
  - dwie komory nitryfikacji – napowietrzania I i II,
  - cztery pionowe osadniki wtórne,
- stacja dmuchaw

Część osadowa:

- stacja mechanicznego odwadniania wraz z dwoma zbiornikami osadu i wiatką,
- poletka odciekowe osadu,

Rurociągi technologiczne:

- rurociąg dopływowy ścieków surowych Ø500/Ø400 (na terenie głównej przepompowni ścieków),
- rurociąg tłoczny ścieków surowych Ø250/Ø160,
- rurociąg odpływowy ścieków oczyszczonych Ø200 PVC/bet.,
- rurociąg tłoczny osadu recykulowanego DN65 stal,
- rurociąg powietrza DN150 stal,
- rurociąg tłoczny osadu nadmiernego DN65 stal,
- rurociąg spustowy osadu zagęszczonego DN80.

Ścieki dopływają kanalizacją sanitarną do głównej przepompowni ścieków. Na teren oczyszczalni dowożone są również ścieki ze zbiorników bezodpływowych. Ilość ścieków surowych dopływających na oczyszczalnię ulega w ciągu roku sporym wahaniom. Z porównania ilości pobieranej wody z ujęcia miejskiego z ilością ścieków dopływających do oczyszczalni wynika, że obecnie ilość ścieków trafiających do oczyszczalni jest średnio o około 30% niższa od ilości wody pobieranej z ujęcia. Świadczyć to może o dużych stratach wody w sieci wodociągowej, jak również o złym stanie technicznym niektórych odcinków kanalizacji sanitarnej.

Obecnie na oczyszczalni może być oczyszczana następująca ilość ścieków:

$$Q_{\text{sr.d.}} = 600,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d.}} = 760,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 64,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{mh}} = 49,4 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (miarodajny)}$$

Ciąg technologiczny oczyszczania ścieków – stan istniejący:

Ścieki surowe z terenu aglomeracji Dobiegniew dopływają do przepompowni głównej (PG) grawitacyjnie, kanalizacją sanitarną Ø400/Ø500 mm. W pomieszczeniu krat, stanowiącym część głównej przepompowni ścieków, ze ścieków usuwane są zgrubne zanieczyszczenia, tzw. skratki, zanieczyszczenia większe niż średnica oczek kraty mechanicznej. Krata mechaniczna zainstalowana jest w jednym z dwóch kanałów w budynku. Drugi ciąg technologiczny wyposażono w kratę ręczną. Skratki usuwane są automatycznie do pojemnika na skratki, a następnie wywożone okresowo na RIPOK. Pozbawione skratek ścieki przepływają do komory czerpalnej przepompowni, w której zainstalowane są pompy zatapialne. Ścieki przetłaczane są na teren oczyszczalni rurociągiem tłocznym Ø160.

Ścieki po dopłynięciu na teren oczyszczalni, w pierwszej kolejności trafiają do piaskownika pionowego (PI), spełniającego jednocześnie funkcję komory rozdziału

ścieków na dwa segmenty oczyszczalni Bioblok WS-400 (B1 i B2). Do dopływu ścieków surowych przed piaskownik włączone zostają również ścieki dowożone taborem asenizacyjnym (automatyczna stacja ścieków dowożonych) i ścieki technologiczne z komory ścieków istniejącej przepompowni technologicznej (PT). Piasek zatrzymany w piaskowniku w postaci pulpy piaskowej, przedmuchany sprężonym powietrzem odprowadzany jest pod ciśnieniem hydrostatycznym na poletko odciekowe piasku. Odsączony piasek usuwany jest ręcznie z poletka do pojemnika piasku i okresowo wywożony na gminne składowisko odpadów komunalnych. Odcieki z poletka kierowane są do istniejącej kanalizacji technologicznej oczyszczalni i docelowo trafiają do przepompowni technologicznej. Z piaskownika ścieki odpływają do dwóch ciągów biologicznego oczyszczania – biobloków WS-400. Proces oczyszczania biologicznego rozpoczyna się w komorze beztlenowej (KB), do której oprócz ścieków surowych trafia również osad czynny recykulowany z osadników wtórnych (OW). Z komory beztlenowej (KB) mieszanina ścieków i osadu czynnego przepływa dalej do komory anoksydacyjnej (denitryfikacji – KD), do której z końca trzeciej komory napowietrzania (KNII) recykulowane są ścieki w ilości ok. 200-400%, bogate w azotany. Tu w warunkach niedotlenionych (ok.  $0,5 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$ ) zachodzi proces redukcji azotu azotanowego do azotu gazowego, który ulatnia się do atmosfery. Zarówno w komorze beztlenowej (KB) jak i anoksydacyjnej (KD) osad czynny jest utrzymywany w zawieszeniu przy pomocy mieszadeł (M1-M4). Przepływ ścieków z jednej do drugiej komory odbywa się poprzez zasyfonowany otwór w ścianie działowej. Po przejściu przez komorę denitryfikacji ścieki kierowane są do komór nityfikacji (komora napowietrzania I i komora napowietrzania II). Pod wpływem dostarczanego tlenu, mikroorganizmy osadu czynnego utleniają związki organiczne zawarte w ściekach do prostych substancji mineralnych. Napowietrzanie komór realizowane jest z dmuchaw (D1-D3) poprzez system napowietrzania drobnopęcherzykowego. Wymagany poziom tlenu regulowany jest nastawami tlenomierza zainstalowanego w komorze napowietrzania II (KNII) współpracującego z dmuchawami. Ścieki z dużą zawartością azotanów recykulowane są do komory denitryfikacji przy pomocy zainstalowanych w drugiej komorze pomp zatapiających. Z komory nityfikacji II, mieszanina ścieków oczyszczony i osadu czynnego przepływa do czterech osadników pionowych (OW). Tu następuje oddzielenie od ścieków oczyszczonych zawiesiny osadu czynnego. Sklarowane ścieki odpływają grawitacyjnie do rurociągu odpływowego ścieków oczyszczonych i następnie wprowadzane są istniejącym wylotem żelbetowym do odbiornika – rzeki Mierzęcka Struga. Część ścieków oczyszczony kierowana jest do dwóch stalowych zbiorników magazynowych (ZSO) zasilających w wodę prasę taśmową w stacji mechanicznego odwadniania osadu (SOO).

Proces oczyszczania ścieków prowadzony jest przy ustalonych poniżej parametrach technologicznych (źródło: instrukcja eksploatacji):

- Wiek osadu: 13,9 d
- Stężenie osadu: 5,0 kg/m<sup>3</sup>
- Obciążenie osadu ładunkiem BZT<sub>5</sub>: 0,08 kg/kg·d
- Obciążenie komory biol. ładunkiem BZT<sub>5</sub>: 0,40 kg/m<sup>3</sup>
- Przyrost osadu: 0,89 kg/kgBZT<sub>5</sub>
- Zapotrzebowanie tlenu: 28,21 kg/h
- Czas zatrzymania ścieków: 22 h

Cały proces realizowany jest w sposób automatyczny z wykorzystaniem sond pomiarowych: tlenu, redox i przepływomierza.

Proces odwadniania osadu nadmiernego prowadzony jest na prasie taśmowej, znajdującej się w budynku odwadniania osadu. W celu zwiększenia efektywności procesu odwadniania, do uwodnionego osadu dawkowany jest flokulant. Następnie osad jest zagospodarowywany przy rekultywacji zdegradowanych terenów. Ze względu na małą wydajność prasy taśmowej, efektywność procesu odwadniania osadu nie jest zadowalająca.

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków jest rzeka Mierzęcka Struga. Ścieki są do niego wprowadzane za pośrednictwem rurociągu DN400.

## 8. Dane ilościowe i jakościowe ścieków

Bilans ilościowo-jakościowy został sporządzony na podstawie raportów dotyczących jakości i ilości ścieków oraz badań laboratoryjnych uzyskanych od Inwestora i Eksploatatora obiektu.

**Tabela 8.1.** Przepływy charakterystyczne dla oczyszczalni ścieków w Dobiegniewie

Wielkość	Jednostka	Wartość
<b>Przepustowość oczyszczalni (na podst. instrukcji eksploatacji):</b>		
Przepływ dobowy średni $Q_{d\acute{s}r}$	m <sup>3</sup> /d	600,0
Przepływ dobowy maksymalny $Q_{dmax}$	m <sup>3</sup> /d	760,0
Przepływ godzinowy maksymalny $Q_{hmax}$	m <sup>3</sup> /h	64,0
<b>Aktualne przepływy (dane rok 2016):</b>		
Przepływ dobowy średni $Q_{d\acute{s}r}$	m <sup>3</sup> /d	333,0
Przepływ dobowy maksymalny $Q_{dmax}$	m <sup>3</sup> /d	443,0
Przepływ dobowy minimalny $Q_{dmin}$	m <sup>3</sup> /d	253,0
<b>Projektowane przepływy:</b>		
Przepływ dobowy średni $Q_{d\acute{s}r}$	m <sup>3</sup> /d	1 000
Przepływ dobowy maksymalny $Q_{dmax}$	m <sup>3</sup> /d	1 300
Przepływ godzinowy maksymalny (pogoda sucha) $Q_{hmax}$	m <sup>3</sup> /h	81,2
Przepływ godzinowy maksymalny (deszcz) $Q_{hmaxd}$	m <sup>3</sup> /h	135,0

Jakość ścieków surowych do obliczeń technologicznych przyjęto na podstawie raportów z badań laboratoryjnych oraz danych uzyskanych od Inwestora.

**Tabela 8.2.** Bilans ścieków dla oczyszczalni ścieków w Dobiegniewie

Wielkość	Jednostka	Wartość
<b>Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych:</b>		
BZT <sub>5</sub>	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	403,0
ChZT	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	859,0
Zawiesina ogólna	g/m <sup>3</sup>	258,0
N <sub>og.</sub>	gN/m <sup>3</sup>	87,4
N <sub>NH4</sub>	gNH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	40,2
P <sub>og.</sub>	gP/m <sup>3</sup>	7,0
<b>Ładunki zanieczyszczeń w ściekach (dla Q<sub>dmax</sub> = 1300 m<sup>3</sup>/d):</b>		
BZT <sub>5</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	523,9
ChZT	kgO <sub>2</sub> /d	1116,7
Zawiesina ogólna	kg/d	335,4
N <sub>og.</sub>	kgN/d	113,6
N <sub>NH4</sub>	kgNH <sub>4</sub> /d	52,3
P <sub>og.</sub>	kgP/d	9,1
<b>Wzrost stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych z tytułu odcieków:</b>		
Zakładany wzrost stężeń zanieczyszczeń w dopływie do części biologicznej oczyszczalni w wyniku zawracania wód nadosadowych, filtratów lub odcieków		
BZT <sub>5</sub>	%	15
ChZT	%	10
Zawiesina ogólna	%	10
N <sub>og.</sub>	%	15
N <sub>NH4</sub>	%	15
P <sub>og.</sub>	%	15
<b>Ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych z uwzględnieniem odcieków:</b>		
BZT <sub>5</sub>	kgO <sub>2</sub> /d	602,5
ChZT	kgO <sub>2</sub> /d	1228,4
Zawiesina ogólna	kg/d	368,9
N <sub>og.</sub>	kgN/d	130,6
N <sub>NH4</sub>	kgNH <sub>4</sub> /d	60,1
P <sub>og.</sub>	kgP/d	10,5

### 8.1. Równoważna liczba mieszkańców

$$RLM = \frac{Q_{\text{śrd}} \cdot BZT_5}{60} = \frac{1000 \cdot 347,5}{60} = 5792$$

gdzie:

RLM – równoważna liczba mieszkańców, [Mk]

$Q_{\text{śrd}}$  – dopływ średniodobowy do oczyszczalni, projektowany, [m<sup>3</sup>/d]

BZT<sub>5</sub> – biochemiczne zapotrzebowanie na tlen, wartość średniodobowa na podstawie bilansów oraz wynikająca z materiałów przetargowych, [g/m<sup>3</sup>]

60 – wartość średnia stężenia BZT<sub>5</sub> przypadająca na mieszkańca i dobę, [g/Mk·d]

Równoważna liczba mieszkańców na podstawie obliczeń:

$$\text{RLM} = 5\,792 \text{ Mk}$$

Równoważna liczba mieszkańców określona dla Aglomeracji Dobiegniew, na podstawie propozycji planu Aglomeracji Dobiegniew (marzec 2017 r.):

$$\text{RLM} = 6\,128 \text{ Mk}$$

## 9. Efekty oczyszczania, efekt ekologiczny

Stopień oczyszczania ścieków narzucają warunki jakie muszą być spełnione. Warunki te szczegółowo określają:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014 r. poz. 1800),
- Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich z dnia 21 maja 1991 roku dotycząca oczyszczania ścieków miejskich (91/271/EEC).

Przyjęta technologia oczyszczania ścieków gwarantuje, że w ściekach oczyszczonych wskaźniki zanieczyszczeń będą niższe lub co najwyżej równe dopuszczalnym.

Przewiduje się, że najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń dla oczyszczonych ścieków wyniesie:

BZT <sub>5</sub>	25 mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
ChZT	125 mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
Zawiesina ogólna	35 mg/dm <sup>3</sup>



## 10. Zestawienie projektowanych parametrów technologicznych

**Tabela 10.1.** Zestawienie parametrów technologicznych – stan projektowany

<b>OCZYSZCZANIE MECHANICZNE:</b>		
<b>Pomieszczenie krat - kraty mechaniczne:</b>		
Ilość krat	szt.	2
Prześwit kraty	mm	3
Wymagana przepustowość jednej kraty (przy $Q_{d,max, deszcz}$ )	m <sup>3</sup> /h	135
Maksymalna przepustowość jednej kraty	m <sup>3</sup> /h	700
<b>Piaskownik poziomy</b>		
Ilość piaskowników	szt.	1
Efektywność usuwania piasku dla średnicy >0,2 mm	%	95
Długość piaskownika	m	5,5
Stosunek szerokości do wysokości	-	0,8
<b>OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE:</b>		
<b>Dane wyjściowe do obliczeń reaktora biologicznego:</b>		
Założony wiek osadu	d	14
Stężenie osadu w reaktorze	kg/m <sup>3</sup>	5
Zawartość tlenu w strefie napowietrzania	mgO <sub>2</sub> /l	2
Objętościowy współczynnik transferu tlenu (alfa)	-	0,5
Standardowy stopień wykorzystania tlenu (SOTE)	g/Nm <sup>3</sup> ·m	15
Głębokość wdmuchiwania powietrza	m	3,4
Stopień recyrkulacji osadu (w odniesieniu do $Q_{d,max, deszcz}$ )	%	60
<b>Wyniki:</b>		
Objętość czynna reaktora	m <sup>3</sup>	364
Objętość czynna poszczególnych komór:		
komora beztlenowa	m <sup>3</sup>	40
komora denitryfikacji	m <sup>3</sup>	80
komora nitryfikacji I	m <sup>3</sup>	122
komora nitryfikacji II	m <sup>3</sup>	122
<b>Zapotrzebowanie powietrza maksymalne:</b>		
Jednostkowe zapotrzebowanie na tlen	kgO <sub>2</sub> /kg	1,53
Wymagana zdolność natleniania (OC)	kgO <sub>2</sub> /h	39,5
Wymagana ilość powietrza	Nm <sup>3</sup> /h	823,0
Głębokość zanurzenia dyfuzorów:	m	3,20
Ilość dmuchaw	szt.	3
Wydatek jednej dmuchawy	m <sup>3</sup> /min	4,60

Spręż dmuchaw	mbar	450
Maksymalna wydajność dmuchaw (łącznie)	Nm <sup>3</sup> /h	828,0
<b>Osadnik wtórny kwadratowy o przepływie poziomym:</b>		
Indeks osadu	ml/g	150
Obciążenie osadnika objętością osadu	l/m <sup>2</sup> ·h	430
Wymagany czas zagęszczania osadu w leju	h	2
Liczba osadników	szt.	12
Powierzchnia w planie pojedynczego osadnika	m <sup>2</sup>	6,25
Objętość czynna pojedynczego osadnika	m <sup>3</sup>	20
<b>Zagęszczacz osadu nadmiernego – grawitacyjny:</b>		
Liczba zagęszczaczy	szt.	1
Średnica zagęszczacza	m	3,50
Głębokość czynna zagęszczacza	m	3,40
Uwodnienie osadu zagęszczonego	%	97
Pole powierzchni zagęszczacza	m <sup>2</sup>	9,62
Objętość czynna zagęszczacza	m <sup>3</sup>	32,71
<b>Odwadniania – mechaniczne:</b>		
Uwodnienie osadu zagęszczonego grawitacyjnie	%	97
Wydajność prasy filtracyjnej osadu	m <sup>3</sup> /h	5
Wydajność masowa układu	kg s.m.o	190
Uwodnienie osadu w odpływie	%	80

## 11. Rozwiązania projektowe

W ramach modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków wraz z główną przepompownią ścieków w Dobiegniewie przewiduje się:

- remont głównej przepompowni ścieków z wymianą pomp oraz krat mechanicznych wraz z prasopłuczką skratek,
- przebudowę istniejących biobloków WS-400: remont biobloku B1, remont elewacji biobloku B2,
- budowę nowego biobloku B3,
- wymiana istniejącego piaskownika pionowego na piaskownik poziomy wraz z separatorem płuczką piasku,
- budowa zagęszczacza grawitacyjnego osadu,
- remont stacji odwadniania osadu wraz z wymianą instalacji do odwadniania i higienizacji osadów oraz wiaty przyległej do budynku,
- wymiana punktu zlewnego ścieków dowożonych,

- remont przepompowni technologicznej z wymianą pomp osadu zagęszczonego oraz pomp ścieków technologicznych,
- remont budynku administracyjnego,
- remont wiaty magazynowej (m.in. wymiana pokrycia dachowego z eternitu) z wydzieleniem stanowisk garażowych,
- remont pięciu poletek osadowych i rozbiórka pięciu poletek,
- demontaż istniejącej stacji dmuchaw i budowa nowej w innej lokalizacji,
- montaż przepływomierza ścieków wraz ze studnią przepływomierza na rurociągu odpływowym ścieków z oczyszczalni,
- wymiana przepływomierza w komorze dopływowej ścieków,
- przebudowa systemu zasilania wraz z wyposażeniem obiektu w zasilanie awaryjne,
- wykonanie niezbędnej infrastruktury towarzyszącej (instalacje i sieci międzyobjektowe),
- przebudowa i rozbudowa systemu AKPiA, systemu wizualizacji procesu technologicznego i systemu sterowania procesem technologicznym,
- remont oświetlenia zewnętrznego oczyszczalni, ciągów komunikacyjnych, ogrodzenia, itp.

Po modernizacji i rozbudowie oczyszczalnia ścieków pracować będzie jako mechaniczno-biologiczna. Gospodarka osadowa bazować będzie na zagęszczaniu osadów w jednym zagęszczaczu grawitacyjnym oraz odwadnianiu mechanicznym z wykorzystaniem filtracyjnej prasy taśmowej.

### **11.1. Projektowane zagospodarowanie terenu**

W skład oczyszczalni po modernizacji i rozbudowie będą wchodzić następujące objekty:

- główna przepompownia ścieków wraz z komorą rozprężną przed przepompownią,
- jeden piaskownik poziomy wraz z separatorem płuczką piasku,
- trzy zblokowane segmenty oczyszczalni biologicznej typu Bioblok (dwa istniejące i jeden nowy), każdy segment oczyszczalni składać się będzie z komory beztlenowej, komora denitryfikacji wstępnej, dwóch komór nitryfikacji I i II, czterech osadników wtórnych – pionowych,
- stacja dmuchaw (nowa) w postaci kontenera,
- jeden zagęszczacz grawitacyjny osadu,
- stacja odwadniania osadu z przyległą wiatą,
- pompownia technologiczna z punktem zlewnym ścieków dowożonych,
- poletka odciekowe osadu – 5 szt.,
- wiaty magazynowa z wydzielonymi miejscami garażowymi (istniejąca),

- waga najazdowa (istniejąca),
- zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych (istniejący),
- budynek administracyjny (istniejący),
- wylot ścieków do odbiornika (istniejący).

## 11.2. Projektowany ciąg technologiczny oczyszczalni ścieków

Ścieki surowe z terenu aglomeracji Dobiegniew będą dopływać na teren głównej przepompowni ścieków ob. 1 (PG) kanalizacją sanitarną  $\text{Ø}400/\text{Ø}500$  mm. Ścieki w pierwszej kolejności trafią do komory rozprężnej ob. 1.1, a dalej ścieki surowe kanałem  $\text{Ø}500$  będą przepływać do pomieszczenia krat w przepompowni głównej. Tu kanał  $\text{Ø}500$  przechodzi w kanał otwarty, który następnie rozdziela się na dwa kanały o szerokości 45 cm każdy. W kanałach zostaną zamontowane automatyczne kraty taśmowo-panelowe. Na kratkach będzie zachodził proces cedzenia, który pozwala na usunięcie ze ścieków zanieczyszczeń większych od wielkości szczelin w zainstalowanych urządzeniach. Skratki zatrzymane na kratkach odprowadzane będą za pomocą wspólnego przenośnika skratek do prasopłuczki skratek, a następnie za pomocą przenośnika do kontenera. Przed kratami zostaną zamontowane zastawki kanałowe z napędem elektrycznym, umożliwiające odcięcie, z poziomu sterowni, jednego lub obu ciągów w sytuacjach awaryjnych lub w przypadku mniejszych przepływów.

Po kratkach ścieki trafią do komory ścieków surowych, skąd zostaną przepompowane na teren oczyszczalni ścieków. Do tego celu w pomieszczeniu pomp zaprojektowano trzy pompy suche pracujące w układzie 2+1 (dwie pompy pracujące równolegle + jedna pompa rezerwowa). Sterowanie pracą pomp za pomocą sondy poziomu zamontowanej w komorze ścieków surowych. Ścieki z terenu przepompowni głównej zostaną przetransportowane na teren oczyszczalni ścieków istniejącym rurociągiem  $\text{Ø}160$ . Dopływ ścieków na teren oczyszczalni ścieków będzie opomiarowany, lokalizacja przepływomierza ścieków w istniejącej komorze pomiarowej.

Na terenie oczyszczalni ścieki będą przepływać do piaskownika poziomego zablokowanego z separatorem płuczką piasku ob. 2 (P). Piasek zatrzymany w piaskowniku za pomocą przenośnika zostanie przetransportowany do separatora płuczki piasku. Po wypłukaniu piasek trafi do kontenera na piasek. Z piaskownika ścieki oczyszczone mechanicznie będą przepływać do komory rozdziału, w której zostaną rozdzielone na biobloki B1, B2 i B3 ob. 3, stanowiące trzy ciągi biologicznego oczyszczania ścieków. Dopływ ścieków do biobloków zostanie opomiarowany za pomocą przepływomierzy elektromagnetycznych, po jednym dla każdego ciągu, umożliwiających również kontrolę równomiernego dopływu ścieków na każdy ciąg technologiczny.

W bioblokach ścieki będą przepływać kolejno przez komorę beztlenową (KB), do której oprócz ścieków surowych trafiać będzie również osad czynny recykulowany z osadników wtórnych (OW). Z komory beztlenowej (KB) mieszanina ścieków i osadu czynnego przepływa dalej do komory denitryfikacji (KD). Tu w warunkach niedotlenionych (ok.  $0,5 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$ ) zachodzi proces redukcji azotu azotanowego do azotu gazowego, który ulatnia się do atmosfery. Do komory denitryfikacji recykulowane będą także ścieki z komory nityfikacji II (KNII) bogate w azotany. W komorze denitryfikacji oraz w komorze beztlenowej osad czynny będzie utrzymywany w zawieszeniu przy pomocy mieszadeł średnioobrotowych, po jednym w każdej komorze. Po przejściu przez komorę denitryfikacji ścieki kierowane są do komór nityfikacji (komora napowietrzania I i komora napowietrzania II). Pod wpływem dostarczanego tlenu, mikroorganizmy osadu czynnego utleniają związki organiczne zawarte w ściekach do prostych substancji mineralnych. Napowietrzanie komór realizowane będzie poprzez system napowietrzania. Zasilanie rusztów napowietrzających z dmuchaw powietrza walcowych zlokalizowanych w stacji dmuchaw ob. 4 (SD). Sterowanie pracą dmuchaw w zależności od stężenia tlenu mierzonego za pomocą sondy tlenu w komorze nityfikacji II lub w zależności od przemiany azotowej mierzonej sondą w komorze denitryfikacji. Ścieki z komory nityfikacji II będą recykulowane do komory denitryfikacji za pomocą dwóch pomp zatopialnych. Z komory nityfikacji II, mieszanina ścieków oczyszczonych i osadu czynnego przepływać będzie do czterech osadników pionowych (OW), w których nastąpi oddzielenie od ścieków oczyszczonych zawiesiny osadu czynnego. Sklarowane ścieki będą odpływać grawitacyjnie rurociągiem odpływowym ścieków oczyszczonych, a następnie wprowadzone zostaną istniejącym wylotem żelbetowym do odbiornika – rzeki Mierzęcka Struga.

Osad z osadnika wtórnego będzie recykulowany do komory beztlenowej lub w postaci osadu nadmiernego będzie transportowany do grawitacyjnego zagęszczacza osadu ob. 5 (ZG). Osad zagęszczony w zagęszczaczu będzie przepływał do stacji odwadniania osadu ob. 6 (SOO) w celu odwodnienia mechanicznego. Proces odwadniania osadu nadmiernego prowadzony będzie na prasie taśmowej z zagęszczaczem taśmowym. W celu zwiększenia efektywności procesu odwadniania, do uwodnionego osadu dawowany będzie flokulant. Odwodniony osad będzie higienizowany za pomocą wapna w mieszarce osadu z wapnem. Następnie odwodniony i higienizowany osad za pomocą przenośnika osadu będzie transportowany na przyczepę pod wiatą i wywożony do rolniczego wykorzystania. Układ będzie także umożliwiał w sytuacjach awaryjnych odprowadzenie osadu z zagęszczacza osadu przez pompownię technologiczną na poletka odciekowe osadu ob. 10 (PO).

Odcieki z piaskownika, stacji odwadniania osadu oraz woda nadosadowa z zagęszczacza będą przepływać grawitacyjnie do komory ścieków technologicznych pompowni technologicznej ob. 8 (PT) i razem ze ściekami ze stacji zlewczej ob. 9 (PZ) -

dowożonymi na teren oczyszczalni ścieków oraz ściekami z kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni będą przepompowywane na początek układu oczyszczania ścieków - do komory pomiarowej ścieków.

## **12. Obiekty istniejące podlegające modernizacji**

### **12.1. Główna przepompownia ścieków ob. nr 1**

W ramach zadania przewidziano wymianę urządzeń zlokalizowanych w pomieszczeniu krat oraz pomieszczeniu pomp oraz remont części budowlanej obiektu.

Zakres prac w głównej przepompowni ścieków w branży technologicznej:

- demontaż istniejących zastawek kanałowych,
- demontaż istniejących krat mechanicznych,
- demontaż przenośnika skratek,
- demontaż pomp zatapialnych w komorze ścieków wraz z orurowaniem i armaturą,
- demontaż pomp suchych w pomieszczeniu pomp,
- demontaż rurociągów ssawnych i tłocznych w pomieszczeniu pomp wraz z armaturą,
- demontaż pompy odwodnieniowej w pomieszczeniu pomp wraz z orurowaniem i armaturą,
- montaż dwóch automatycznych krat taśmowo-panelowych w istniejących kanałach otwartych,
- montaż przenośnika skratek do transportu skratek spod dwóch krat do prasopłuczki,
- montaż prasopłuczki skratek,
- montaż dwóch zastawek kanałowych z napędem elektrycznym,
- montaż sondy hydrostatycznej do pomiaru poziomu ścieków w komorze ścieków surowych,
- montaż sondy do pomiaru pH w komorze ścieków surowych,
- montaż trzech pomp suchych ścieków surowych w pomieszczeniu pomp,
- wykonanie rurociągów ssawnych i tłocznych pomp ścieków surowych wraz z armaturą,
- wykonanie rurociągu zbiorczego ścieków surowych i włączenie go do istniejącego rurociągu transportującego ścieki na teren oczyszczalni ścieków,
- montaż pompy odwodnieniowej w pomieszczeniu pomp wraz z orurowaniem i armaturą.

W ramach zadania nie przewiduje się wymiany rurociągów ssawnych znajdujących się w komorze ścieków surowych, nowoprojektowane rurociągi zostaną połączone kołnierzowo z istniejącymi.



Wszystkie zdemontowane urządzenia wraz z wyposażeniem należy protokolarnie przekazać Zamawiającemu.

### 12.1.1. Pomieszczenie krat

Mechaniczne oczyszczanie ścieków surowych dopływających do głównej pompowni ścieków będzie odbywać się na dwóch kratkach mechanicznych typu taśmowo-panelowego. Kratki zostaną zamontowane w istniejących kanałach technologicznych w pomieszczeniu krat. Dobrano kratki o następujących parametrach:

- typ kratki taśmowo-panelowa z panelem filtracyjnym wykonanym z tworzywa sztucznego ABS,
- przepływ max: 700 m<sup>3</sup>/h,
- szerokość kanału: 450 mm,
- głębokość kanału: 900 mm,
- prześwit: 3 mm,
- kąt kratki: 70<sup>o</sup>,
- kratka czyszczona za pomocą obrotowej szczotki oraz układu samooczyszczania się paneli filtracyjnych realizowanych za pomocą systemu mijania się paneli,
- kratka wyposażona w układ dennego czyszczenia paneli za pomocą szczotki na stałe zabudowanej w dolnej części kratki,
- czujniki poziomu ścieków przed i za kratką,
- sterowanie od poziomu ścieków przed kratką oraz od różnicy poziomów przed i za kratką,
- wysokość kratki ponad teren dostosowana do układu transportowego i odbioru skratek,
- napęd kratki: 230/400 V, 50 Hz, N = 0,55 kW,
- napęd zgarniaka: 230/400 V, 50 Hz, N = 0,25 kW,
- napęd chwytaka: 230/400 V, 50 Hz, N = 0,25 kW.

Skratki zatrzymane na kratkach będą transportowane za pomocą jednego przenośnika do prasopłuczki skratek. Parametry przenośnika skratek:

- ilość: 1 szt.,
- typ: spiralny bezwałowy,
- przepustowość przenośnika: ok. 3 m<sup>3</sup>/h,
- długość przenośnika: ok. 3300 mm,
- koryto rynny w kształcie litery U,
- kąt instalacji: do 0<sup>o</sup>,
- odcieki pod każdą zrzutnią z odprowadzeniem do kanału,

- łatwo demontowane pokrywy,
- wykładzina z tworzywa sztucznego – odporna na ścieranie,
- lej oraz kątowniki wykonane ze stali nierdzewnej AISI304,
- koryto i przykrywa wykonane ze stali nierdzewnej AISI304,
- spirala A215 wykonana ze stali specjalnej odpornej na ścieranie,
- napęd: ilość obrotów 18 obr./min.,
- moc silnika: N=0,5 kW,
- zasilanie: 400 V 50 Hz 9,0 A,
- klasa ochrony IP 55.

W prasopłuczce, skratki zostaną wypłukane z części organicznych, a następnie za pomocą przenośnika wyniesione do kontenera na skratki. Parametry techniczne prasopłuczki skratek:

- ilość: 1 szt.,
- długość części roboczej: min 1200 mm,
- kąt instalacji dostosowany do wyrzutu z kraty taśmowo – panelowej,
- przepustowość: 1 m<sup>3</sup>/h,
- długość strefy odciekowej min. 1700 mm – strefa wyposażona w wannę ociekową zabudowaną pod urządzeniem na całej długości strefy,
- przewody odciekowe 2x DN110,
- komora płucząca min 900 mm wyposażona w bęben perforowany na całej długości komory,
- koryto rynny w kształcie litery U o grubości 3 mm,
- wszystkie elementy mające kontakt z medium transportowanym wykonane z stali kwasoodpornej AISI316 (obudowa, pokrywy, lej zrzutowy, komora płucząca, listwy płuczące, dysze) prócz spirali wykonanej ze stali specjalnej poddanej hartowaniu,
- pokrywa rynny ze stali kwasoodpornej o grubości 2 mm,
- sucha masa skratek 40-60%,
- redukcja objętości od 40 do 70% (w zależności od ilości części stałych w skratkach),
- napęd motoreduktor ilość obrotów – 24 obr/min, moc silnika 2,2 kW, zasilanie 400V 2,75 A.
- wymagane ciśnienie wody do płukania – min. 4 bar,
- zapotrzebowanie na wodę max. 3 l/s przy ciśnieniu 4 bar, przyłącze ¾”.

Urządzenia mechanicznego oczyszczania ścieków będą sterowane za pomocą wspólnej szafki sterowniczej dostarczanej w komplecie z urządzeniami. Montaż urządzeń jest po stronie dostawcy urządzeń.

Po wyplukaniu skratki z prasopłuczki kierowane będą za pomocą przenośnika bezpośrednio do kontenera zlokalizowanego na antresoli, skąd zostaną odebrane przez odpowiednie służby. W wyniku zastosowania prasopłuczki nastąpi wyplukiwanie części organicznych i sprasowanie pozostałej materii, dzięki czemu nastąpi znaczna redukcja masy skratek (ok. 40-70%), stopień odwodnienia skratek: 40-60% sm (kod odpadu: 19 08 01). Podczas eksploatacji należy kontrolować stopień napełnienia kontenera ze skratkami.

W kanałach, bezpośrednio przed kratami zostaną zamontowane zastawki kanałowe szczelne z napędem elektrycznym on/off, umożliwiające odcięcie jednego ciągu oczyszczania. Parametry projektowanych zastawek:

- ilość: 2 szt.,
- szerokość kanału: 450 mm,
- szerokość zastawki: 550 mm,
- wysokość zawieradła: 900 mm,
- wysokość ramy zastawki: 2000 mm,
- napęd: pod napęd elektryczny,
- wykonanie materiałowe:
  - rama, zawieradło: stal kwasoodporna AISI 304,
  - śruba trapezowa: stal kwasoodporna AISI 304,
  - uszczelnienie: EPDM 3-stronnie.

W miejscu montażu zastawki należy poszerzyć kanał na całej głębokości do szerokości 55 cm. Zastawka będzie sterowana za pomocą napędu elektrycznego, szczegóły według projektu branży elektrycznej i AKPiA. Montaż zastawki wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia.

Istniejące kanały technologiczne przykryć kratą pomostową zgodnie z projektem architektonicznym.

### **12.1.2. Pomieszczenie pomp**

W ramach zadania zostaną zdemontowane pompy zatapialne znajdujące się w komorze ścieków surowych oraz nieeksploatowane pompy suche wraz z orurowaniem i armaturą. Rurociągi ssące pomp suchych znajdujące się w komorze ścieków surowych pozostawić.

W pomieszczeniu pomp, na istniejących fundamentach posadzić trzy pompy suche, przeznaczone do przetłaczania ścieków surowych z komory ścieków na teren oczyszczalni ścieków. Pompy będą pracować w układzie 2+1 (dwie pompy pracujące + 1 pompa rezerwowa).

Parametry techniczne pomp:

- ilość: 3 szt.

- typ: pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zasilane do instalacji stacjonarnej suchej poziomej,
- wydajność pojedynczej pompy:  $41,7 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H=31,5 \text{ mH}_2\text{O}$ ,
- wydatek dwóch współpracujących równolegle pomp  $Q_{\min}= 81,1 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H=29,8\text{m}$ , ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od  $Q= 0 \text{ m}^3/\text{h}$  do  $Q_{\min}=130 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- minimalna sprawność hydrauliczna w punkcie najwyższej sprawności pompy min. 50%,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego pompy:  $P_2=13,5 \text{ kW}$ ,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego maksymalny pobór mocy na wale pompy P2 w punkcie pracy dla dwóch pomp przy pracy równoległej:  $P_2=17 \text{ kW}$ ,
- maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy: 2950 obr/min,
- silnik przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości,
- pompa wyposażona w kabel ekranowany  $L=10 \text{ m}$ ,
- masa pompy do 280 kg,
- pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w szereg (nieobrotowych) elementów tnąco-rozszerzających części włókniste i gabarytowe (nie dopuszcza się obrotowych noży tnących), współpracujących z wyżłobieniami spiralnymi wspomagającymi samooczyszczanie części hydraulicznej,
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy pomp wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, z min. 25% chromu, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60 HRC,
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25,
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego pakietowego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węglík wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14\text{g}/\text{cm}^3$ , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę,

- pompy wyposażone w komorę inspekcyjną/buforową nie wypełnioną olejem, zlokalizowaną pomiędzy częścią hydrauliczną pompy, a silnikiem, w której zamontowany zostanie czujnik przecieku,
- pompa wyposażona w płaszcz chłodzący o zamkniętym obiegu wypełnionym niegroźnym dla środowiska glikolem, nie dopuszcza się, aby czynnikiem chłodzącym było pompowane medium,
- silnik pompy posiada wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 140°C.

Pompy posadzić na istniejących fundamentach w pomieszczeniu pomp, które należy wyrównać do wysokości ~50 cm tak, aby umożliwić połączenie projektowanych króćców ssących z istniejącymi rurociągami w komorze ścieków surowych.

Istniejące rurociągi w komorze ścieków surowych mają średnice DN300, projektowane króćce ssące pomp mają średnice DN100. W związku z tym, na rurociągu ssącym należy zamontować zwężki niesymetryczne. Pierwszą DN300/DN200, następnie na rurociągu DN200 należy zamontować zasuwę nożową międzykołnierzową z napędem elektrycznym, za zasuwą zamontować zwężkę DN200/DN100.

Bezpośrednio za pompami na rurociągu tłocznym należy zamontować manometr z kurkiem odcinającym do optycznej kontroli pracy pomp. Na rurociągach tłocznych zamontować zawór zwrotny kłapowy i zasuwę nożową międzykołnierzową DN100. Dla zasuw, ze względu na wysokość montażu, przewidzieć łańcuch umożliwiający jej obsługę. Rurociągi tłoczne zaprojektowano ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 o średnicy DN100 (114,3x3,0). Rurociągi tłoczne pomp będą się łączyć w jeden rurociąg zbiorczy o średnicy DN150 (168,3x3,0). Rurociąg zbiorczy na wyjściu z pompowni połączyć za pomocą kołnierza z istniejącym rurociągiem Ø160. Dokładną rzędną włączenia zweryfikować na budowie. Mocowanie rurociągu do przegród należy wykonać za pomocą mocowań systemowych dla rur stalowych DN150.

Praca pomp będzie sterowana za pomocą sondy poziomej umieszczonej w komorze ścieków surowych, zaprojektowano radarową sondę o parametrach:

- ilość: 1 szt.,
- typ: metoda radarowa (mikrofalowa),
- dokładność:  $\pm 2$  mm,
- wyjście: 4..20 mA HART,
- częstotliwość pracy: 26 GHz,
- zakres pomiarowy: 10 m,
- czas odpowiedzi  $t_{90} < 3$  s,
- temperatura pracy: od -40 °C do +80 °C,

- praca w ciśnieniu: od -1 do 3 bar,
- stopień ochrony: IP66/68 (NEMA4x/6P),
- materiał czujnika i korpusu: PVDF,
- funkcja 32-punktowej linearyzacji (przeliczenie poziom na przepływ lub poziom na objętość).

Szczegóły dotyczące sterowania pracą pomp w projekcie branży elektrycznej i AKPiA.

W pomieszczeniu pomp należy zdemontować istniejącą pompę odwodnieniową wraz z orurowaniem i armaturą, a w jej miejsce posadzić nową o podobnych parametrach.

Parametry pompy odwodnieniowej:

- ilość: 1 szt.
- typ: pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej suchej poziomej,
- wydajność: 20 m<sup>3</sup>/h przy H=7,0 mH<sub>2</sub>O,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego pompy: P<sub>2</sub>=1,5 kW.

Pompę posadzić na istniejącym fundamencie, rurociąg ssawny o średnicy DN80 (88,9x3,0) należy sprowadzić do istniejącego kanału odwodnieniowego. Rurociąg tłoczny DN80 (88,9x3,0) wprowadzić do komory ścieków surowych na wysokości 2,45 m. Przejście przez przegrodę wykonać jako szczelne. Na rurociągu tłocznym zabudować zawór zwrotny i zasuwę nożową międzykołnierzową DN80. Za pompą umieścić manometr z kurkiem odcinającym.

Wszystkie rurociągi w pomieszczeniu pomp wykonać ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9.

Na terenie głównej przepompowni ścieków znajduje się komora rozprężna, do której wpływają ścieki z sieci kanalizacyjnej z aglomeracji przed pomieszczeniem krat. Komora ma kształt otwartego żelbetowego zbiornika o wymiarach w rzucie 2,60 x 2,50 m. W ramach zadania komorę należy w całości oczyścić, odkryte fragmenty zbrojenia zabezpieczyć antykorozyjnie, a następnie uzupełnić ubytki betonu i wygładzić systemową masą uszczelniającą odporną na warunki atmosferyczne oraz żrące działanie cieczy, szczególnie według projektu branży architektonicznej. Komorę należy w całości przekryć kratą stalową zabezpieczoną antykorozyjnie, w przekryciu zainstalować podnoszona kratę umożliwiającą dostęp do komory. W komorze, na rurociągu transportującym ścieki z kanalizacji zainstalowana jest zasawa odcinająca z napędem ręcznym, którą należy wymienić na nową o średnicy DN500, montaż za pomocą kołnierzy.

### 12.1.3. Instalacje sanitarne

Zakres prac w głównej przepompowni ścieków w branży sanitarnej:

- wymiana istniejącej wentylacji w całym obiekcie na nową, spełniającą obowiązujące wymagania,
- montaż grzejników elektrycznych w pomieszczeniu pomp,
- doprowadzenie wody wodociągowej do projektowanej prasopłuczki skratek i montaż pompy do podnoszenia ciśnienia.

#### a. Instalacja wentylacji

W celu utrzymania czystości powietrza poniżej granic najwyższych dopuszczalnych norm stężenia substancji szkodliwych dla zdrowia w czasie przebywania w nim ludzi w pomieszczeniu krat zaprojektowano nową wentylację grawitacyjną oraz mechaniczną. Istniejące kanały wentylacyjne należy w całości zdemontować, a pozostałe otwory w przegrodach pionowych zaizolować.

Dla pomieszczenia krat przyjęto krotność wymian rzędu  $n = 3$  w/h, co daje strumień powietrza równy  $V = 700 \text{ m}^3/\text{h}$ . Według obowiązujących wymagań dla hali krat wentylacja grawitacyjna powinna zapewniać 30% nawiewu powietrza dołem oraz 70% nawiewu powietrza górą. Wentylacja grawitacyjna wywiewna powinna zapewniać 50% wywiewu powietrza górą i 50% dołem. Wentylacja mechaniczna wywiewna powinna zapewniać wywiew 30% powietrza spod stropu oraz 70% z nad posadzki.

Na wentylację grawitacyjną nawiewną w pomieszczeniu krat będą składać się cztery kratki wentylacyjne nawiewne montowane w ścianie zewnętrznej. Trzy kratki umieścić pod stropem, powierzchnia efektywna pojedynczej kratki powinna wynosić  $A_{\text{eff}}=0,042 \text{ m}^2$ , przyjęto wymiar krater równy 200x500 mm. Jedną kratkę nawiewną zamontować w ścianie zewnętrznej pod oknem, powierzchnia efektywna kratki powinna wynosić  $A_{\text{eff}}= 0,06 \text{ m}^2$ , przyjęto kratkę o wymiarach: 300x500 mm. Kratkę połączyć za pomocą przejścia kwadrat-koło z kanałem wentylacyjnym  $\text{Ø}250$  sprowadzonym 15 cm nad posadzkę. Na kanale należy zamontować kratkę nawiewną o wymiarach 200x500 mm, a koniec kanału zaślepić.

Na wentylację wywiewną grawitacyjną składać się będą dwa wywietrzaki dachowe o średnicy  $\text{Ø}315$ . Montaż wywietrzaków w miejscu istniejących wentylatorów dachowych przewidzianych do demontażu. Aby zapewnić 50% powietrza wywiewanego dołem jeden wywietrzak połączyć z kanałem wentylacyjnym  $\text{Ø}315$  wykonanym z PVC, sprowadzonym do poziomu 15 cm nad posadzką, kanał zakończyć kratką wyciągową  $\text{Ø}315$ .

Na potrzeby wentylacji mechanicznej w pomieszczeniu krat zaprojektowano wentylator dachowy wywiewny o parametrach:

- wydajność:  $V=700 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- spręż:  $\Delta p = 300 \text{ Pa}$ ,
- $N=0,25 \text{ kW}$ ,
- średnica  $\text{Ø}200$ ,



- wyk. kompozyt kwasoodporny,
- posadowienie na podstawie dachowej Ø200 typ B/I.

Wentylator połączyć z kanałem wentylacyjnym Ø315 sprowadzonym do poziomu 15 cm nad posadzką. Na kanale zamontować dwie kratki wentylacyjne: jedną na zakończeniu kanału - kratka o średnicy Ø350 wraz z dyfuzorem Ø315/Ø350, drugą na wysokości 30 cm pod stropem – kratka o średnicy Ø250.

Układ wentylacji mechanicznej zostanie połączony z instalacją detekcji gazów – metan i siarkowodór. Pomieszczenie krat należy zabezpieczyć detektorem metanu – instalacja pod sufitem oraz detektorem siarkowodoru – instalacja na wysokości twarzy pracującego człowieka. Detektory podłączyć do modułu alarmowego, sterującego wentylatorem wyciągowym dachowym oraz dwoma sygnalizatorami optyczno-akustycznymi, wewnętrznym i zewnętrznym. Szczegóły sterowania według projektu branży elektrycznej i AKPiA.

Na potrzeby wentylowania komory ścieków surowych zaprojektowano wywiewiak zintegrowany o konstrukcji kombinowanej, polegającej na połączeniu wentylacji mechanicznej z wentylacją grawitacyjną. Rozwiązanie to pozwala na zapewnienie ciągłej wentylacji grawitacyjnej oraz możliwość jej zintensyfikowania podczas pracy wentylatora.

Parametry przyjętego wywiewiaka zintegrowanego:

- wydajność:  $V=700 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- spręż:  $\Delta p = 180 \text{ Pa}$ ,
- $N=0,12\text{kW}$ ,
- średnica Ø160/Ø315,
- wyk. kompozyt kwasoodporny,
- posadowienie na podstawie dachowej Ø315 typ B/I.

Wywiewiak należy posadzić w miejscu istniejącego wentylatora, przewidzianego do likwidacji. Wywiewiak połączyć z kanałem wentylacyjnym z PVC o średnicy Ø315 sprowadzonym do komory ścieków surowych przez istniejący otwór w posadzce pomieszczenia krat, przejście wykonać jako szczelne.

Na potrzeby wentylowania pomieszczenia pomp należy wymienić istniejący wywiewiak na nowy o średnicy Ø250. Posadowienie w miejscu istniejącego, na podstawie dachowej typ B/I. Wywiewiak połączyć z kanałem wentylacyjnym z PVC o średnicy Ø250 sprowadzonym do pomieszczenia pomp, kanał zakończyć pod stropem kratką wyciągową Ø250.

#### Wykonanie materiałowe

Kratki wentylacyjne nawiewne powinny być wykonane z profili aluminiowych lub blachy stalowej ocynkowanej. Mocowane za pomocą widocznych wkrętów (standardowo) lub krytego mocowania.

Kratki wyciągowe wykonane powinny być z profili z blachy stalowej ocynkowanej. Mocowane za pomocą widocznych wkrętów (standardowo) lub krytego mocowania. Wywietrzaki dachowe oraz wywietrzak zintegrowany powinny być wykonane z kompozytu kwasoodpornego.

Wentylator dachowy powinien być wykonany z tworzywa antyelektrostatycznego (PE EL), z możliwością przetłaczania czynnika o maksymalnej temperaturze +40°C. Wyposażony w silnik elektryczny trójfazowy przeciwwybuchowy budowy wzmocnionej II 2 G EExe T3 – T4 przystosowanych do pracy ciągłej o stopniu ochrony IP 56 i klasy izolacji F. Wentylator zaprojektowany i wykonany zgodnie Dyrektywą 94/9/WE ATEX (Rozporządzenie MG z dnia 22.12.2005 r. Dz. U. nr 263 poz. 2203) oraz odpowiednimi normami zharmonizowanymi pod kątem zintegrowanego bezpieczeństwa przeciwwybuchowego.

Kanały wentylacyjne wykonać z PVC. Mocowanie kanałów do przegród za pomocą obejm do rur PVC.

Dokładna lokalizacja elementów instalacji wentylacyjnej została pokazana w części rysunkowej opracowania.

#### **b. Instalacja ogrzewania**

W pomieszczeniu krat przewiduje się montaż konwektorowych grzejników elektrycznych ściennych o mocy 2000 W każdy. Dobrana moc grzejników ma zapewniać utrzymanie temperatury rzędu +5°C, w warunkach zimowych. Zamontowane grzejniki powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- ilość: 2 szt.
- grzejniki elektryczne przeznaczone do stosowania w obiektach przemysłowych,
- grzejniki wykonane ze stali nierdzewnej 1.4512,
- zabudowany termostat o zakresie nastaw od +5 do +30°C oraz dławicę do wprowadzenia przewodu zasilającego,
- grzejniki powinny być zamocowane na stałe do przegród lub podłoża,
- napięcie znamionowe: 230 V AC,
- moc: do 2000 W,
- stopień ochrony: IP66.

Lokalizacja grzejników w części rysunkowej opracowania.

#### **c. Instalacja wody wodociągowej**

W pomieszczeniu krat należy doprowadzić wodę wodociągową do prasopłuczki skratek. Zapotrzebowanie na wodę urządzenia wynosi max. 3 l/s przy ciśnieniu 4 bar, przyłączy ¾". W celu zapewnienia odpowiedniego ciśnienia dla potrzeb prasopłuczki skratek zaprojektowano pompę do podnoszenia ciśnienia o parametrach:

- ilość: 1 szt.,
- odśrodkowa pompa wielostopniowa,
- medium: woda wodociągowa,
- instalacja stacjonarna, sucha z silnikiem w ustawieniu poziomym,
- wykonanie: stal AISI304,
- króciec ssawny gwintowany: Rp 1 1/2,
- króciec tłoczny gwintowany: Rp 1 1/4,
- wirnik zamknięty wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304,
- silnik elektryczny: P2=1,1 kW, 2-biegunowy, IP55, 3~/400V/50Hz, rozruch bezpośredni, klasa izolacji F, prąd nominalny: 2,39 A,
- uszczelnienie mechaniczne z pierścieniami ceramika, elastomery E-EPDM, inne części wykonane ze stali nierdzewnej AISI 316.

Lokalizacja pompy pod antresolą. Wodę wodociągową do pompy podnoszenia ciśnienia doprowadzić z istniejącej instalacji wody wodociągowej rurociągiem PE100 Ø40, połączenie z pompą za pomocą kształtek gwintowanych. Na rurociągu ssawnym zabudować zawór antyskażeniowy typ BA gwintowany 1 1/4" oraz zawór odcinający kulowy 1 1/4". Rurociąg tłoczny pompy PE100 Ø40 prowadzić pod antresolą oraz wzdłuż przenośnika skratek i doprowadzić do prasopłuczki skratek, przyłączyć 3/4". Dokładną lokalizację przyłącza zweryfikować na budowie. Na rurociągu przed włączeniem do praso płuczki zabudować zawór zwrotny 1 1/4" i zawór odcinający 1 1/4".

Instalację wodociągową wykonać z rur PE do instalacji wewnętrznych wody wodociągowej. Szczegóły prowadzenia w części rysunkowej opracowania.

Po ułożeniu rurociągów należy je przepłukać oraz wykonać próbę szczelności przewodu wodociągowego zgodnie z PN-EN 805:2002. Próbę wykonywać przed zakryciem przejść przez ściany przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej 5°C. Wszystkie zawory na badanym odcinku pozostawić otwarte. Przed próbą odpowietrzyć rurociąg w najwyższym punkcie. Napełniać rurociąg powoli z najniższego punktu, aby umożliwić usunięcie powietrza. Po napełnieniu utrzymywać ciśnienie robocze przez 12 godzin. Podwyższać ciśnienie do ciśnienia próbnego  $P_p = 1,5 \cdot P_r$ . Utrzymywać ciśnienie próbne przez 30 minut obserwując na manometrze czy nie spada jego wartość oraz obserwować przewód i złącza. Przewód uważa się za szczelny, gdy po 30 minutach próby manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Jeżeli na manometrze zaobserwowano spadek ciśnienia, należy zlokalizować i usunąć nieszczelność oraz powtórzyć próbę szczelności.

## 12.2. Budynek odwadniania osadu ob. 6

Obecnie w budynku odwadniania osadu znajduje się instalacja do zagęszczania i mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego. Ze względu na zbyt małą wydajność istniejącego układu efektywność procesu nie jest zadowalająca, dlatego w ramach planowanych prac wszystkie istniejące urządzenia w budynku zostaną zdemontowane. Rozebrać należy także wydzielone pomieszczenie dla stacji polielektrolitu.

Planowany zakres prac w budynku odwadniania osadu:

- demontaż istniejącej prasy osadu wraz z orurowaniem i armaturą,
- demontaż pomp osadu wraz z orurowaniem i armaturą,
- demontaż stacji polielektrolitu wraz z orurowaniem i armaturą,
- demontaż zagęszczaczy osadu,
- montaż układu do odwadniania osadu,
- montaż układu do higienizacji osadu,
- montaż stacji polielektrolitu,
- montaż pompy nadawy osadu,
- wymiana wentylatora ściennego,
- wymiana grzejników elektrycznych,
- wykonanie nowego przyłącza wody wodociągowej,
- wykonanie nowego odprowadzenia odcieków i ścieków z budynku.

Wszystkie zdemontowane urządzenia wraz z wyposażeniem należy protokolarnie przekazać Zamawiającemu.

W budynku odwadniania osadu projektuje się instalację mechanicznego odwadniania osadu oraz układ do higienizacji osadu odwodnionego. Nowa instalacja odwadniania i higienizacji osadu składać się będzie z następujących elementów:

- prasa taśmowa osadu zablokowana z zagęszczaczem osadu – 1 szt.,
- pompa nadawy osadu nadmiernego – 1 szt.,
- stacja polielektrolitu z pompą polielektrolitu – 1 szt.,
- pompa do wody mycia sit – 1 szt.,
- przenośniki osadu – 2 szt.,
- mixer odwodnionego osadu z wapnem – 1 szt.,
- zbiornik wapna – 1 szt.,
- dozownik wapna – 1 szt.,
- elektryczna szafa sterownicza z panelem operatorskim – 1 szt.

Ogólne parametry układu odwadniania osadu:

- wydajność układu: 5 m<sup>3</sup>/h,

- wydajność masowa: do 190 kg s.m.o.,
- zużycie flokulanta: 3-6 g/kg s.m.,
- zużycie wody do płukania taśmy: do 5 m<sup>3</sup>/h przy 6 bar.

Parametry urządzeń układu odwadniania i higienizacji osadu.

Prasa osadu:

- szerokość taśmy: 900 mm,
- ilość taśm: 2 szt.,
- prędkość przesuwu taśmy: 2,2 obr/min,
- napęd: 0,55 kW,
- zmiana obrotów przesuwu taśmy za pomocą falownika zabudowanego w szafie sterującej do prasy filtracyjnej,
- łączna ilość wałków 14 szt. z czego 8 to wałki czynne (prasujące) plus 2 wałki w zagęszczaczu stołowym zabudowanym nad prasą filtracyjną,
- długość strefy zagęszczania grawitacyjnego 1650 mm,
- napęd, napinanie i korekcja biegu taśmy:
  - taśmy są wykonane z poliestru, napędzane motoreduktorem połączonym z gumowanymi rołkami,
  - napinanie taśmy odbywa się przy pomocy poduszek gumowych,
  - mechaniczny system kontroli biegu taśmy zapobiega zsunięciu się taśmy,
- wykonanie materiałowe:
  - rama prasy: wykonana ze stali nierdzewnej AISI304,
  - wałki: wykonane ze stali nierdzewnej 304L, wałki napędowe gumowane,
  - czopy wykonane ze stali nierdzewnej,
  - rury wykonane ze stali nierdzewnej.

Zagęszczacz taśmowy:

- konstrukcja zagęszczacza umożliwia jego zabudowanie nad prasą filtracyjną.
- wbudowane kierownice i szykany osadu,
- rama ze stali nierdzewnej AISI 304,
- napęd z wbudowanym przetwornikiem częstotliwości: 1,1 kW pracujący niezależnie od napędu prasy filtracyjnej, falownik zabudowany w szafie sterowania całym układem,
- ilość taśm: 1 szt.,
- masa: ok. 300 kg,

Stacja polielektrolitu:

- pojemność zbiornika 1000 litrów,

- moc mieszadła 0,75 kW,
- moc pompy polielektrolitu 0,3 kW,
- wydajność do 700 l/h.

Pompa nadawy osadu:

- pompa śrubowa z bezstopniową przekładnią,
- wydajność 2 – 6 m<sup>3</sup>/h,
- moc 1,5 kW,
- regulacja poprzez falownik zabudowany w szafie sterowania.

Pompa wody do płukania:

- wydajność do 5,5 m<sup>3</sup>/h,
- moc 3,0 kW,
- ciśnienie 8 bar.

Przenośnik do transportu osadu z prasy do mieszarki:

- typ: przenośnik spiralny bezwałowy,
- przepustowość przenośnika ok. 5 m<sup>3</sup>/h,
- długość przenośnika ok. 4800 mm,
- kąt instalacji do 15<sup>o</sup>,
- moc silnika 0,5 kW.

Przenośnik do transportu osadu wymieszanego z wapnem:

- typ: przenośnik spiralny bezwałowy,
- przepustowość przenośnika ok. 5 m<sup>3</sup>/h,
- długość przenośnika ok. 5000 mm,
- kąt instalacji do 30<sup>o</sup>,
- moc silnika 0,75 kW.

Zbiornik wapna:

- silos o pojemności 0,3 m<sup>3</sup> przy gęstości wapna 1,2 kg/dm<sup>3</sup>,
- napełnianie zasobnika: pneumatyczne,
- opróżnianie zasobnika: grawitacyjne,
- wyposażenie dodatkowe: podest obsługowy.

Przenośnik do transportu wapna – dozownik wapna:

- typ: przenośnik spiralny bezwałowy,
- przepustowość przenośnika ok. 20-80 kg/h,
- długość przenośnika wraz z dozownikiem ok. 3300 mm,
- moc silnika 0,5 kW.

Mixer odwodnionego osadu z wapnem:

- mieszarka dwuwąłowa, dwuwrzecionowa,
- moc silnika 2 x 3,0 kW.

Urządzenia układu odwadniania i higienizacji osadu będą sterowane z szafki sterowniczej dostarczonej w komplecie z urządzeniami. Montaż urządzeń zostanie wykonany przez dostawcę układu.

Osad zagęszczony z zagęszczacza osadu będzie doprowadzany do stacji odwadniania osadu za pomocą rurociągu ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 DN150 (168,3x3,0) prowadzenie rurociągu oraz miejsce włączenia pokazano w części rysunkowej opracowania. Rurociąg doprowadza osad bezpośrednio do pompy osadu. Przejście rurociągu przez przegrodę wykonać jako szczelne. Mocowanie rurociągu do przegród przy użyciu typowych mocowań systemowych dla rur stalowych DN150.

Pompę osadu zakotwić bezpośrednio do posadzki pomieszczenia.

Rurociągi tłoczne pompy osadu wykonać ze stali kwasoodpornej gat 0H18N9 DN80 (88,9x3,0). Rurociąg prowadzić po posadzce oraz w istniejącym kanale technologicznym, według części rysunkowej opracowania. Na rurociągu zamontować zasuwę odcinającą nożową DN80 z napędem ręcznym. Rurociąg połączyć z prasą za pomocą kołnierza. Przed prasą na rurociągu wykonać króciec przyłączeniowy DN15, umożliwiający podłączenie polielektrolitu ze stacji polielektrolitu. Polielektrolit doprowadzić do prasy rurą PP Ø20. Trasę rurociągu pokazano w części rysunkowej opracowania.

Zrzut osadu odwodnionego będzie następował za pomocą przenośnika osadu na przyczepę pod wiatą przyległą do stacji odwadniania osadu. Wiatą zostanie obudowana ścianami, aby zapobiec zamarzaniu osadu w warunkach zimowych. Fragment przenośnika znajdujący się na zewnątrz budynku należy ocieplić.

Stację odwadniania osadu wyposażać w skrzyniopaletę z pokrywą wykonaną z PEHD o objętości V=700 l, przeznaczoną do przechowywania wapna w workach. Lokalizacja obok zbiornika wapna.

Na rurociągu osadu zagęszczonego wykonać odejście umożliwiające ominięcie prasy osadu i odprowadzenie osadu zagęszczonego z zagęszczacza na poletka odciekowe osadu poprzez pompownię technologiczną. Rurociąg wykonać ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 DN80 (88,9x3,0) i włączyć do projektowanej studzienki 'n15' wg projektu zagospodarowania. Przejście przez studzienkę wykonać jako szczelne. Dalej osad spłynie grawitacyjnie do komory osadu zagęszczonego pompowni technologicznej.

### **12.2.1. Instalacje sanitarne**

Zakres prac w głównej przepompowni ścieków w branży sanitarnej:

- wymiana wentylatora ściennego,
- wymiana grzejników elektrycznych,



- demontaż istniejącego przyłącza wody wodociągowej wraz z instalacją,
- nowe przyłącze do budynku,
- nowa instalacja wody wodociągowej,
- nowa instalacja kanalizacyjna.

#### **a. Instalacja wentylacji**

Istniejący wentylator ścienny należy zdemontować, a w jego miejsce zamontować nowy o parametrach:

- ilość: 1 szt.,
- typ: wentylator osiowy ścienny,
- wydajność:  $V=700 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- moc: 0,02 kW,
- wymiary: 312x312 mm.

Wentylator osiowy przystosowany do montażu ściennego. Obudowa wykonana z galwanizowanej blachy stalowej, wirnik z tworzywa sztucznego o specjalnie profilowanych łopatkach, niski poziom hałasu, zabezpieczenie przed korozją poprzez malowanie odporną farbą poliestrową. Wentylator wyposażony w bezszczotkowy silnik jednofazowy 230V  $\pm 10\%$  50/60Hz. Stopień ochrony IP44. Montaż wentylatora wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta.

#### **b. Instalacja ogrzewania**

Istniejące grzejniki elektryczne należy wymienić na nowe, przyjęto dwa grzejniki o mocy 1500 W. Dobrana moc grzejników ma zapewniać utrzymanie temperatury rzędu  $+5^\circ\text{C}$ , w warunkach zimowych. Zamontowane grzejniki powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- ilość: 2 szt.
- grzejniki elektryczne przeznaczone do stosowania w obiektach przemysłowych,
- grzejniki wykonane ze stali nierdzewnej 1.4512,
- zabudowany termostat o zakresie nastaw od  $+5$  do  $+30^\circ\text{C}$  oraz dławicę do wprowadzenia przewodu zasilającego,
- grzejniki powinny być zamocowane na stałe do przegród lub podłoża,
- napięcie znamionowe: 230 V AC,
- moc: do 1500 W,
- stopień ochrony: IP66.

Lokalizacja grzejników w części rysunkowej opracowania.

#### **c. Instalacja wody wodociągowej**

Na potrzeby płukania do prasy osadu podłączona zostanie woda wodociągowa. Zapotrzebowanie urządzenia na wodę wynosi 5 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu 6 bar. Woda wodociągowa zostanie doprowadzona także do stacji polielektrolitu, zapotrzebowanie urządzenia na wodę wynosi 1,5 m<sup>3</sup>/h (przy pracy ciągłej) przy ciśnieniu 2 bary. Wodę należy doprowadzić także do umywalki.

W związku ze wzrostem zapotrzebowania na wodę w budynku odwadniania osadu, zaprojektowano nowe przyłącze wodociągowe o średnicy Ø75 PE100, lokalizacja według części rysunkowej opracowania. Przyłącze wyprowadzić z istniejącej sieci wodociągowej DN100. Na przyłączy zabudować wodomierz skrzydełkowy DN50, zawór antyskażeniowy typu BA oraz zawory kulowe. Istniejące przyłącze wodociągowe wraz z instalacją należy w całości zdemontować.

Wodę wodociągową doprowadzić do umywalki rurociągiem PE100 Ø20, do stacji polielektrolitu rurociągiem PE100 Ø25. Na rurociągu doprowadzającym wodę do stacji polielektrolitu zamontować zawór zwrotny i zawór kulowy 1". Wodę doprowadzić także do prasy osadu rurociągiem PE100 Ø40, na przewodzie zamontować zawór zwrotny i zawór odcinający kulowy 1 3/4".

Przewody prowadzić wzdłuż ścian oraz w kanale technologicznym. Mocowanie przewodów zrealizować za pomocą obejm systemowych. W miejscach przejść przez przegrody konstrukcyjne przewody prowadzić w tulejach ochronnych. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie. Przestrzeń między rurą, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym. Instalację wodociągową wykonać z rur PE do instalacji wewnętrznych wody wodociągowej. Szczegóły prowadzenia w części rysunkowej opracowania.

Po ułożeniu rurociągów należy je przepłukać oraz wykonać próbę szczelności przewodu wodociągowego zgodnie z PN-EN 805:2002. Próbę wykonywać przed zakryciem przejść przez ściany przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej 5°C. Wszystkie zawory na badanym odcinku pozostawić otwarte. Przed próbą odpowietrzyć rurociąg w najwyższym punkcie. Napełniać rurociąg powoli z najniższego punktu, aby umożliwić usunięcie powietrza. Po napełnieniu utrzymywać ciśnienie robocze przez 12 godzin. Podwyższać ciśnienie do ciśnienia próbnego  $P_p = 1,5 \cdot P_r$ . Utrzymywać ciśnienie próbne przez 30 minut obserwując na manometrze czy nie spada jego wartość oraz obserwować przewód i złącza. Przewód uważa się za szczelny, gdy po 30 minutach próby manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Jeżeli na manometrze zaobserwowano spadek ciśnienia, należy zlokalizować i usunąć nieszczelność oraz powtórzyć próbę szczelności.

#### **d. Instalacja kanalizacji**

W budynku odwadniania osadu należy wykonać nową instalację kanalizacyjną. Do kanalizacji należy podłączyć przewody odprowadzające odcieki z prasy osadu oraz ścieki z umywalki i kratek odwodnieniowych. Przewody kanalizacyjne prowadzić podposadzkowo według profilu w części rysunkowej opracowania. Ścieki z budynku odwadniania będą odprowadzane do projektowanej studzienki kanalizacyjnej 'c8', wg planu zagospodarowania, a dalej kanalizacją technologiczną do komory ścieków technologicznych.

Instalację kanalizacyjną w budynku wykonać z rur kanalizacyjnych PVC, średnice i prowadzenie przewodów pokazano w części rysunkowej opracowania. Wszystkie przewody poziome montować ze spadkiem w kierunku przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków. Nie wolno wykonywać połączeń przewodów w przejściach przez przegrody budowlane. Przed zamurowaniem bruzd sprawdzić szczelność połączeń zalewając instalację wodą. Instalację kanalizacji wykonać w systemie rur kanalizacji wewnętrznej PVC. Podejścia do przyborów należy prowadzić ze spadkiem minimum 2%. Wszystkie urządzenia należy zaopatrzyć w zamknięcia wodne. Przejścia przez przegrody konstrukcyjne należy wykonać w tulejach ochronnych uszczelniając je kitem plastycznym. Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami branżowymi.

### **12.3. Pompownia technologiczna ob. 8**

Obecnie pompownia technologiczna służy do:

- przepompowania ścieków technologicznych powstających na oczyszczalni (odcieki z prasy osadu, poletki ociekowych piasku, poletki osadowych) oraz ścieków bytowych z budynku socjalno-technicznego i sieci kanalizacyjnej z kierunku Mierzęcina do dopływu ścieków surowych z przepompowni głównej,
- przepompowywania osadu na poletka.

Do ww. zadań służą dwa zestawy pomp suchych: pompy osadu zagęszczonego oraz pompy wody technologicznej. Ze względu na zużycie techniczne przewiduje się wymianę istniejących pomp na nowe o podobnych parametrach technologicznych.

Zakres prac w pompowni technologicznej w branży technologicznej:

- demontaż pomp ścieków technologicznych,
- demontaż pomp osadu zagęszczonego,
- demontaż orurowania wraz z armaturą,
- montaż nowych pomp ścieków technologicznych wraz z orurowaniem i armaturą,
- montaż nowych pomp osadu zagęszczonego wraz z orurowaniem i armaturą,
- montaż przepływomierzy elektromagnetycznych na rurociągach zbiorczych,
- montaż sond poziomu w komorach pompowni.

Wszystkie zdemontowane urządzenia wraz z wyposażeniem należy protokolarnie przekazać Zamawiającemu.

Pompa ścieków technologicznych będzie służyć do przepompowywania ścieków technologicznych na początek układu oczyszczania ścieków - do komory pomiarowej przed piaskownikiem. Ścieki technologiczne będą pochodzić z:

- piaskownika – odcieki z płukania piasku,
- zagęszczacza grawitacyjnego osadu – woda nadosadowa z ciałami pływającymi,
- stacji odwadniania osadu – odcieki z odwadniania osadu i płukania prasy,
- punkt zlewny ścieków dowożonych – ścieki dowożone z terenu aglomeracji,
- poletka odciekowe osadu – odcieki,
- budynek administracyjny – ścieki bytowe,
- ścieki deszczowe z terenu oczyszczalni ścieków.

Ścieki będą dopływać grawitacyjnie do komory ścieków technologicznych istniejącą kanalizacją technologiczną.

Parametry techniczne pompy ścieków technologicznych:

- ilość: 2 szt. (1 pracująca + 1 rezerwowa),
- typ: wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej suchej poziomej,
- wydatek pojedynczej pompy  $Q_{\min}=29 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H_c= 8,8 \text{ m}$ ,
- ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od  $Q=0 \text{ m}^3/\text{h}$  do  $Q= 150 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- minimalna sprawność hydrauliczna w punkcie najwyższej sprawności pompy min 69%,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego:  $P_2= 2,4 \text{ kW}$ ,
- maksymalny pobór mocy na wale pompy  $P_2$  w punkcie pracy:  $P_2=1,5 \text{ kW}$ ,
- maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy: 1500 obr/min,
- pompa wyposażona w kabel  $L=10 \text{ m}$ ,
- masa pompy do 120 kg,
- pompa wyposażona w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności, nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych,
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC,

- wirnik umożliwi pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo,
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25,
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14\text{g/cm}^3$ , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz,
- silnik pompy wyposażony w czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125°C.

Projektowaną pompę ścieków technologicznych posadzić na istniejących fundamentach. Istniejące rurociągi ssawne w całości zlikwidować, a otwory w przegrodach pionowych zaślepić.

Wykonać nowe rurociągi ssawne ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 DN100 (114,3x3,0). Przejścia rurociągów przez przegrody wykonać jako szczelne. Na rurociągu ssawnym zamontować zasuwę nożową międzykołnierzową z napędem ręcznym. Rurociągi tłoczne pomp wykonać ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 DN100 (114,3x3,0). Na rurociągach zamontować zawór zwrotny klapowy oraz zasuwę nożową międzykołnierzową. Bezpośrednio za pompami zamontować manometry z kurkiem odcinającym. Zbiorczy rurociąg tłoczny wykonać ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 DN100 (114,3x3,0). Na rurociągu zamontować przepływomierz elektromagnetyczny DN80. Przed i za przepływomierzem wykonać zwężki DN100/DN80, zachowując wymagane odcinki proste. Montaż przepływomierza wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia.

Rurociąg zbiorczy na wyjściu z pompowni technologicznej połączyć za pomocą kołnierza z istniejącym rurociągiem tłocznym odprowadzającym ścieki do komory pomiarowej.

Rurociągi mocować do przegród za pomocą systemowych mocowań do rur stalowych.

W komorze ścieków technologicznych zamontować sondę poziomą sterującą pracą pomp, szczegóły według projektu branży elektrycznej i AKPiA.

Parametry sondy poziomej:

- ilość: 1 szt.,
- typ: metoda radarowa (mikrofalowa),
- dokładność:  $\pm 2$  mm,
- wyjście: 4..20 mA HART,

- częstotliwość pracy: 26 GHz,
- zakres pomiarowy: 10 m,
- czas odpowiedzi  $t_{90} < 3$  s,
- temperatura pracy: od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$ ,
- praca w ciśnieniu: od -1 do 3 bar,
- stopień ochrony: IP66/68 (NEMA4x/6P),
- materiał czujnika i korpusu: PVDF,
- funkcja 32-punktowej linearyzacji (przeliczenie poziom na przepływ lub poziom na objętość).

Pompa osadu zagęszczonego będzie służyć do awaryjnego przetłaczania osadu zagęszczonego z zagęszczacza osadu na poletka odciekowe osadu.

Parametry techniczne pompy osadu zagęszczonego:

- ilość: 2 szt. (1 pracująca + 1 rezerwowa),
- pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej suchej poziomej,
- wydatek  $Q_{\min}=25$  m<sup>3</sup>/h przy  $H_c= 9,9$  m dla osadu o gęstości 4% smo,
- ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy dla osadu o gęstości 4% smo w zakresie od  $Q=0$  m<sup>3</sup>/h do  $Q=110$  m<sup>3</sup>/h,
- minimalna sprawność hydrauliczna w punkcie najwyższej sprawności pompy min 69%,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego:  $P_2= 2,4$  kW,
- maksymalny pobór mocy na wale pompy  $P_2$  w punkcie pracy:  $P_2=1,8$  kW,
- maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy: 1500 obr/min.,
- pompa wyposażona w kabel  $L=10$  m,
- masa pompy do 120 kg,
- stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności, nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych,
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa klasy min. GG25 Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC,
- wirnik umożliwia pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo,
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25,



- wał pompy musi być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, musi być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14\text{g/cm}^3$ , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180°C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz,
- silnik pompy wyposażony w czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125°C.

Projektowaną pompę osadu zagęszczonego posadzić na istniejących fundamentach. Istniejące rurociągi ssawne w całości zlikwidować, a otwory w przegrodach pionowych zaślepić.

Wykonać nowe rurociągi ssawne ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 DN100 (114,3x3,0). Przejścia rurociągów przez przegrody wykonać jako szczelne. Na rurociągu ssawnym zamontować zasuwę nożową międzykołnierzową z napędem ręcznym. Rurociągi tłoczne pomp wykonać ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 DN100 (114,3x3,0). Na rurociągach zamontować zawór zwrotny klapowy oraz zasuwę nożową międzykołnierzową. Bezpośrednio za pompami zamontować manometry z kurkiem odcinającym. Zbiorczy rurociąg tłoczny wykonać ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 DN100 (114,3x3,0). Na rurociągu zamontować przepływomierz elektromagnetyczny DN80. Przed i za przepływomierzem wykonać zwężki DN100/DN80, zachowując wymagane odcinki proste. Montaż przepływomierza wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia.

Rurociąg zbiorczy na wyjściu z pompowni technologicznej połączyć za pomocą kołnierza z istniejącym rurociągiem tłocznym odprowadzającym osad zagęszczony na poletka odciekowe osadu.

Rurociągi mocować do przegród za pomocą systemowych mocowań do rur stalowych.

W komorze ścieków technologicznych zamontować sondę poziomu sterującą pracą pomp jw., szczegóły według projektu branży elektrycznej i AKPiA.

### **12.3.1. Instalacje sanitarne**

#### **a. Instalacja wentylacji**



Istniejące wywietrzaki grawitacyjne należy zdemontować, a w ich miejsce zamontować nowe o średnicy  $\varnothing 200$ , posadowienie na podstawie dachowej typ B/I. Wywietrzaki powinny być wykonane z laminatu poliestrowo-szklanego.

W pompowni technologicznej nie przewiduje się instalacji nawiewnej, nawiew do pompowni technologicznej będzie realizowany przez nieszczelności.

#### **b. Instalacja ogrzewania**

W pomieszczeniu pomp przewiduje się montaż grzejnika ściennego zasilanego z istniejącej sieci ciepłej na terenie oczyszczalni. Dobrano grzejnik o wymiarach 22/1100/900, moc 800 W, grzejnik wyposażony w termostat. Moc grzejnika ma zapewniać utrzymanie temperatury rzędu  $+5^{\circ}\text{C}$ , w warunkach zimowych. Do grzejnika należy podłączyć przewody stalowe: zasilający i powrotny średnicy DN15. Dokładną lokalizację i rzędną włączenia zweryfikować na budowie, orientacyjną lokalizację wskazano w części rysunkowej opracowania.

#### **c. Instalacja wody wodociągowej**

Do pompowni technologicznej jest doprowadzona woda wodociągowa przyłączem o średnicy  $\varnothing 32$ . Woda wodociągowa w pompowni technologicznej będzie wykorzystywana na potrzeby punktu zlewnego ścieków dowożonych, szczegóły w pkt. 12.4.

Ze względu na wzrost zapotrzebowania na wodę projektuje się nowe przyłącze do budynku o średnicy  $\varnothing 63$  wykonane z PE100. Prowadzenie rurociągu według trasy istniejącego przyłącza. Na przyłączy należy zabudować wodomierz skrzydełkowy DN40, zawór antyskażeniowy typ BA gwintowany 2" oraz zawory kulowe odcinające 2". W budynku zostanie także wymieniona instalacja wody wodociągowej ze średnicy  $\varnothing 32$  na średnicę  $\varnothing 63$  z rur PE100, prowadzenie instalacji według trasy istniejącej. Sposób prowadzenia przewodów i ich średnicę pokazano w części rysunkowej opracowania. Przewody prowadzić po wierzchu ścian (natynkowo) po trasach najkrótszych, bez zbędnych załamania i kolizji z innymi instalacjami. mocowanie przewodów zrealizować za pomocą obejm systemowych. W miejscach przejść przez przegrody konstrukcyjne przewody prowadzić w tulejach ochronnych. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie. Przestrzeń między rurą, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym. Instalację wodociągową wykonać z rur PE do instalacji wewnętrznych wody wodociągowej.

Po ułożeniu rurociągów należy je przepłukać oraz wykonać próbę szczelności przewodu wodociągowego zgodnie z PN-EN 805:2002. Próbę wykonywać przed zakryciem przejść przez ściany przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej  $5^{\circ}\text{C}$ . Wszystkie zawory na badanym odcinku pozostawić otwarte. Przed próbą odpowietrzyć rurociąg w

najwyższym punkcie. Napełniać rurociąg powoli z najniższego punktu, aby umożliwić usunięcie powietrza. Po napełnieniu utrzymywać ciśnienie robocze przez 12 godzin. Podwyższać ciśnienie do ciśnienia próbnego  $P_p = 1,5 \cdot P_r$ . Utrzymywać ciśnienie próbne przez 30 minut obserwując na manometrze czy nie spada jego wartość oraz obserwować przewód i złącza. Przewód uważa się za szczelny, gdy po 30 minutach próby manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Jeżeli na manometrze zaobserwowano spadek ciśnienia, należy zlokalizować i usunąć nieszczelność oraz powtórzyć próbę szczelności.

#### **12.4. Punkt zlewny ścieków dowożonych ob. 9**

Zakres prac w branży technologicznej:

- wymiana istniejącego ciągu zlewego ścieków dowożonych,
- montaż sita kanałowego,
- doprowadzenie wody wodociągowej do sita kanałowego,
- doprowadzenie wody wodociągowej do ciągu zlewego ścieków dowożonych.

Obecnie na oczyszczalni ścieków w Dobiegniewie funkcjonuje punkt zlewny ścieków dowożonych, zlokalizowany w budynku przepompowni technologicznej. W ramach zadania zakłada się wymianę istniejącego punktu na nowy. Zdemontowane urządzenia należy protokołarnie przekazać Zamawiającemu.

Nowy ciąg zlewczy ścieków dowożonych zostanie zamontowany w miejscu istniejącego, a w jego skład wchodzić będą:

- złącze do przyłączenia samochodu asenizacyjnego,
- sito kanałowe w ogrzewanej obudowie,
- zasuwa odcinająca,
- ciąg spustowy,
- przepływomierz elektromagnetyczny,
- moduł pomiarowy parametrów ścieków.

Do prowadzenia rurociągów wykorzystać istniejące otwory w przegrodach, przejścia wykonać jako szczelne.

Proponowana stacja zlewca będzie spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewcznych.

Stacja ma umożliwiać ilościowy pomiar ścieków - wyposażenie ciągu spustowego w przepływomierz elektromagnetyczny, jak również jakościowy pomiar ścieków - wbudowany moduł pomiarowy z pomiarem odczynu pH, przewodności oraz temperatury. Proponowany ciąg zlewczy ścieków dowożonych umożliwia identyfikację dostawców ścieków oraz zapewnia odbiór ścieków tylko dostawcom zarejestrowanym w systemie.

Identyfikacja dostawcy odbywa się poprzez identyfikatory zbliżeniowe RFID. Stacja zapewnia również identyfikację producentów ścieków, czyli miejsc skąd ścieki są przywożone (miejscowość, adres posesji). Stacja wyposażona będzie w oprogramowanie biurowe wspomagające obsługę stacji m.in. w zakresie przetwarzania danych o dostawcach i dostawach.

Parametry techniczne ciągu zlewczego:

- stacja zlewcza przeznaczona do zabudowy w istniejącym budynku,
- przeznaczony do pomiaru ilości i jakości ścieków komunalnych,
- przepustowość stacji do 100 m<sup>3</sup>/h,
- zasilanie: 240V 50Hz,
- maksymalny chwilowy pobór mocy: 3,0 kW,
- pobór wody dla układu płuczącego: 10 l/cykl,
- wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna,
- stacja ma zapewniać ilościowy pomiar ścieków poprzez wyposażenie ciągu spustowego w przepływomierz elektromagnetyczny, jakościowy pomiar ścieków poprzez wbudowany moduł pomiarowy z pomiarem pH, przewodności oraz temperatury,
- wyposażenie ciągu zlewczego:
  - szafa sterującą zawierającą m.in. sterownik przemysłowy wyposażony w: dotykowy kolorowy ekran 7" gniazda USB oraz MicroSD do przenoszenia danych i programowania sterownika port Ethernet, materiał poliester, stopień ochrony IP 65,
  - beznapięciowe styki sygnalizacyjne: praca, awaria,
  - przepływomierz elektromagnetyczny DN100, kołnierze i obudowa czujnika wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301,
  - czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców z zastosowaniem kart identyfikacyjnych systemu MIFARE,
  - karty identyfikacyjne dla dostawców,
  - drukarka termiczna z obcinaczem papieru,
  - klawiatura przemysłowa alfanumeryczna „wandaloodporna”, wykonanie stal nierdzewna,
  - program wspomagający pracę stacji w zakresie danych dostawców, producentów, dostaw oraz raportowania i konfiguracji,
  - ciąg pomiarowy ze stali kwasoodpornej (1.4301) Ø100 składający się z: zasuwki nożowej z napędem pneumatycznym rury doprowadzającej ze złączem strażackim STORZ oraz rury odprowadzającej ścieki do kolektora

zakończoną standardowo króćcem dopasowanym do kielicha rury PVC Ø160,

- moduł pomiarowy z filtrem części stałych oraz automatycznym płukaniem wyposażony w: pomiar pH, pomiar temperatury, indukcyjny pomiar przewodności,
- sprężarka olejowa wraz z armaturą od sprężarki do zasuw,
- napowietrzacz,
- rura odprowadzająca do komory ścieków.

W celu oddzielenia skrutek z dowożonych ścieków przed punktem zlewnym, przed budynkiem pompowni technologicznej zostanie zamontowane sito kanałowe, posadowienie sita na terenie utwardzonym przed pompownią technologiczną.

Parametry projektowanego sita kanałowego:

- sito kanałowe przeznaczone do oddzielenia skrutek ze ścieków surowych z jednoczesnym ich odwadnianiem oraz zagęszczaniem,
- skratki mają być wydalane bezpośrednio przenośnikiem ślimakowym do kontenera,
- przepustowość: ok. 50 l/s,
- perforacja sita: 10 mm,
- średnica sita: 300 mm,
- transport skrutek: przenośnikiem wałowy,
- moc napędu sita: ok. 1,1 kW,
- płukanie: woda techniczna DN32, ciśnienie 3-6 bar,
- wykonanie materiałowe: stal kwasoodporna 1.4301,
- sterowanie: ręczne/automatyczne,
- wersja wykonania: z ogrzewaniem,
- wyposażenie dodatkowe: hermetyczna komora napływowa, rura doprowadzająca do ciągu zlewnego.

Sterowanie urządzeniami punktu zlewnego będzie się odbywać z szafki sterowniczej dostarczonej razem z urządzeniem. Montaż urządzeń ciągu zlewnego oraz sita kanałowego zostanie wykonany przez dostawcę urządzeń.

Do sita kanałowego oraz ciągu zlewnego ma zostać doprowadzona woda wodociągowa na potrzeby płukania. Wodę doprowadzić z instalacji w budynku. Do ciągu zlewnego rurą PE100 o średnicy Ø40, na rurociągu doprowadzającym zamontować zawór zwrotny i zawór odcinający 1 ½". Do sita kanałowego przewodem PE100 o średnicy Ø40, na rurociągu doprowadzającym zamontować zawór zwrotny i zawór odcinający 1 ½". Rurę zaizolować termicznie i wyposażyć w kabel grzewczy samoregulujący.

## 12.5. Poletka odciekowe osadu ob. 10

Zakres prac w branży technologicznej:

- remont pięciu poletek odciekowych osadu,
- rozbiórka pięciu poletek odciekowych osadu,
- wymiana zasuw na rurociągu doprowadzającym osad do poletek,
- wymiana rurociągów rozprowadzających osad na poletkach.

W ramach modernizacji oczyszczalni ścieków zakłada się remont pięciu poletek osadowych, pozostałe pięć poletek przewidziane jest do likwidacji (rozbiórki). Po modernizacji poletka służyć będą do awaryjnego odprowadzenia osadu zagęszczonego.

Oddzielenie zawartej w odpadach wody na poletku następuje przed odparowanie i odsączenie. W związku z tym zasadniczą sprawą dla działania poletka odciekowego osadów jest dobranie warstwy filtracyjnej, właściwe jej ukształtowanie i zapewnienie prawidłowej pracy drenażu odsączającego. Dobór warstw filtracyjnych wykonano zgodnie z normą BN-73/9392-01 Urządzenia oczyszczalni ścieków. Wypełnienie materiałem filtracyjnym z poletek do suszenia osadów. Zgodnie z tą normą materiałem filtracyjnym powinien być:

- żwir jednofrakcyjowy gatunek I wg PN-79/B-06712,
- piasek równoziarnisty, odmiana I wg PN-79/B-06711 o współczynniku równomierności  $S_r$ :

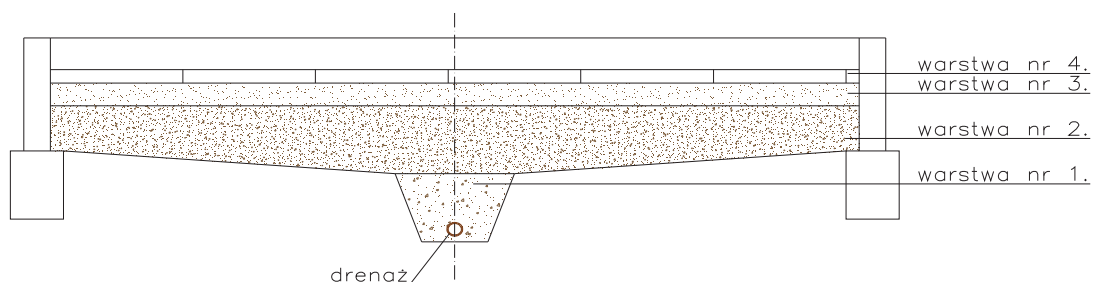
$$S_r = \frac{d_{60}}{d_{10}} \leq 4$$

gdzie:

$d_{60}$  – średnica cząstki, poniżej której w materiale filtracyjnym znajduje się 60% ziaren (wagowo),

$d_{10}$  – średnica cząstki, poniżej której w materiale filtracyjnym znajduje się 10% ziaren.

Projektowany układ warstw filtracyjnych:



Warstwa nr 1

Warstwa filtracyjna ze żwiru o uziarnieniu 10-40 mm, o grubości  $h = \min 20$  cm (zgodnie z wytycznymi). Projektuje się wykonanie warstwy o grubości ok. 60 cm. Jest to obsypka rur drenarskich o zmiennej grubości ze względu na ich spadek.

Warstwa nr 2

Druga warstwa filtracyjna ze żwiru o uziarnieniu 2,5-10mm, o grubości  $h = \min. 25$  cm, ułożona na całej powierzchni poletka odciekowego osadów. Grubość warstwy jest zmienna, zwiększa się w kierunku spadku drenażu. Projektuje się warstwę żwiru o grubości ok. 60 cm.

Warstwa nr 3.

Górna warstwa filtracyjna ułożona na warstwie nr 2 z piasku odmiany I o uziarnieniu 0,32-2,5 mm o grubości  $h = 20$  cm.

Warstwa nr 4

Warstwa płyt żelbetowych ażurowych  $h = 12$  cm.

W trakcie wykonywania prac należy zachować projektowaną kolejność warstw. Dopuszcza się tolerancje  $\pm 2$  cm grubości warstw i wypoziomowanie warstwy górnej.

Do prac należy przystąpić po usunięciu z obiektu osadów poddawanych procesowi odwodnienia. Rozbiórkę poletka odciekowego osadów rozpocząć od usunięcia istniejących warstw drenażu, równolegle usunąć ścianki działowe. Ostatnim elementem rozbiórki będzie demontaż rur drenażowych oraz rur łączących poletka z istniejącymi studniami kanalizacyjnymi.

Projektuje się wykonanie nowych warstw drenażowych. Pod warstwami należy ułożyć geomembranę, zabezpieczającą przed przenikaniem odcieków do gruntu.

Projektuje się wykonanie następujących warstw poletka odciekowego osadów (patrząc od góry):

- warstwa płyt żelbetowych ażurowych – grubość warstwy 0,12 m,
- warstwa piasku 0,32-2,5 mm – grubość warstwy 0,20 m,
- warstwa żwiru drobnego 2,5-10 mm – grubość warstwy 0,60 m,
- warstwa żwiru grubego 10-40 mm – grubość warstwy 0,60 m (w warstwie umieszczona rura drenarska dwuścienna PP DN100),
- geomembrana wykonana w postaci tkaniny poliestrowej, powlekanej z obydwu stron PVC, malowana na wysoki połysk, grzybobójcza, odporna na promieniowanie UV, wolna od kadmu.

Wymiary przebudowanego poletka odciekowego osadów:

- całkowita szerokość poletek odciekowych osadów: 31,50 m,
- szerokość pojedynczej części: ok. 6,30 m,
- długość poletka: 21,00 m,



- ilość wydzielonych poletek: 5 szt.

Poletko odciekowe odpadów należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową projektu. Należy zwrócić szczególną uwagę na ułożenie geomembrany z jednego kawałka, wyciągając ją i przyklejając do ścian poletka.

W celu zapewnienia bariery między poletkami zaprojektowano ogrodzenie zagłębione w ziemi. Zaprojektowano prefabrykowane fundamenty blokowe zbrojone prętami A-IIIIN. Fundamenty należy zamówić w zakładzie prefabrykacji. Przyjęto beton C25/30 (B30), F100, W8, stal Bst500s. W fundamentach osadzone zostaną typowe prefabrykowane słupki ogrodzeniowe. Szczelinę między słupkami a fundamentem należy wypełnić mieszanką betonową C25/30 (B30). Między słupkami należy umieścić typowe prefabrykowane płyty gładkie o gr. ok 10 cm (np. ogrodzeniowe). Izolację płyt i słupków należy wykonać z elastycznych materiałów przeznaczonych dla ochrony żelbetowych konstrukcji w oczyszczalniach ścieków. Szczegóły wykonania ogrodzenia poletek według rysunków szczegółowych w projekcie branży konstrukcyjnej.

Rurociągi odcieków prowadzące od drenażu do istniejącej studzienki kanalizacyjnej należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC-U Ø110x3,2, rurociągi prowadzić ze spadkiem 0,5% w kierunku studzienki kanalizacyjnej. Włączenie rurociągów do studzienki należy wykonać za pomocą przejść szczelnych zgodnie z wytycznymi producenta.

#### Sposób układania warstw filtracyjnych:

Materiał filtracyjny należy układać na poletku odciekowym odpadów kolejno warstwami bez ubijania. Niedopuszczalne jest układanie warstw materiału filtracyjnego przy użyciu sprzętu wywierającego nacisk na materiał filtracyjny większy od 0,5 kG/cm<sup>2</sup>. Na małych powierzchniach materiał filtracyjny można układać przy użyciu tacek lub przenośników taśmowych. Przy dużych powierzchniach materiał filtracyjny można układać przy użyciu wywrotek wąskotorowych lub wózków o napędzie spalinowym pod warunkiem, że zostaną zastosowane pasy jezdne w celu równomiernego rozłożenia nacisków wywieranych przy sprzęt na już uformowane warstwy.

#### Przechowywanie:

Żwir i piasek należy przechowywać w warunkach zabezpieczających przed ich zmieszaniem i zanieczyszczeniem.

#### Transport:

Na poletko odciekowe odpadów żwir i piasek należy dowozić luzem dowolnymi środkami przewozu tak, aby użyty sprzęt nie powodował uszkodzenia podłoża ani nie wywierał na materiał filtracyjny nacisku powyżej 0,5 kG/cm<sup>2</sup>.

#### Badania przy odbiorze:



Badania przy odbiorze obejmują pomiar grubości i uziarnienia każdej ułożonej warstwy filtracyjnej. Pomiar grubości warstwy należy przeprowadzić przez wykonanie szybków, z których pobrane kruszywo służy jednocześnie o badań laboratoryjnych uziarnienia. Badaniem należy objąć każdą z części (5 sztuk) poletka odciekowego osadów. Na każdej z części poletka odciekowego osadów należy wykonać 5 pomiarów sprawdzających grubość każdej warstwy.

#### Ocena wyników badań:

Wykonane poletko odciekowe osadów uznaje się za zgodne z wymaganiami normy, jeśli wszystkie badania dały wynik pozytywny, a wypoziomowanie warstwy nr 3 mieści się w granicach tolerancji.

### **12.6. Wiata magazynowa ob. 11**

Istniejąca wiata magazynowa wykonana jest w konstrukcji stalowej, w rzucie odpowiada prostokątowi o wymiarach 12,0 x 30,0 m. W ramach zadania przewiduje się wydzielenie części garażowej, na trzy stanowiska, wymianę istniejącego pokrycia dachowego z płyt eternitowych falistych oraz nową konstrukcją kratownic dachowych. Szczegóły wykonania według projektu branży architektonicznej i konstrukcyjnej.

### **12.7. Budynek administracyjny ob. 12**

Istniejący budynek administracyjno-techniczny o wymiarach w rzucie ok. 30,5x12,5 m w ramach zadania zostanie przebudowany. Przebudowa budynku administracyjnego nie przewiduje istotnych zmian w konstrukcji nośnej budynku. Przebudowie podlegać będą przede wszystkim ścianki działowe i nowa aranżacja pomieszczeń wewnętrznych. W budynku zostanie wydzielona szatnia czysta i brudna. Zlikwidowana będzie istniejąca kuchnia, a jej funkcję przejmie aneks kuchenny w pomieszczeniu jadalni. W węźle sanitarnym zostaną wykonane dwie kabiny prysznicowe.

#### **12.7.1. Instalacje sanitarne**

W związku z przebudową budynku istniejące instalacje wodno-kanalizacyjne zostaną dostosowane do nowego układu pomieszczeń. W budynku ponadto przewiduje się wymianę istniejących grzejników żeliwnych.

##### **a. Instalacja wodociągowa**

Instalację wodociągową przeliczono wg normy PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu. Przepływ obliczeniowy określono na podstawie normatywnych wpływów z punktów czerpalnych.

Nowy fragment instalacji wody wodociągowej wyprowadzić z pomieszczenia WC, włączenie wykonać za pomocą trójnika. Sposób prowadzenia przewodów i ich średnice pokazano w części rysunkowej opracowania. Przewody prowadzić po wierzchu ścian (natynkowo) po trasach najkrótszych, bez zbędnych załamań i kolizji z innymi instalacjami. Mocowanie przewodów zrealizować za pomocą obejm systemowych. W miejscach przejść przez przegrody konstrukcyjne przewody prowadzić w tulejach ochronnych. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie. Przestrzeń między rurą, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym. Instalację wodociągową wykonać z rur PE do instalacji wewnętrznych wody wodociągowej.

Po ułożeniu rurociągów należy je przepłukać oraz wykonać próbę szczelności przewodu wodociągowego zgodnie z PN-EN 805:2002. Próbę wykonywać przed zakryciem przejść przez ściany przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej 5°C. Wszystkie zawory na badanym odcinku pozostawić otwarte. Przed próbą odpowietrzyć rurociąg w najwyższym punkcie. Napełniać rurociąg powoli z najniższego punktu, aby umożliwić usunięcie powietrza. Po napełnieniu utrzymywać ciśnienie robocze przez 12 godzin. Podwyższać ciśnienie do ciśnienia próbnego  $P_p = 1,5 \cdot P_r$ . Utrzymywać ciśnienie próbne przez 30 minut obserwując na manometrze czy nie spada jego wartość oraz obserwować przewód i złącza. Przewód uważa się za szczelny, gdy po 30 minutach próby manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Jeżeli na manometrze zaobserwowano spadek ciśnienia, należy zlokalizować i usunąć nieszczelność oraz powtórzyć próbę szczelności.

#### **b. Instalacja kanalizacyjna**

Należy wykonać nowe podejście kanalizacyjne odprowadzające ścieki z aneksu kuchennego w jadalni. Ścieki będą odprowadzane rurą PVC Ø50, nowy fragment kanalizacji włączyć do istniejącej instalacji w pomieszczeniu WC. Włączenie wykonać za pomocą trójnika.

Każdy nowy przybór sanitarny powinien być zaopatrzone w zamknięcie wodne, zakładane bezpośrednio pod przyborem lub wmontowane w przybór. Wszystkie przewody poziome montować ze spadkiem w kierunku przepływu ścieków, kielichem w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków. Nie wolno wykonywać połączeń przewodów w przejściach przez przegrody budowlane.

Wszystkie przewody instalacji kanalizacji sanitarnej prowadzić po ścianach lub w brzdach. Brzd pionowych nie należy zamurowywać na stałe, lecz tak, aby można było łatwo się dostać do przewodów w razie awarii. Przewody pionowe należy przymocowywać do ściany pod każdym kielichem. Przed zamurowaniem brzd sprawdzić szczelność

połączeń zalewając instalację wodą. Średnice przewodów są znormalizowane, prowadzenie rur i opis umieszczono w części rysunkowej opracowania.

Instalację kanalizacji wykonać w systemie rur kanalizacji wewnętrznej PVC. Średnice podejść do przyborów nie powinny być mniejsze od średnicy wylotów z przyborów sanitarnych. Podejścia do przyborów sanitarnych należy prowadzić ze spadkiem minimum 2% w kierunku pionu. Wszystkie urządzenia sanitarne należy zaopatrzyć w zamknięcia wodne. Przejścia przez przegrody konstrukcyjne należy wykonać w tulejach ochronnych uszczelniając je kitem plastycznym.

Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami branżowymi

### c. Instalacja ogrzewania

Zaopatrzenie w ciepło dla budynku administracyjnego będzie realizowane jak dotychczas z istniejącej kotłowni z kotłem na paliwo stałe – węgiel kamienny. Moc nominalna kotła  $Q=25$  kW wystarczy na pokrycie zapotrzebowania budynku na ciepło po przebudowie. Istniejące grzejniki żeliwne należy zdemontować, a w ich miejsce zamontować nowe i połączyć z istniejącą instalacją za pomocą kształtek.

W projektowanym pomieszczeniu szatni czystej zmniejszono ilość grzejników z trzech do dwóch. W związku z tym, należy wyciąć odejście prowadzące do trzeciego grzejnika, lokalizacja grzejników zgodnie z częścią rysunkową opracowania. W pomieszczeniu magazynku zmniejszono liczbę grzejników z dwóch do jednego. W związku z tym, należy wyciąć odejście prowadzące do drugiego grzejnika, lokalizacja grzejnika zgodnie z częścią istniejącą opracowania.

Lokalizacja grzejników została przedstawiona w części rysunkowej opracowania. Poniżej zestawiono tabelarycznie projektowane grzejniki.

**Tabela 12.1.** Zestawienie grzejników – stan projektowany

Lp.	pomieszczenie	typ grzejnika	ilość [szt.]	proj. temp. wew. [°C]	zapotrzebowanie na ciepło [W]
1	1.001 Wiatrołap	grzejnik płytowy stalowy wym. 21s/300/500	1	16	100
2	1.002 Dyspozytornia	grzejnik płytowy stalowy wym. 21s/600/1200	2	20	2140
3	1.003 Pokój socjalny	grzejnik płytowy stalowy wym. 21s/600/1200	1	20	1245
4	1.010 Pomieszczenie techniczne	grzejnik płytowy stalowy wym. 21s/600/700	2	16	1140
5	1.011 Pomieszczenie techniczne	grzejnik płytowy stalowy wym. 21s/600/700	1	16	1120
6	1.012 Magazynek	grzejnik płytowy stalowy wym. 21s/500/600	1	16	450

7	1.013 Szatnia brudna	grzejnik płytowy stalowy wym. 21s/600/900	2	24	1690
8	1.014 Węzeł sanitarny	grzejnik płytowy stalowy wym. 21s/600/2000	1	24	2160
9	1.015 Szatnia czysta	grzejnik płytowy stalowy wym. 21s/600/900	2	24	1960
10	1.017 WC	grzejnik płytowy stalowy wym. 21s/500/500	1	24	880

## 13. Obiekty nowoprojektowane

### 13.1. Piaskownik poziomy ob. 2

Istniejący piaskownik pionowy ze względu na wyeksploatowanie oraz małą efektywność zostanie zdemontowany, a w jego miejsce zostanie zamontowany nowy piaskownik poziomy zblokowany z separatorem płuczką piasku, dokładna lokalizacja według planu zagospodarowania terenu. Zdemontowany piaskownik wraz z wyposażeniem należy protokolarnie przekazać Zamawiającemu.

Zakres prac w branży technologicznej:

- demontaż istniejącego piaskownika pionowego,
- montaż piaskownika poziomego zblokowanego z separatorem płuczką piasku i komorą rozdziału,
- doprowadzenie wody wodociągowej do separatora płuczki piasku,
- wykonanie kanalizacji odprowadzającej odcieki z separatora płuczki piasku,
- doprowadzenie ścieków surowych z głównej przepompowni ścieków.

Zadaniem nowego piaskownika poziomego będzie usunięcie ze ścieków zawiesiny mineralnej przy wykorzystaniu procesu sedymentacji.

Zaprojektowany piaskownik jest gotowym urządzeniem stalowym zblokowanym z separatorem płuczką piasku oraz komorą rozdziału ścieków. Posadowienie urządzenia na płycie fundamentowej żelbetowej o wymiarach 3,50x8,00 m, szczegóły wykonania fundamentu zgodnie z projektem branży konstrukcyjnej. Mocowanie urządzeń do fundamentu ściśle według wytycznych producenta urządzenia.

Oczyszczone ze skratek dopływające na teren oczyszczalni ścieki z przepompowni głównej zostaną wprowadzone do komory piaskownika, na którego dnie umiejscowiona jest spirala zgarniająca piasek do kieszeni transportera ukośnego, który pod kątem 45° wynosi odwodniony piasek na zewnątrz do płuczki piasku. Długość piaskownika została tak dobrana, aby zagwarantować efektywność usuwania piasku na poziomie 95% dla ziaren powyżej 0,2 mm. Piaskownik ma budowę symetryczną, co gwarantuje wysoką efektywność.

Piaskownik będzie wyposażony w system napowietrzania, który przy mniejszych niż zakładane napływach nie pozwala opadać części organicznej razem z piaskiem, przy zwiększonych napływach powoduje wytworzenie wiru w przeciwnym kierunku do napływającego ścieku i tym samym wydłuża drogę ścieku tak, aby piasek nie przelatował do dalszych etapów oczyszczania. Ilość dostarczanego powietrza zostanie dobierana indywidualnie dla instalacji w oparciu o bilans ścieków, jak również ich rodzaj – dostawca urządzenia zapewnia obliczenia ilości powietrza jak również moc napowietrzania. Podawanie powietrza do piaskownika jest realizowane za pomocą dmuchawy napowietrzającej, której moc jest regulowana w oparciu o sygnały z sondy przepływu ścieku zabudowanej na początku piaskownika.

Parametry techniczne piaskownika poziomego:

- piaskownik dobrano dla efektywności usuwania piasku dla średnicy ziarna  $> 0,2$  mm na poziomie 95%,
- długość piaskownika: 5,50 m,
- wysokość piaskownika od poziomu terenu dostosowana do wysokości biobloków,
- kąt ścian bocznych w piaskowniku:  $45^{\circ}$ ,
- stosunek szerokości do wysokości: 0,8,
- spirala pozioma bezwałowa na całej długości piaskownika wykonana ze stali specjalnej,
- czujnik przepływu ścieku zabudowany na początku piaskownika do sterowania dmuchawą napowietrzającą,
- wykonanie materiałowe: piaskownik/klapy rewizyjne/konstrukcja wsporcza – stal nierdzewna OH18N9,
- wyposażenie elektryczne wraz z szafą sterowniczą.

Napęd z mocowaniem kołnierzym dla spirali poziomej:

- moc zainstalowana: 0,37 kW,
- prędkość obrotowa: 4 obr/min,
- zasilanie: 380 V 50 Hz,
- klasa ochrony: IP 55,
- kołnierz B28 z automatem smarnym zabezpieczającym łożysko na 12 miesięcy,
- koryto wynoszące z wskaźnikami zużycia listw ślizgowych (możliwość oceny stanu listw bez konieczności ścigania pokryw i opróżniania urządzenia).

Napęd z mocowaniem kołnierzym dla spirali ukośnej wynoszącej:

- moc zainstalowana: 0,37 kW,
- prędkość obrotowa: 4 obr/min,
- zasilanie: 380 V 50 Hz,

- klasa ochrony: IP 55,
- kołnierz B28 z automatem smarnym zabezpieczającym łożysko na 12 miesięcy,
- koryto wnoszące z wskaźnikami zużycia listw ślizgowych (możliwość oceny stanu listw bez konieczności ścigania pokryw i opróżniania urządzenia).

Napowietrzanie piaskownika:

- układ napowietrzający składający się z 20 dyfuzorów okrągłych grubo pęcherzykowych o średnicy 80 mm wykonanych z HDPE1000, element napowietrzający - żeliwny talerz ruchomy z regulacją stopnia otwarcia w zależności od ciśnienia,
- moc dmuchawy 0,5 kW.

Integralną częścią piaskownika jest komora rozdziału ścieków, rozdzielająca ścieki na trzy biobloki. Komora zostanie wykonana na zamówienie razem z piaskownikiem i dopasowana wysokościowo do wysokości piaskownika i biobloków. Wykonanie materiałowe stal nierdzewna OH18N9. Komora ma być wyposażona w króciec DN150 kołnierzowy pozwalający na podłączenie rurociągu stanowiącego obejście piaskownika.

Doprowadzenie ścieków surowych z przepompowni głównej do nowego piaskownika istniejącym rurociągiem Ø160. Zdemontować rurociąg doprowadzający ścieki surowe do demontowanego piaskownika pionowego, wg planu zagospodarowania. Wykonać fragment rurociągu o długości ok. 7,0 m doprowadzający ścieki surowe od istniejącego rurociągu do króćca przyłączeniowego projektowanego piaskownika. Nowy rurociąg wykonać ze stali kwasoodpornej OH18N9 o średnicy DN150 (Ø168,3x3,0). Połączenie istniejącego rurociągu z nowym wykonać za pomocą kołnierza luźnego i tulei kołnierzowej PE lub kołnierza systemowego do rur PE i PVC DN150/Ø160. Rzędną istniejącego rurociągu zweryfikować na budowie.

Włączenie rurociągu do króćca przyłączeniowego piaskownika za pomocą kołnierza luźnego ze stali kwasoodpornej DN150 PN16. Na rurociągu pionowym, na wysokości ok. 1,40 od poziomu terenu, zamontować zasuwę odcinającą nożową, parametry zasuwy:

- typ: zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem do zabudowy międzykołnierzowej,
- ilość: 1 szt. (ozn. 02/Z2),
- średnica: DN150,
- ciśnienie nominalne: PN 16,
- rodzaj napędu: ręczny, kółko ręczne,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna.



Pionowy odcinek rurociągu doprowadzającego ocieplić za pomocą wełny mineralnej lub łupin pianki poliuretanowej gr. 10 cm w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej lub tworzywa odpornego na działanie UV gr. 0,8 cm, ocieplenie wykonać do głębokości 1,20 m pod powierzchnią terenu.

Projektuje się także wykonanie obejścia piaskownika – przeprowadzenie ścieków surowych bezpośrednio z istniejącego rurociągu ścieków surowych do nowoprojektowanej komory rozdziału. Obejście piaskownika wykonać za pomocą rurociągu PE100 Ø160x14,6 SDR11 PN16. Włączenie rurociągu do komory rozdziału wykonać za pomocą kołnierza luźnego i tulei kołnierzowej PE lub za pomocą kołnierza systemowego do rur PE i PVC DN150/Ø160.

Pionowy odcinek rurociągu doprowadzającego ocieplić za pomocą wełny mineralnej lub łupin pianki poliuretanowej gr. 10 cm w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej lub tworzywa odpornego na działanie UV gr. 0,8 cm, ocieplenie wykonać do głębokości 1,20 m pod powierzchnią terenu.

### **13.1.1. Separator płuczka piasku**

Płuczka piasku dostarczona jest jako zblokowane urządzenie razem z piaskownikiem, urządzenie powinno być przystosowane do odbierania pulpy piaskowej z piaskownika poziomego i charakteryzować się ilością części organicznych w wypłukanym piasku do 3%.

Płuczka piasku ma zabudowane w zbiorniku urządzenie mieszająco – zgnarniające, które posiada wlot i wylot wody płuczającej. Zanieczyszczony piasek jest zatrzymywany poprzez mieszanie w strefie wirowej, w której następuje oddzielenie cząsteczek piasku od materiałów organicznych, dzięki wykorzystaniu siły grawitacyjnej i wirowej, przy czym cząsteczki o różnym ciężarze zostają wyseparowane i skoncentrowane w przeciwległych komorach. Cząstki organiczne wraz z wodą płuczającą są usuwane poprzez przelew, wypłukane cząstki piasku po sedymentacji zostają wyniesione do wylotu za pomocą przenośnika zrzutowego. Cały cykl płukania i wynoszenia będzie sterowane za pomocą panelu kontrolnego z możliwością ustawienia pozostałych parametrów pracy urządzenia. Urządzenie jest wyposażone w elektryczną zasuwę nożową o średnicy DN150 do okresowego odprowadzania wód zalegających - wód popłucznych.

Parametry techniczne separatora płuczki piasku:

- maks. przepustowość suchej masy: do 1 t piasku/h,
- zawartość Sm organicznej w płukanym piasku: do 3%,
- spirala wynosząca bezwałowa ciągniona 3 wstęgowa z centralnie zamocowanym wałkiem łączącym z napędem,
- dolny układ wzruszania złoża za pomocą powietrza – dmuchawa o mocy 0,5 kW zabudowana na konstrukcji wsporczej urządzenia,



- układ napowietrzający składający się z 4 dyfuzorów okrągłych grubo pęcherzykowych o średnicy 80 mm wykonanych z HDPE1000, element napowietrzający - żeliwny talerz ruchomy,
- długość spirali ok. 3600 mm,
- kąt nachylenia spirali 30°,
- koryto spirali wyposażone w listwy ślizgowe z kanałami odciekowymi,
- listwy ślizgowe z poziomowskazami zużycia (możliwość sprawdzenia zużycia listew bez konieczności ściągania pokryw),
- króciec wody płuczającej: 1 ¼", wymagane ciśnienie wody płuczającej: 3 – 5 bar,
- napęd mieszadła: N=0,75 kW, 400V, 50 Hz,
- napęd przenośnika: N=0,75 kW, 400V, 50 Hz,
- ultradźwiękowa sonda poziomu piasku do sterowania spiralą wynoszącą zabudowana w komorze magazynowej,
- wykonanie materiałowe: zbiornik, podpory wykonane ze stali OH18N9, spirala stal specjalna A256,
- wysokość wyrzutu piasku ok. 2.5 m nad poziom terenu,
- stopień ochrony IP 55.

Odcieki z separatora płuczki piasku odprowadzić do projektowanej studzienki 'c2' kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni. Rurociąg odprowadzający wykonać z rur kanalizacyjnych PE100 Ø160x10,7 SDR17. Poziomy odcinek rurociągu prowadzić ze spadkiem zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Włączenie rurociągu do studzienki wykonać za pomocą przejścia szczelnego.

Piasek w płuczce piasku będzie płukany za pomocą wody wodociągowej, zapotrzebowanie na wodę do płukania piasku wynosi 2 m<sup>3</sup>/h, przy zapotrzebowaniu chwilowym ok. 2 l/s., wymagane ciśnienie wody wodociągowej wynosi 3-5 bar. Do separatora płuczki piasku należy doprowadzić wodę wodociągową z istniejącej sieci wodociągowej, przyłączy powinno mieć średnicę Ø40x3,7, należy je wykonać z rur PE100. Przewód prowadzić poniżej głębokości przemarzania gruntu, która dla m. Dobiegniew wynosi 0,8 m. Prowadzenie rurociągu pokazano w części rysunkowej opracowania. Fragment przewodu prowadzony na powietrzu należy zaizolować termicznie. Na przewodzie zainstalować zawór odcinający i zawór zwrotny.

Ponieważ ciśnienie wody w sieci wodociągowej na terenie oczyszczalni ścieków jest nie wystarczające projektuje się pompę do podnoszenia ciśnienia wody dla potrzeb separatora płuczki piasku. Pompę należy umieścić w nieeksploatowanej komorze koło nowoprojektowanej stacji dmuchaw. Do pompy doprowadzić wodę rurociągiem PE100 Ø50

z istniejącej sieci wodociągowej DN100. Następnie z komory wyprowadzić przyłącze do separatora płuczki piasku. Na rurociągu zamontować zawór odcinający i zawór zwrotny.

Parametry pompy do podnoszenia ciśnienia:

- ilość: 1 szt.,
- odśrodkowa pompa dwuwornikowa
- medium: woda wodociągowa,
- instalacja stacjonarna, sucha z silnikiem w ustawieniu poziomym,
- wykonanie: stal AISI304,
- króciec ssawny gwintowany: Rp 1 1/2",
- króciec tłoczny gwintowany: Rp 1",
- wirnik zamknięty wykonany ze stali nierdzewnej AISI 304,
- silnik elektryczny: P2=2,2 kW, 2-biegunowy, IP55, 3~/400V/50Hz, rozruch bezpośredni, klasa izolacji F, prąd nominalny: 8,05 A,
- uszczelnienie mechaniczne z pierścieniami ceramika, elastomery E-EPDM, inne części wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304.

Przed przystąpieniem do robót związanych z obiektem należy dokonać niezbędnych przekładek bądź likwidacji istniejącego uzbrojenia podziemnego. Zbędny grunt z wykopów pod obiekt należy wykorzystać do ukształtowania terenu oczyszczalni, obiekt należy wykonać przed wykonaniem uzbrojenia terenu. Obiekt wykonać zgodnie z projektem wykonawczym.

### **13.2. Bioblok ob. 3**

Zakres prac w branży technologicznej:

- montaż nowego biobloku B3 w postaci stalowego zbiornika,
- montaż napowietrzania wraz niezbędnym osprzętem w biobloku B3,
- montaż mieszadeł w komorach KB i KD biobloku B3,
- montaż pomp recyrkulacji wewnętrznej w biobloku B3,
- montaż pomp osadu nadmiernego w biobloku B3,
- montaż orurowania i armatury w biobloku B3,
- remont istniejącego biobloku B1,
- wymiana napowietrzania wraz z niezbędnym osprzętem w biobloku B1,
- wymiana mieszadeł w biobloku B1,
- wymiana pomp osadu recyrkulacji wewnętrznej w biobloku B1,
- wymiana pomp osadu nadmiernego w biobloku B1,
- wymiana armatury w biobloku B1,
- wymiana żurawików transportowych na biobloku B1,

- montaż przepływomierzy ścieków surowych na rurociągach doprowadzających ścieki z piaskownika B3,
- montaż przepływomierzy powietrza na rurociągach doprowadzających powietrze.

Na oczyszczalni ścieków w Dobiegniewie funkcjonują obecnie dwa segmenty zablokowane oczyszczalni biologicznej typu Bioblok WS-400. Każdy segment oczyszczalni składa się z następujących części:

- komora beztlenowa KB,
- komora denitryfikacji wstępnej KD,
- dwie komory nityfikacji – napowietrzania KNI i KNII,
- cztery osadniki wtórne – pionowe OW,

Ze względu za zbyt małą wydajność układu projektuje się trzeci bioblok o układzie analogicznym jak istniejące. Ponadto zakłada się także modernizację istniejącego biobloku B1 oraz wymianę elewacji w biobloku B2.

Ścieki do biobloków będą dopływać z komory rozdziału piaskownika. Komora rozdziału wyposażona jest w króćce przyłączeniowe kołnierzowe DN125 PN10, do których zostaną podłączone rurociągi prowadzące do biobloków. Ścieki będą doprowadzane na biobloki rurociągami ze stali kwasoodpornej gat. OH18N9 o średnicy DN125 (Ø139,7x3,0). Rurociągi prowadzić ze spadkiem w kierunku biobloków. Rurociągi prowadzić wzdłuż nowoprojektowanego podestu technologicznego przy bioblokach, mocowanie rurociągów do pomostu za pomocą typowych mocowań dla rur stalowych DN125 w rozstawie co ok. 1,20 m. Na rurociągach doprowadzających do biobloków zamontować przepływomierze ścieków oraz zasuwy odcinające nożowe.

Parametry przepływomierzy ścieków (ozn.03.3/F1, 03.2/F1, 03.1/F1):

- ilość: 3 szt.
- typ: przepływomierze elektromagnetyczne,
- przetwornik:
  - komunikacja: zgodnie z projektem części elektrycznej i AKPiA (4-20 mA/Profibus DP/Modbus RTU/EtherNet/IP),
  - 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD,
  - zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii,
  - język polski,
  - zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC,
  - temperatura otoczenia -20°C..+50°C,
  - obsługa za pomocą przycisków optycznych,
  - wbudowane narzędzie do diagnostyki,

- wbudowany web serwer do konfiguracji (bez konieczności użycia dodatkowych modułów komunikacyjnych),
- konfiguracja i diagnostyka za pomocą złącza RJ-45,
- obudowa wykonana z aluminium,
- stopień ochrony przetwornika min. IP67,
- czujnik:
  - rura pomiarowa czujnika wykonana z odpornej na wilgoć stali k.o.,
  - detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa,
  - błąd pomiarowy  $0,5\% \pm 1$  mm/s,
  - przyłącze procesowe kołnierz zgodny z EN1092-1,
  - wykładzina poliuretanowa z atestem PZH,
  - elektrody stożkowe wykonane z 1.4435,
  - przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym,
  - stopień ochrony czujnika min. IP67,
  - przepływomierz w wykonaniu do pomiaru cieczy z dużą zawartością suchej masy.

Parametry zasuw (ozn. 03.3/Z1, 03.3/Z2, 03.2/Z1, 03.2/Z2 03.1/Z1, 03.1/Z2):

- typ: zasuwą nożową z niewznoszącym się wrzecionem do zabudowy międzykołnierzowej,
- ilość: 6 szt.,
- średnica: DN125,
- ciśnienie nominalne: PN 10,
- rodzaj napędu: ręczny, kółko ręczne,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna.

Nowy bioblok B3 projektuje się o układzie analogicznym do istniejących - obiekt złożony z reaktora biologicznego oraz osadników wtórnych. Reaktor wykonany zostanie w formie zbiornika ze stali nierdzewnej, ocieplonego za pomocą płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym. Zbiornik zostanie wykonany na zamówienie przez firmę specjalistyczną i zmontowany na placu budowy, na projektowanym fundamencie żelbetowym. Szczegóły dotyczące wykonania fundamentu według projektu branży konstrukcyjnej. Dokładna lokalizacja została pokazana w części rysunkowej opracowania.

Projektowany bioblok będzie się składał, tak jak istniejące z następujących komór:

- komory beztlenowej KB,
- komory denitryfikacji KD,
- dwóch komór nityfikacji KNI i KNII,
- czterech pionowych osadników wtórnych OW.

Zbiornik będzie wyposażony w pomost technologiczny o kształcie analogicznym jak na istniejących bioblokach.

Parametry projektowanego zbiornika biobloku:

- wymiary zewnętrzne:
  - długość x szerokość: 25,70 m x 6,70 m,
  - wysokość: 3,80 m,
- wykonanie: stal nierdzewna AISI304,
- ocieplenie zbiornika z płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym, grubość płyt docieplających 150 mm,
- grubość stali reaktora min. 3 mm,
- wzmocnienia wykonane jako konstrukcja kratownicowa częściowo skręcana,
- wzmocnienia pod zabudowę żurawików,
- zbiornik z wydzielonymi komorami o wymiarach:
  - komora beztlenowa KB: 2,0 x 6,0 m,
  - komora denitryfikacji KD: 4,0 x 6,0 m,
  - komora nitryfikacji I KNI: 6,0 x 6,0 m,
  - komora nitryfikacji II KNII: 6,0 x 6,0 m,
  - osadniki wtórne 4 szt. OW: 2,5 x 2,5 m.

W komorze beztlenowej dla zapewnienia zawieszenia osadu czynnego w całej zawartości komory zostanie zamontowane mieszadło zatapiające średnioobrotowe mocowane na prowadnicach. Dokładna lokalizacja mieszadła w części rysunkowej opracowania.

Parametry mieszadła średnioobrotowego – komora beztlenowa:

- ilość: 1 szt.,
- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 750 obr./min, nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła P2=1,5 kW,
- maksymalna moc zainstalowana silnika mieszadła P1= 2,0 kW,
- wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła F=300 N,
- maksymalna moc pobierana z sieci przez napęd P1=1,3 kW,
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące),
- piasta, wirnik i obudowa silnika wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 316L,
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431,
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność,
- dopuszczalne zatopienie urządzenia 20 m,

- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85, silnik chłodzony przez opływającą ciecz,
- uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia, uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14\text{g/cm}^3$ ,
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304,
- silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej  $140^{\circ}\text{C}$ ,
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm,
- prowadnica mieszadła wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.

W komorze denitryfikacji do zapewnienia zawieszenia osadu czynnego w całej zawartości komory zostanie zamontowane mieszadło zatapialne średnioobrotowe mocowane na prowadnicach.

Parametry mieszadła średnioobrotowego – komora denitryfikacji:

- ilość: 1 szt.,
- prędkość obrotowa mieszadeł zgodna z prędkością obrotową silnika (bezpośrednie przełożenie napędu) nie większa niż 750 obr./min, nie dopuszcza się stosowania mieszadeł przekładniowych,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego mieszadła  $P_2=1,5\text{kW}$ ,
- maksymalna moc zainstalowana silnika mieszadła  $P_1= 2,0\text{ kW}$ ,
- wymagana minimalna nominalna siła mieszania mieszadła  $F=380\text{N}$ ,
- maksymalna moc pobierana z sieci przez napęd  $P_1=1,65\text{kW}$ ,
- śmigło trzyłopatowe (samoczyszczące),
- piasta, wirnik i obudowa silnika wykonane ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L,
- wał mieszadła wykonany ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 431,
- kabel zasilający doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność,
- dopuszczalne zatopienie urządzenia 20m,
- mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85, silnik chłodzony przez opływającą ciecz,

- uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane produkowane przez dostawcę urządzenia, uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14\text{g/cm}^3$ ,
- komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku,
- konstrukcja nośna oraz elementy instalacji muszą być wykonane ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304,
- silnik mieszadła powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, czujniki termiczne winny zadziałać w temperaturze powyżej  $140^{\circ}\text{C}$ ,
- konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50x50mm,
- prowadnica mieszadła wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304.

Montaż mieszadeł z prowadnicami bezpośrednio do ścian zbiornika.

Dostawa wszystkich mieszadeł zatapialnych będzie obejmować swoim zakresem projekt/schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania. Wszystkie mieszadła powinny pochodzić od jednego producenta.

W komorach napowietrzania I i II zostanie zamontowany układ napowietrzania ceramicznego rurowego. Zasilanie nowego biobloku w powietrze, będzie realizowane tak jak istniejących – z nowej stacji dmuchaw, dla każdego biobloku przewidziano jedną dmuchawę.

Parametry systemu napowietrzania:

- typ: ruszty napowietrzające wyposażone w dyfuzory ceramiczne rurowe,
- optymalne jednostkowe obciążenie dyfuzora:  $4,0 \div 10,0 \text{ Nm}^3/\text{mb}\cdot\text{h}$ ,
- dopuszczalne krótkotrwałe obciążenie dyfuzora:  $25,0 \text{ Nm}^3/\text{mb}\cdot\text{h}$ ,
- powierzchnia napowietrzająca:  $0,44 \text{ m}^2/\text{mb}$ ,
- średnica zewn./wewn.:  $70/40 \pm 5 \text{ mm}$ ,
- dekle centrujące i pokrywy końcowe dyfuzora w wykonaniu z PP,
- dla maksymalnej wydajności dyfuzora strata ciśnienia powietrza nie może być większa niż 25 mbar,
- system napowietrzania samo odwadniający,
- dla poprawnego funkcjonowania systemu napowietrzania dyfuzory muszą być wyrównane w poziomie z tolerancją do 0,5 cm,
- wszystkie przewody sprężonego powietrza muszą być wykonane ze stali nierdzewnej 0H18N9 lub 00H18N10.



Montaż systemu napowietrzania zostanie wykonany przez dostawcę urządzenia.

Ścieki z komory napowietrzania I do komory napowietrzania II będą przepływać za pomocą rurociągu ze stali kwasoodpornej o średnicy DN250 (273,0x3,0) przechodzącej przez osadniki wtórne, według części rysunkowej opracowania.

W komorze napowietrzania II zostaną zamontowane dwie pompy zatapialne recyrkulacji wewnętrznej osadu, podające osad do komory beztlenowej. Pompy należy zamontować na specjalnie wykonanej płócie przykręconej do ścian zbiornika, lokalizacja według części rysunkowej opracowania.

Parametry pomp recyrkulacji wewnętrznej:

- ilość 2 szt.
- typ: pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym z wylotem DN100 owierconym zgodnie z EN 1092-2 tab.9,
- wydatek  $Q_{\min}=55 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H_c= 3,0 \text{ m}$ ,
- ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od  $Q=0 \text{ m}^3/\text{h}$  do  $Q= 90 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- minimalna sprawność hydrauliczna w punkcie najwyższej sprawności pompy min. 53%,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego:  $P_2= 1,3 \text{ kW}$ ,
- maksymalny pobór mocy na wale pompy  $P_2$  w punkcie pracy:  $P_2=1,0 \text{ kW}$ ,
- maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy: 1500 obr/min.,
- pompa wyposażona w kabel ekranowany  $L=10 \text{ m}$ ,
- stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności, nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych,
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC,
- wirnik musi umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo,
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25,
- komora hydrauliczna pompy winna być zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny,
- wał pompy musi być łożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, musi być wykonany ze stali nierdzewnej

o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),

- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14\text{g/cm}^3$ , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy musi być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H(180 st.C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiającą 30 uruchomień na godzinę,
- silnik pompy wyposażony w czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, czujniki termiczne winny działać w temperaturze od  $125^{\circ}\text{C}$ .

Pompy z przewodnicami ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304, mocowanymi bezpośrednio do wykonanej półki montażowej oraz ścian zbiornika. Montaż pomp wykonać zgodnie z instrukcją montażowa producenta urządzenia. Wszystkie pompy muszą pochodzić od jednego producenta.

Rurociąg tłoczny pomp wykonać ze stali kwasoodpornej DN100 (114,3x3,0) gat. 0H18N9. Na rurociągu zamontować zawór zwrotny klapowy oraz zasuwę nożową odcinającą z kółkiem ręcznym DN100. Montaż zasuwy wykonać w miejscu umożliwiającym dojsie obsługi. Rurociągi tłoczne każdej z pomp należy połączyć w wspólny rurociąg odprowadzający ścieki do komory beztlenowej wykonany ze stali kwasoodpornej średnicy DN100 (114,3x3,0) gat. 0H18N9. Rurociągi należy mocować do pomostu technologicznego za pomocą obejm systemowych do rur stalowych DN100. Rurociąg prowadzić zgodnie z częścią rysunkową opracowania, bez zbędnych załamań i kolizji z innymi przewodami.

Odływ ścieków z komory nityfikacji do osadników wtórnych będzie się odbywać przez otwór DN300 w ścianie komory, zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Każdy z osadników wtórnych zostanie wyposażony w koryto przelewowe ze stali kwasoodpornej, o wymiarach dostosowanych do wymiarów osadnika. Koryto przelewowe będzie służyć do odprowadzenia ścieków oczyszczonych z układu. Montaż koryta po stronie dostawcy urządzenia.

Odływ z każdego koryta przelewowego osadników należy połączyć z rurociągami odprowadzającymi ścieki oczyszczone do odbiornika. Rurociągi odpływowe od połączenia z korytem przelewowym do miejsca włączenia z odcinkiem poziomym zagłębionym w ziemi należy wykonać ze stali kwasoodpornej DN150 (168,3x3,0) gat. 0H18N9, połączenie rurociągów wykonać za pomocą kołnierzy stalowych DN150 PN10 i tulei kołnierzowej PE.

Ścieki oczyszczone będą odprowadzane bezpośrednio do studzienek kanalizacyjnych: dwóch istniejących 's4' i 's2' oraz dwóch projektowanych 's6' i 's8', a dalej rurociągami do odbiornika ścieków oczyszczonych, zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Na dnie każdego z osadników wtórnych zostaną zamontowane pompy zatapialne do przetłaczania osadu nadmiernego. Osad nadmierny będzie zawracany do komory beztlenowej z możliwością przekierowania również do komory denitryfikacji. Pompy będą również transportować osad nadmierny do zagęszczacza osadu. Pompy zamontować na dnie osadników bezpośrednio do dna zbiornika, montaż wykonać według instrukcji montażowej producenta urządzenia.

Parametry pomp osadu nadmiernego:

- ilość: 4 szt.,
- typ: pompy wirowe odśrodkowe monoblokowe, zatapialne do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym z wylotem DN80 owierconym zgodnie z EN 1092-2 tab.9,
- wydatek  $Q_{\min}=13 \text{ m}^3/\text{h}$  przy  $H_c= 18 \text{ m}$ ,
- ciągła charakterystyka hydrauliczna pompy w zakresie od  $Q=0 \text{ m}^3/\text{h}$  do  $Q= 65 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- minimalna sprawność hydrauliczna w punkcie najwyższej sprawności pompy min 60%,
- maksymalna moc znamionowa silnika elektrycznego:  $P_2= 2,4 \text{ kW}$ ,
- maksymalny pobór mocy na wale pompy  $P_2$  w punkcie pracy:  $P_2=2,0 \text{ kW}$ ,
- maksymalna prędkość obrotowa silnika pompy: 2900 obr/min.,
- pompa wyposażona w kabel  $L=10 \text{ m}$ ,
- stosować pompy wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności, nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych,
- wirnik oraz dyfuzor wlotowy wykonany z żeliwa klasy min. GG25, powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC,
- wirnik umożliwi pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo,
- obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25,
- komora hydrauliczna pompy zaopatrzona w system odprowadzania nadmiaru zawiesiny i osadów z komory uszczelnień np. w odrzutnik spiralny,

- wał pompy ułożyskowany w łożyskach tocznych niewymagający dodatkowego smarowania oraz regulacji, wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431),
- wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14\text{g/cm}^3$ , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów,
- silnik pompy wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H( $180^\circ\text{C}$ ), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400 V, 50 Hz, przystosowany do współpracy z przemiennikiem częstotliwości, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę,
- silnik pompy wyposażony w czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od  $125^\circ\text{C}$ .

Wszystkie pompy muszą pochodzić od jednego producenta.

Rurociągi tłoczne pomp wykonać ze stali kwasoodpornej DN80 (88,9x3,0), na rurociągach zamontować zawory zwrotne klapowe DN80. Rurociągi należy mocować do ścian zbiornika oraz pomostu technologicznego za pomocą obejm systemowych do rur stalowych DN80. Rurociąg prowadzić najkrótszą trasą zgodnie z częścią rysunkową opracowania, bez zbędnych załamań i kolizji z innymi przewodami.

Rurociąg odprowadzający osad nadmierny do zagęszczacza osadu wykonać ze stali kwasoodpornej o średnicy DN65 (80,0x2,0). Rurociąg prowadzić górą, poprzez bioblok B2. Rurociąg mocować bezpośrednio do ścian zbiornika.

W nowoprojektowanym biobloku B3 oraz istniejących bioblokach B2 i B1 zostaną zamontowane sondy pomiarowe do sterowania procesem oczyszczania ścieków:

- sonda tlenu rozpuszczonego – 1 szt. – w komorze nityfikacji II,
- sonda azotu azotanowego – 1 szt. – w komorze nityfikacji II,
- sonda amoniaku – 1 szt. – w komorze denityfikacji.

Szczegóły dotyczące sterowania układem zawarto w projekcie branży elektrycznej i AKPiA.

W związku z budową nowego biobloku istniejący pomost technologiczny ze schodami, łączący biobloki B1 i B2, zostanie zdemontowany, a w jego miejsce powstanie nowy o większych wymiarach łączący wszystkie trzy biobloki, szczegóły wykonania pomostu zawarto w projekcie branży konstrukcyjnej.

Istniejący bioblok B1 jest eksploatowany i cały czas pracuje. Podczas wizji lokalnej nie stwierdzono uszkodzeń, nie zaobserwowano przecieków i nieszczelności. Widoczne są natomiast ślady rdzy.

Do remontu biobloku B1 należy przystąpić po wykonaniu biobloku B3. Ścieki z piaskownika należy skierować do biobloku B3, a z biobloku B1 należy spuścić. Do tego celu można wykorzystać istniejącą studzienkę kanalizacyjną i rurociąg połączony z komorą nityfikacji KNII. Studzienka ta i połączone z nią przewody są obecnie wykorzystywane do odprowadzania odcieków z SOO do pompowni technologicznej. W trakcie budowy odprowadzenie to można wykorzystać do spuszczenia ścieków z biobloku B1 i skierowanie ich poprzez pompownię technologiczną na początek układu oczyszczania ścieków.

Po spuszczeniu ścieków należy sprawdzić stan techniczny biobloku. Całość oczyścić z rdzy, wypiaskować i pomalować.

W biobloku B1 przewiduje się demontaż istniejących mieszadeł, układu napowietrzania wraz z osprzętem i armaturą, pomp osadu nadmiernego, pomp recyrkulacji wewnętrznej wraz z armaturą oraz montaż w ich miejsce nowych urządzeń o podobnych parametrach technologicznych. W biobloku B1 należy zamontować takie same urządzenia jak w projektowanym biobloku B3, lokalizacja analogiczna jak w biobloku B3, opis urządzeń oraz rozwiązań dotyczących wykonania przedstawiono powyżej.

### **13.3. Stacja dmuchaw ob. 4**

W ramach zadania przewiduje się likwidację istniejącej stacji dmuchaw ze względu na niekorzystne umiejscowienie oraz zły stan techniczny.

Zakres prac w branży technologicznej:

- montaż nowej stacji dmuchaw w postaci kontenera z płyty warstwowej,
- montaż dmuchaw walcowych,
- montaż armatury wraz z orurowaniem,
- montaż wentylatorów powietrza,
- montaż czepni powietrza.

Zaprojektowano nową stację dmuchaw w postaci prostokątnego, wolnostojącego kontenera systemowego o wymiarach w rzucie: 4,50 m x 9,80 m. Dach płaski z płyt warstwowych gr. 15cm. Kontener prefabrykowany zostanie przymocowany do żelbetowej płyty fundamentowej zatartej na gładko, szczegóły wykonania według projektu branży konstrukcyjnej i architektonicznej.

W stacji dmuchaw wydzielono dwa pomieszczenia: rozdzielnię główną oraz pomieszczenie dmuchaw, do każdego pomieszczenia prowadzi osobne wejście z zewnątrz.

W pomieszczeniu dmuchaw zaprojektowano cztery dmuchawy powietrza dla potrzeb napowietrzania komór nityfikacji w bioblokach B1, B2, B3 – po jednej dmuchawie na każdy ciąg technologiczny i jedna dmuchawa rezerwowo-wspomagająca. Posadowienie dmuchaw

zgodnie z wytycznymi producenta, na fundamencie żelbetowym według projektu branży konstrukcyjnej.

Parametry techniczne dmuchaw:

- ilość: 4 szt.,
- typ: dmuchawa walcowa,
- parametry techniczne:
  - silnik 7,5 kW,
  - spręż 450 mbar,
  - wydajność: min 1,12 m<sup>3</sup>/min, max 5,67 m<sup>3</sup>/min (zgodnie z DIN ISO 1217, PART1, ANNEX C, E),
  - zapotrzebowanie mocy na bloku przy min wydajności nie więcej niż 1,97 kW,
  - zapotrzebowanie mocy na bloku przy max wydajności nie więcej niż 6,27 kW,
  - poziom hałasu 70 dB(A) zgodnie DIN EN ISO 2151,
- agregat dmuchawy wyposażony w:
  - stopień sprężający z rotorami wykonanymi z jednego odlewu oraz łożyskowane wyłącznie na łożyskach wałeczkowych,
  - przekładnie pasową i silnik elektryczny klasy min IE3,
  - ramę nośną sprzężoną z: wahadłową półką utrzymującą silnik i napinaczem, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy, tłumikiem wylotowym absorpcyjnym,
  - filtr powietrza z absorpcyjnym tłumikiem hałasu na ssaniu,
  - przyłącze elastyczne na tłoczeniu i ssaniu,
  - zawór bezpieczeństwa i zwrotny,
  - przewody spustowe oleju zakończone zaworami,
  - osłony pasów napędowych zabezpieczającej przed wypadkiem,
- obudowa wyciszająca ogranicza hałas do poziomu nie przekraczającego 70 db(A) mierzonego zgodnie z DIN EN ISO 2151,
- dmuchawa zintegrowana z przetwornicą częstotliwości zamontowaną we wspólnej obudowie oraz sterownikiem nadzorującym takie parametry pracy dmuchawy jak: ciśnienie powietrza wlotowe, ciśnienie powietrza wylotowe, temperatura powietrza wlotowa i temperatura powietrza wylotowa, temperatura wewnątrz obudowy, zabrudzenie filtra, poziom i temperaturę oleju, sterownik musi kontrolować poprawną temperaturę silnika oraz kontrolować wentylator. Wszystkie powyższe dane oraz czas pracy dmuchawy powinny być zapisywane na karcie SD oraz na bieżąco przesyłane do serwisu producenta. Komunikacja serwis producenta- dmuchawa musi być realizowana poprzez łączność komórkową niezależną od zamawiającego i nie obciążać go kosztami.



- dmuchawa wyposażona w gniazdo karty SD do zapisu danych i aktualizacji, czytnik RFID, serwer sieciowy, wizualizacja wartości aktywowanych wejść analogowych i cyfrowych; zgłoszenia ostrzegawcze i alarmowe; graficzne przedstawiony przebieg ciśnienia, temperatury,
- sterownik ma możliwość komunikacji po wybranym protokole ModBUS RTU, ModBUS TCP, Profibus DP,
- na dmuchawę z przetwornicą częstotliwości musi być wydana deklaracja CE przez producenta dmuchawy.

Zaprojektowany układ umożliwia regulację przepływu powietrza dla każdego biobloku w zależności od pomiaru stężenia tlenu w komorze nityfikacji. Wszystkie rurociągi wewnątrz stacji dmuchaw należy wykonać ze stali kwasoodpornej DN65 (80,0x2,0) gat. 0H18N9. Na rurociągach zamontować przepustnice powietrza kołnierzowe DN65 PN10 z napędem ręcznym. Wszystkie rurociągi wewnątrz stacji zaizolować termicznie wełną mineralną gr. 15 cm w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej. Na wyjściu rurociągów ze stacji dmuchaw wykonać zwężkę stalową DN100/DN65. Przejście rurociągów przez przegrodę wykonać jako szczelne. Całość prac wykonać zgodnie z częścią rysunkowa opracowania.

W budynku dmuchaw zaprojektowano wentylację nawiewną w postaci czerpni ściennych dla zapewnienia odpowiedniej ilości powietrza do prawidłowej pracy dmuchaw oraz wentylację mechaniczną wywiewną do odprowadzenia zysków ciepła z urządzeń.

Na wentylację nawiewną będą składać się cztery czerpnie powietrza ścienne z ruchomymi kierownicami, o powierzchni efektywnej pojedynczej czerpni  $A_{\text{eff}} = 0,26 \text{ m}^2$ , przyjęte wymiary czerpni to 500x800 mm, czerpnie wyposażone w siatkę zabezpieczającą. Czerpnie powinny być wykonane z profili aluminiowych lub blachy stalowej ocynkowanej. Mocowane za pomocą widocznych wkrętów (standardowo) lub krytego mocowania. Na potrzeby wentylacji mechanicznej wywiewnej zaprojektowano dwa wentylatory dachowe lokalizacja zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Parametry wentylatorów powietrza:

- ilość: 2 szt.,
- typ. wentylator dachowy wywiewny Ø250,
- wydajność:  $V=1500 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- spręż: 320 Pa,
- moc silnika  $N=0,37 \text{ kW}$ ,
- prędkość obrotowa: 1400 obr./min,
- posadowienie na podstawie dachowej tłumiącej Ø250,
- wykonanie materiałowe: laminat poliestrowo-szkłany,



- sterownie wentylatorem za pomocą termostatu pomieszczeniowego (wg projektu branży elektrycznej i AKPiA).

Wentylator dachowy powinien być wykonany z tworzywa antyelektrostatycznego (PE EL), z możliwością przetłaczania czynnika o maksymalnej temperaturze +40°C. Wyposażony w silnik elektryczny trójfazowy przeciwwybuchowy budowy wzmocnionej II 2 G EExe T3 – T4 przystosowanych do pracy ciągłej o stopniu ochrony IP 56 i klasy izolacji F. Wentylator zaprojektowany i wykonany zgodnie Dyrektywą 94/9/WE ATEX (Rozporządzenie MG z dnia 22.12.2005 r. Dz. U. nr 263 poz. 2203) oraz odpowiednimi normami zharmonizowanymi pod kątem zintegrowanego bezpieczeństwa przeciwwybuchowego.

Przed przystąpieniem do robót związanych z obiektem należy dokonać niezbędnych przekładek bądź likwidacji istniejącego uzbrojenia podziemnego. Wszelkie roboty należy wykonywać po uprzednim wykonaniu odwodnienia wykopów, zbędny grunt z wykopów pod obiekt należy wykorzystać do ukształtowania terenu oczyszczalni, obiekt należy wykonać przed wykonaniem uzbrojenia terenu. Obiekt wykonać zgodnie z projektem wykonawczym.

#### **13.4. Zagęszczacz grawitacyjny osadu ob. 5**

W ramach przedsięwzięcia przewiduje się budowę zagęszczacza grawitacyjnego osadu, lokalizacja obiektu między bioblokiem B1 i B2.

Zakres prac w branży technologicznej:

- budowa zagęszczacza osadu w postaci żelbetowego zbiornika,
- montaż mieszadła prętowego,
- montaż koryta odpływowego,
- montaż systemu odprowadzania wody nadosadowej i części pływających,
- montaż orurowania wraz z armaturą.

Zagęszczacz grawitacyjny służyć będzie do grawitacyjnego zagęszczania osadu nadmiernego oraz jako zasobnik osadu do odwadniania. Do zagęszczacza osadu będzie przetłaczany osad nadmierny z osadników wtórnych. W zagęszczaczu grawitacyjnym będą przebiegały zjawiska sedymentacji i komprymacji osadu (zagęszczanie i ściskanie) oraz flotacja (unoszenie się lekkich cząstek osadu na powierzchnię).

Zagęszczacz grawitacyjny zaprojektowano jako cylindryczny żelbetowy zbiornik częściowo zagłębiony w ziemi, z zewnętrzną termoizolacją, dno zbiornika zaprojektowano ze spadkiem 1:10 w kierunku leja dennego, szczegóły wykonania wg projektu branży konstrukcyjnej i architektonicznej. Wokół zagęszczacza przewidziano opaskę chodnikową, szczegóły wg planu zagospodarowania terenu oraz projektu branży drogowej.

Wymiary i parametry technologiczne zagęszczacza osadu:

- średnica wewnętrzna: 3,50 m,

- średnica zewnętrzna (z termoizolacją): 4,20 m,
- głębokość całkowita: 5,10 m,
- głębokość czynna: 3,40 m,
- powierzchnia zbiornika: 9,62 m<sup>2</sup>,
- objętość czynna zbiornika: 32,70 m<sup>3</sup>,.
- spadek dna: 1:10 w kierunku leja dennego,
- wyniesienie zbiornika ponad poziom terenu: 2,90 m,

W zbiorniku przewidziano zastosowanie mieszadła prętowego, które wspomagać będzie proces zagęszczania osadu. Parametry techniczne mieszadła:

- wymiary mieszadła dostosowane do wymiarów zbiornika (wysokość prętów dostosowana do poziomu napełnienia zbiornika), pręty mieszające wykonane z rur cienkościennych,
  - średnica zagęszczacza: 3,50 m,
  - głębokość czynna zagęszczacza: 3,40 m,
  - głębokość całkowita zagęszczacza: 5,10 m,
- mieszadło wyposażone w zgarniacze dna oraz zgarniacz leja osadowego,
- deflektor centralny w ramie zgarniacza,
- moc napędu: 0,25 kW,
- mieszadło i silnik w wykonaniu przeciwwybuchowym,
- pomost roboczy o szerokości 1,0 m z kratkami antypoślizgowymi,
- barierka ochronna o wysokości zgodnej z wymaganiami BHP,
- drabinka wejściowa,
- układ odpływu,
- elementy mające kontakt ze ściekami (konstrukcja, pomost, podesty) wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej OH18N9,
- wyposażenie elektryczne wraz z szafą sterowniczą.

Odprowadzenie cieczy nadosadowej z zagęszczacza będzie możliwe poprzez zastosowanie koryta odpływowego z przelewem pilastym jednostronnym i deflektorem oraz systemu odprowadzania cieczy nadosadowej typu teleskopowego. Koryto odpływowe z przelewem pilastym jednostronnymi i deflektorem, oprócz umożliwienia odprowadzania cieczy nadosadowej, pełnić będzie rolę przelewu awaryjnego. Wymiary koryta mają być dostosowane do wymiarów zbiornika. Odprowadzenie cieczy nadosadowej poprzez system typu teleskopowego umożliwi spust cieczy nadosadowej z różnych poziomów zwierciadła osadu w zbiorniku, w granicach zakresu regulacji spustu. Nie przewiduje się oddzielnego systemu do odprowadzania części pływających.

Osad nadmierny do zagęszczacza osadu dopływać będzie z osadników wtórnych biobloków B1, B2 i B3 ciśnieniowo, rurociągiem tłocznym. Zaprojektowano odprowadzenie osadu nadmiernego z osadników wtórnych z każdego biobloku jednym rurociągiem ze stali kwasoodpornej OH18N9, o średnicy DN65 (80,0x2,0 mm), prowadzenie rurociągów górą, montaż do konstrukcji biobloków. Na rurociągach tłocznych osadu przewidziano montaż armatury w postaci zasuw nożowej, parametry techniczne:

- typ: zasuw nożowa z niewznoszącym się wrzecionem do zabudowy międzykołnierzowej,
- ilość: 3 szt. (ozn. 03.3/Z6, 03.2/Z6, 03.1/Z6),
- średnica: DN65,
- ciśnienie nominalne: PN 10,
- rodzaj napędu: ręczny, kółko ręczne,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna.

Rurociągi odprowadzające będą się łączyć przy biobloku B2 w jeden rurociąg DN125 (139,7x3,0). Przewidziano także możliwość ominięcia zagęszczacza osadu i skierowanie osadu nadmiernego z osadników bezpośrednio do stacji odwadniania osadu, włączenie rurociągu przed pompą nadawy osadu. Na rurociągach zbiorczych osadu przewidziano montaż armatury w postaci zasuw nożowej, parametry techniczne:

- typ: zasuw nożowa z niewznoszącym się wrzecionem do zabudowy międzykołnierzowej,
- ilość: 2 szt. (ozn. 05/Z1, 06/Z1),
- średnica: DN125,
- ciśnienie nominalne: PN10,
- rodzaj napędu: ręczny, kółko ręczne,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna

Przejście rurociągu przez ścianę zagęszczacza wykonać jako szczelne za pomocą przejść łańcuchowych do rur stalowych, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Montaż przejść szczelnych zgodnie z wytycznymi producenta. Poziome odcinki rurociągów prowadzić ze spadkiem w kierunku zagęszczacza, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Mocowanie rurociągów typowymi mocowaniami dla rur PE i stal w rozstawie co ok. 1,20 m, jeżeli nie podano inaczej w części rysunkowej opracowania.

Przewidziano zabezpieczenie rurociągu doprowadzającego osad poprzez ocieplenie wełną mineralną lub łupinami pianki poliuretanowej gr. 10 cm w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej lub tworzywa odpornego na działanie UV gr. 0,8 mm.

Gromadząca się w zbiorniku ciecz nadosadowa razem z ciałami pływającymi usuwana będzie grawitacyjnie do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni, skąd trafi do komory ścieków

technologicznych pompowni technologicznej, a następnie na początek układu oczyszczania ścieków. Odpływ cieczy nadosadowej z koryta do projektowanej studzienki kanalizacyjnej 'c3' rurociągiem DN100 ze stali nierdzewnej OH18N9 (114,3x3,0) oraz rurociągiem PE100 Ø110x6,6. Przejście ze stali na PE100 wykonać za pomocą kołnierza systemowego do rur PE DN100/Ø110 z zabezpieczeniem przed przesunięciem. Rurociąg prowadzić ze spadkiem zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Przejście rurociągu przez ścianę zagęszczacza wykonać jako szczelne za pomocą przejść łańcuchowych do rur stalowych, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Montaż przejść szczelnych zgodnie z wytycznymi producenta. Mocowanie rurociągów typowymi mocowaniami dla rur PE i stal w rozstawie co ok. 1,20 m, jeżeli nie podano inaczej w części rysunkowej opracowania.

Ponadto przewidziano zabezpieczenie rurociągów odprowadzających ciecz nadosadową poprzez ocieplenie wełną mineralną gr. 10 cm w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej lub tworzywa odpornego na działanie UV gr. 0,8 mm, ocieplenie wykonać do głębokość min. 1,20 m pod poziomem terenu.

Osad zagęszczony z zagęszczacza osadu transportowany będzie do dalszego odwadniania w budynku odwadniania osadu. Odprowadzenie osadu zagęszczonego odbywać się będzie rurociągiem ssawnym DN150 ze stali nierdzewnej OH18N9 (168,3x3,0) oraz rurociągiem PE100 Ø160x9,4 PN10. Projektowany rurociąg osadu zagęszczonego zaczynać się będzie dyfuzorem DN300/DN150 ze stali nierdzewnej OH18N9, rurociąg osadzony będzie w ścianie leja zagęszczacza przy pomocy przejścia szczelnego łańcuchowego. Rurociąg prowadzić ze spadkiem zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Na rurociągu zamontować zasuwę odcinającą, parametry zasuwy:

- typ: zasuwa klinowa z kołnierzem i króćcem PE do zgrzewania z rurami PE, do montażu w ziemi,
- ilość: 1 szt.,
- średnica DN150,
- ciśnienie nominalne: PN16,
- rodzaj napędu: ręczny,
- wykonanie materiałowe stal nierdzewna,
- wyposażenie: obudowa do zasuw teleskopowa głęb. zabudowy 2,00-2,50 m, skrzynka uliczna do zasuw tworzywowa.

Pod zasuwę wykonać blok podporowy według części rysunkowej opracowania.

Na koronie zbiornika wsparty będzie pomost obsługowo – montażowy o szerokości 1,0 m, wyposażony w barierki ochronne, wejście na pomost umożliwiać będzie drabina

wykonana ze stali ocynkowanej wyposażona w zaplecznik. Pomost wraz z drabiną jest w dostawie producenta mieszadła prętowego.

Przed przystąpieniem do robót związanych z obiektem należy rozebrać istniejącą stację dmuchaw wraz z fundamentem, dokonać niezbędnych przekładek bądź likwidacji istniejącego uzbrojenia podziemnego. Wszelkie roboty należy wykonywać po uprzednim wykonaniu odwodnienia wykopów, zbędny grunt z wykopów pod obiekt należy wykorzystać do ukształtowania terenu oczyszczalni, obiekt należy wykonać przed wykonaniem uzbrojenia terenu. Obiekt wykonać zgodnie z projektem wykonawczym.

### **13.5. Studnia przepływomierza ob. S**

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych, odpływających z oczyszczalni ścieków odbywać się będzie przy pomocy przepływomierza elektromagnetycznego zainstalowanego na rurociągu odpływowym. Przepływomierz należy umieścić w studni z kręgów żelbetowych.

Studnie przepływomierza zaprojektowano w postaci studni żelbetowej DN2000. Studnia wykonana z kręgów żelbetowych DN2000, średnica wewnętrzna 2000 mm, grubość ścianki 150 mm, łączonych za pomocą uszczeltek gumowych wg normy PN-EN 1917:2004. Głębokość studni 3,66 m poniżej poziomu terenu, góra dna na poziomie 61,64 m n.p.m. Studnię wykonać z betonu klasy C35/45, W12, nasiąkliwość  $\leq 4,5\%$ . Pokrywą pompowni stanowi płyta żelbetowa DN2000 grubości 200 mm, klasa betonu C35/45. W pokrywie umieszczono właz żeliwny niewentylowany  $\phi 600$ . W pokrywie zlokalizowano dwa kominki wentylacyjne  $\phi 110$ . Jeden z przewodów wentylacyjnych (nawiewny) sprowadzony zostanie do poziomu ok. 300 mm powyżej dna, drugi (wywiewny) – do poziomu ok. 15 mm pod stropem pompowni. Montaż przewodu PVC do ścian pompowni za pomocą obejm systemowych i kotew wklejanych.

Studnie pompowni wyposażyć w stopnie złazowe z prętów stalowych, grubość min.  $\phi 30$  mm, w otulinie z tworzywa sztucznego, antypoślizgowe oraz poręcz pochwytną z pręta stalowego ocynkowanego  $\phi 30$  mm.

Wewnątrz pompowni zainstalowano przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru przepływu ścieków oczyszczonych odpływających do odbiornika. Ze względu na spadek rurociągu odpływowego, przepływomierz zainstalowano w syfonie, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. W najniższym punkcie syfonu, na kolanie zamocować przyłącze umożliwiające wyczyszczenie rurociągu w sytuacji zbierania się w nim osadów.

Parametry przepływomierza:

- typ: przepływomierz elektromagnetyczny,
- średnica DN150,
- przetwornik:

- komunikacja: zgodnie z projektem branży elektrycznej i AKPiA,
- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD,
- zmiana koloru wyświetlacza w przypadku błędu lub awarii,
- język polski,
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC,
- temperatura otoczenia -20°C..+50°C,
- obsługa za pomocą przycisków optycznych,
- wbudowane narzędzie do diagnostyki,
- wbudowany web serwer do konfiguracji (bez konieczności użycia dodatkowych modułów komunikacyjnych),
- konfiguracja i diagnostyka za pomocą złącza RJ-45,
- obudowa wykonana z aluminium,
- stopień ochrony przetwornika min. IP67,
- czujnik:
  - rura pomiarowa czujnika wykonana z odpornej na wilgoć stali k.o.,
  - detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa,
  - błąd pomiarowy  $0,5\% \pm 1$  mm/s,
  - przyłącze procesowe kołnierz zgodny z EN1092-1,
  - wykładzina poliuretanowa z atestem PZH,
  - elektrody stożkowe wykonane z 1.4435,
  - przygotowany do pracy z narzędziem diagnostycznym,
  - stopień ochrony czujnika min. IP67,
  - przepływomierz w wykonaniu do pomiaru cieczy z dużą zawartością suchej masy.

Przepływomierz zamocować na rurociągu odpływowym za pomocą kołnierza luźnego DN150 PN10 oraz tulei kołnierzowej do rur PVC Ø160 (materiał z jakiego wykonany jest rurociąg odpływowy zweryfikować na budowie i dostosować do niego materiał tulei). Wszystkie przejścia rurociągów oraz kabli elektrycznych przez ściany studni wykonać jako szczelne. Ściany studni zabezpieczyć z zewnątrz izolacją przeciwwodną. W rejonie występowania wody gruntowej należy wykonać izolację antykorozyjną zewnętrznych powierzchni studni.

### **13.6. Sieci technologiczne międzyobiektowe**

W ramach modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków przewiduje się budowę nowych i wymianę istniejących sieci technologicznych:



- trzy rurociągi powietrza ze stali kwasoodpornej DN100 od budynku dmuchaw do trzech biobloków,
- trzy rurociągi ścieków surowych ze stali kwasoodpornej DN125 z piaskownika do trzech biobloków,
- rurociąg ścieków surowych z PE100 Ø160 – obejście piaskownika,
- rurociąg PE100 Ø160 doprowadzający ścieki surowe z istniejącego rurociągu ścieków surowych do piaskownika,
- rurociągi grawitacyjne ścieków oczyszczonych PE100 Ø160 z biobloku B3,
- rurociąg osadu nadmiernego ze stali kwasoodpornej DN65 i DN125 z biobloku B3 do zagęszczacza osadu,
- rurociąg osadu zagęszczonego PE100 Ø160 z zagęszczacza osadu do budynku odwadniania osadu,
- rurociąg grawitacyjny cieczy nadosadowej PE100 Ø110 z zagęszczacza osadu do kanalizacji technologicznej,
- rurociąg grawitacyjny PE100 Ø160 odcieków z piaskownika do kanalizacji technologicznej,
- przełożenie istniejącego rurociągu wody wodociągowej DN100 w rejonie nowoprojektowanej stacji dmuchaw,
- nowe przyłącze wody wodociągowej PE100 Ø75 do budynku stacji odwadniania osadu,
- nowe przyłącze wody wodociągowej PE100 Ø63 do budynku pompowni technologicznej,
- przyłącze wody wodociągowej PE100 Ø40 do separatora płuczki piasku,
- rurociąg PE100 Ø160 odprowadzający odcieki z budynku stacji odwadniania osadu,
- rurociąg PE100 Ø110 awaryjnego odprowadzenia osadu z zagęszczacza osadu.

### 13.6.1. Wytyczne realizacji

#### a. Układanie rur – wymagania ogólne

Rury należy układać i łączyć zgodnie ze wszystkimi zaleceniami producenta. Ponadto wszystkie prace związane z układaniem i montażem rurociągów muszą być wykonane przez doświadczonych i kompetentnych instalatorów. Trasa rurociągu powinna być wytyczona przed wykonaniem wykopu. Odkład, wykopy, montaż rurociągu, zasyp wykopu i uporządkowanie terenu należy wykonać w odpowiedniej kolejności bez zbędnych opóźnień i odstępów między poszczególnymi etapami.

#### b. Układanie kanałów i rurociągów

Rurociągi ze stali nierdzewnej



Rury stalowe nierdzewne należy łączyć metodą spawania. Roboty należy wykonać zgodnie z normami. Spoiny po sprawdzeniu szczelności oczyścić odpowiednimi pastami lub czyściwem. Wszelkie prace prowadzić pod nadzorem Kierownika Budowy lub osoby wyznaczonej.

### Kanały i rurociągi z PE

Poniżej podano generalne zasady obowiązujące przy wykonywaniu rurociągów z rur PE. Szczegółowe wytyczne technologii wykonywania rurociągu należy uzyskać od producenta zastosowanych rur.

- Montaż kanałów i rurociągów

Montaż rurociągu wykonywać zgodnie z „Instrukcją montażową” dostarczoną przez dostawcę rur.

W celu łatwego odnalezienia przebiegu trasy, rurociąg należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną PE w kolorze pomarańczowym z folią aluminiową ułożoną min. 40 cm powyżej rurociągu. Rur z PE nie wolno układać bezpośrednio na ławie betonowej ani zalewać betonem.

- Próby szczelności kanałów i rurociągów.

Dla sprawdzenia szczelności rur, a przede wszystkim szczelności złącz rurociągu z PE, należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo-hydrauliczną. Próbę przeprowadza się po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Wymagania odnośnie szczelności rurociągu ujęte są w: PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wymagania i badania w zakresie szczelności przewodu.

- Odbiór robót

Odbiory robót przewodów z PE należy przeprowadzać w oparciu o ustalenia:

PN-81/B-10725. Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-78/9122-02. Wodociągi wiejskie. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych i azbestocementowych. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-62/8836-01. Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

### **c. Trasowanie kanałów i rurociągów**

Trasowanie rurociągu powinien wykonać uprawniony geodeta zgodnie ze współrzędnymi określonymi na kartach sytuacyjnych i profilach podłużnych projektowanych rurociągów.

### **d. Roboty ziemne**

Wykopy pod przewody powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej BN-83/8836-01 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i

badania przy odbiorze” w powiązaniu z PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia”. Należy w taki sposób wytyczać minimalną szerokość wykopu, aby możliwe było wykonanie stosownego zagęszczenia gruntu przy użyciu dostępnych urządzeń. Wykop powinien być wykonany zgodnie z zawartymi w projekcie parametrami trasy: szerokością i głębokością. Szerokość wykopu na poziomie wierzchołka rury nie musi być większa niż to jest konieczne dla uzyskania przestrzeni wystarczającej do połączenia rur w wykopie oraz zagęszczenia gruntu w pachwinach rury. Materiał z wykopu, który nie może być użyty jako zasypka po ułożeniu rurociągu, musi być oddzielony od właściwego materiału zasypowego i składowany w pewnej odległości. Zarówno grunt rodzimy jak i materiał podłoża muszą wykazywać wystarczającą nośność. Nie wolno stosować w strefie rury gruntu przemarzniętego, nie może on być także w żadnym przypadku użyty jako zasypka. W przypadku posadowienia rurociągu w gruntach nienośnych (grunty organiczne - np. torfy) zaleca się wymianę gruntu.

Spód wykopu należy wykonać z zadanyim spadkiem i przy uwzględnieniu głębokości ułożenia rurociągu. Należy unikać późniejszego naruszania struktury gruntu w strefie dennej wykopu. Jeżeli poziom wód gruntowych powoduje występowanie w wykopie wody płynącej, stojącej lub, jeżeli grunt na dnie wykopu wykazuje stan nasycenia, na czas instalacji rury bądź do czasu, gdy wykop zostanie zasypany w stopniu uniemożliwiającym wypłynięcie rur, należy usunąć wodę przy użyciu studzienek lub drenów.

#### **e. Przygotowanie podłoża**

Układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża. Rury można układać:

- bezpośrednio na gruncie rodzimym (grunty piaszczyste, piaszczysto gliniaste nie zawierające kamieni),
- na podsypce piaskowej o gr. 10÷20cm (iły, grunty nasypowe lub skaliste),
- na płycie betonowej z podsypką z piasku (przy dużej miąższości warstwy o niskiej nośności np. muły, torfy).

Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością +2cm przy wykopie ręcznym i +5cm przy wykopie mechanicznym. W przypadku, gdy przy głębieniu wykopu nastąpił tzw. przekop, czyli wybranie gruntu naturalnego z dna wykopu poniżej projektowanej rzędnej, należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem. By zagwarantować równomierne ułożenie rury, należy pod każdym łącznikiem przewidzieć odpowiednie niecki montażowe. Niecki dla łączników należy wykonać w sposób umożliwiający łączenie rur i kontrolę strefy połączenia bez naruszenia podsypki.

#### **f. Zasyпка rurociągów i zagęszczanie gruntu**

Zasyпка przewodu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp rurociągu przeprowadza się w III etapach:

Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur i armatury,

Etap II - po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań – wykonanie warstwy ochronnej rurociągu w miejscach połączeń rurociągu,

Etap III - zasyp wykopu do powierzchni terenu.

Materiałem zasypu warstwy ochronnej może być grunt rodzimy. Jeżeli jednak w gruncie tym będą znajdowały się kamienie, gruz lub inne ostre przedmioty, rurociąg należy otoczyć 20÷30 cm warstwą gruntu piaszczystego bez grud i kamieni. Zasyпка warstwy ochronnej wymaga zagęszczenia przez ubijanie. Zasypkę powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem.

#### **g. Wytyczne montażu**

Poszczególne kształtki projektowanych rurociągów należy wykonać zgodnie z projektem części technologicznej, a wymiary sprawdzić przed przystąpieniem do prac montażowych. Rzędne dna, długości odcinków oraz spadki projektowanych rurociągów zamieszczono na profilach podłużnych.

Układanie rurociągów biegnących równolegle zaleca się przeprowadzić w jednym wykopie umocnionym szalunkami płytowymi. Podczas układania rurociągów należy starannie zabezpieczyć istniejące sieci przed uszkodzeniem. Po zamontowaniu rurociągu i dopasowaniu elementów mocujących należy sprawdzić szczelność wszystkich połączeń.

#### **h. Uwagi końcowe**

- sieci międzyobiektywne należy wykonywać w ścisłej koordynacji z wykonaniem obiektów kubaturowych,
- rurociągi wykonać i zlokalizować zgodnie z projektem wykonawczym,
- Wykonawca powinien przekazać Użytkownikowi jeden egzemplarz kompletnej dokumentacji powykonawczej z naniesionymi zmianami, które wynikły w czasie realizacji ze szczególnym uwzględnieniem uzbrojenia podziemnego,
- w przypadku natrafienia na nieprzewidziane przeszkody takie jak podziemne uzbrojenie, kable, itp. należy przerwać prace i zawiadomić Inwestora celem podjęcia odpowiednich decyzji przy równoczesnym zabezpieczeniu przed uszkodzeniem,

- całość robót wykonać pod fachowym nadzorem zgodnie z „Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II” oraz obowiązującymi przepisami BHP.

## **14. Wytyczne realizacji, montażu i rozruchu**

### **14.1. Realizacja**

Organizacja robót uwzględnić musi nieprzerwaną pracę istniejących obiektów oczyszczania ścieków tak, aby nie pogorszyć efektu oczyszczania.

### **14.2. Montaż**

Wykonawca kompletuje urządzenia i przeprowadza ich montaż zgodnie z dokumentacją techniczno-rozruchową producentów.

Po montażu instalacji należy urządzenia i podstawową armaturę oznakować zgodnie ze schematem technologicznym i DTR.

Harmonogram prac i montaż urządzeń uzgodnić z Użytkownikiem.

### **14.3. Rozruch**

Rozruch oczyszczalni składa się z następujących faz:

- I – próba szczelności zbiorników i rurociągów (jako integralną część robót budowlanych),
- II – rozruch mechanicznych urządzeń (jako integralna część robót montażowych),
- III – rozruch hydrauliczny,
- IV – rozruch technologiczny (do momentu uzyskania zakładanych parametrów technologicznych),
- V – eksploatacja wstępna (praca obiektów technologicznych w sposób ciągły przy utrzymaniu ciągłości uzyskanych efektów technologicznych).

Kierownictwo rozruchu i eksploatacji oczyszczalni powinno zapewnić, by załoga rozruchu, a następnie eksploatująca oczyszczalnię została przeszkolona pod względem BHP, z uwzględnieniem specyfiki wykonywanych prac.

Grupa rozruchowa, w oparciu o zebrane w czasie rozruchu doświadczenia z poszczególnych obiektów, powinna opracować instrukcję BHP dla każdego stanowiska pracy.

Instrukcje stanowiskowe i dla poszczególnych obiektów powinny obejmować między innymi następujące zagadnienia:

- wymagania dotyczące higieny osobistej, ochrony zdrowia i życia przed zakażeniem, zatruciem, upadkiem z wysokości, utonięciem, poparzeniem, etc.,
- wykaz miejsc na terenie oczyszczalni szczególnie niebezpiecznych oraz informacja na temat charakteru występujących tam zagrożeń,
- rodzaj prac i czynności, w trakcie których może występować zagrożenie oraz sposób zapobiegania jego powstaniu,
- rodzaj i sposób używania środków ochrony osobistej i sprzętu ratunkowego w odniesieniu do występujących zagrożeń,
- sposób korzystania z systemu alarmowego i łączności.

W trakcie eksploatacji oczyszczalni, jej kierownictwo powinno prowadzić ciągły dozór odnośnie przestrzegania ustanowionych instrukcji stanowiskowych w zakresie BHP. Cały obiekt należy utrzymywać w czystości.

#### **14.4. Zagadnienia BHP i P.POŻ.**

Instrukcja BHP i P. POŻ. powinna zostać opracowana w ramach rozruchu obiektu wraz z ostateczną instrukcją eksploatacji.

##### **BHP**

W trakcie rozruchu i eksploatacji oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych występują specyficznej szkodliwości, zagrożenia dla zdrowia i życia zatrudnionych, są to:

- wilgotność wewnątrz obiektów,
- kontakt z materiałem biologicznie czynnym,
- znaczne podwyższenie zawartości szkodliwych mikroorganizmów w powietrzu pomieszczeń zamkniętych, jak i na otwartej przestrzeni całej oczyszczalni,
- hałas, szczególnie generowany w pomieszczeniu dmuchaw,
- zatrucia toksyczne, w szczególności gazami, które mogą powstać w procesie,
- możliwość uderzeń, utonięcia, upadków z wysokości, porażenia prądem.

Przy opracowaniu niniejszego projektu brano pod uwagę ww. zagrożenia i maksymalnie eliminowano możliwość ich występowania poprzez uwzględnienie w projekcie postanowień norm polskich i branżowych. W szczególności zaprojektowano barierki ochronne, bezpieczne dojścia, dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych. Niezależnie od projektu gwarantującego bezpieczną eksploatację, pracownicy obsługi powinni być wyposażeni w odpowiednie ubrania robocze i sprzęt ochronny oraz ratunkowy. Ilość, rodzaj i typ ubrań oraz sprzętu, powinny być dokładnie wyspecyfikowany w projekcie rozruchu.

Zwraca się uwagę na konieczność utrzymania podwyższonych wymagań, co do utrzymania czystości obiektu oraz higieny własnej.

##### **P. POŻ.**

W projekcie nie stwierdzono na terenie oczyszczalni ścieków przestrzeni zagrożonych wybuchem i pożarem. Istniejący oraz projektowany układ komunikacyjny może stanowić dojazd pożarowy.

Oczyszczalnię należy wyposażyć w podręczny sprzęt p.poż. zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 15. Uwagi

- Całość robót należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II, przepisami BHP i ppoż., Polskimi Normami, instrukcjami montażu rurociągów wydanymi przez ich producentów oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Nie wyklucza się istnienia uzbrojenia podziemnego niezainwentaryzowanego geodezyjnie na mapie.
- Przed przystąpieniem do prac wszystkie wymiary sprawdzić w naturze.

## 16. Zestawienie materiałów

Tabela 16.1 Zestawienie materiałów branża technologiczna

Branża technologiczna				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
<b>Główna przepompownia ścieków ob. 01</b>				
Pomieszczenie pomp				
1	01/P1 01/P2 01/P3	pompa ścieków surowych Q=41,7 m <sup>3</sup> /h, H=31,5 mH <sub>2</sub> O, N=13,5 kW, wlot/wylot DN100/DN100, wykonanie żeliwne, korpus pompy z adaptacją do zaworu płuczającego, rama do pompy, zawór odwadniający 3/4'	kpl.	3
2	01/ZE1 01/ZE2 01/ZE3	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem DN200 PN10 z przyłączem do napędu elektrycznego	szt.	3
3	01/Z1 01/Z2 01/Z3	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem DN100 PN10 z napędem ręcznym	szt.	3
		kółko ręczne do zasuwy DN100	szt.	3
4	01/ZZ1 01/ZZ2 01/ZZ3	zawór zwrotny klapowy bez dźwigni i przeciwwagi DN100 PN16	szt.	3
5	01/P4	pompa odwodnieniowa Q=20 m <sup>3</sup> /h, H=7,0 mH <sub>2</sub> O, N=1,5 kW	szt.	1
6	01/Z4	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem DN80 PN10 z napędem ręcznym	szt.	1
		kółko ręczne do zasuwy DN80	szt.	1
7	01/ZZ4	zawór zwrotny klapowy bez dźwigni i przeciwwagi DN80 PN16	szt.	1
8	-	rura DN300 stal kwasoodporna (323,9x4,0)	mb	0,6
9	-	rura DN200 stal kwasoodporna (219,1x4,0)	mb	1,0
10	-	rura DN150 stal kwasoodporna (168,3x3,0)	mb	8,0
11	-	rura DN100 stal kwasoodporna (114,3x3,0)	mb	10,5
12	-	rura DN80 stal kwasoodporna (88,9x3,0)	mb	5,0
13	-	kolano DN100 90° stal kwasoodporna (114,3x3,0)	szt.	3
14	-	kolano DN80 90° stal kwasoodporna (88,9x3,0)	szt.	5
15	-	zwężka niesymetryczna stal kwasoodporna DN300/DN200 (323,9x4,0/219,1x4,0)	szt.	3
16	-	zwężka niesymetryczna stal kwasoodporna DN200/DN100 (219,1x4,0/114,3x3,0)	szt.	3
17	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN80 PN10	szt.	4
18	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN80 PN16	szt.	2
19	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN100 PN10	szt.	12
20	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN100 PN16	szt.	6
21	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN150 PN10	szt.	3
22	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN200 PN10	szt.	2
23	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN300 PN10	szt.	3
24	-	manometr wraz z kurkiem odcinającym	kpl.	4
25	-	systemowe mocowania do rur stal DN150	szt.	4
26	-	systemowe mocowania do rur stal DN80	szt.	4
Pomieszczenie krat				



1	01/ZKE1 01/ZKE2	zastawka kanałowa szer. kanału: 450 mm, szer. zastawki 550 mm, wysokość zawierała: 900 mm, wys. ramy zastawki: 2000 mm, przyłącze pod napęd elektryczny, wykonanie: stal kwasoodporna	szt.	2
		napęd elektryczny wieloobrotowy on/off		
2	01/KM1 01/KM2	krata typu taśmowo-panelowego $Q_{\max}=700 \text{ m}^3/\text{h}$ , szer. kanału 450 mm, głęb. kanału 900 mm	szt.	2
3	01/PS	przenośnik spiralny bezwałowy do transportu skratek spod dwóch krat do prasopłuczki $Q=3\text{m}^3/\text{h}$ , $N=0,5 \text{ kW}$ - 1 szt.	szt.	1
4	01/PPS	prasopłuczka skratek $Q=1 \text{ m}^3/\text{h}$	szt.	1
5	01/KS	kontener na skratki 240 l kołowy, wyk. PEHD	szt.	1
6	01.1/Z1	zasuwa kołnierзова długa równoprzelotowa DN500 PN16 z napędem ręcznym	szt.	1
		kółko ręczne do zasuwy DN500	szt.	1
		obudowa sztywne do zasuwy	szt.	1
7	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN500 PN16	szt.	1
<b>Piaskownik ob. 02</b>				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	02/PP 02/SP	piaskownik poziomy z przenośnikiem piasku $L=5,5 \text{ m}$ połączony z komorą rozdziału, wyk. stal kwasoodporna 0H18N9 separator płuczka piasku o przepustowości suchej masy do 1 t piasku/h, podstawowe elementy wyposażenia: spirala wynosząca bezwałowa, dolny układ wzruszania złoża za pomocą powietrza, układ napowietrzający złożony z 4 dyfuzorów okrągłych grubopęcherzykowych, dmuchawa $N=0,5 \text{ kW}$ , elektryczna zasuwa nożowa DN150 (do odprowadzania odcieków), ultradźwiękowa sonda poziomu piasku, szafka elektryczna z panelem operatorskim	kpl.	1
2	02/Z2	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem DN150 PN10 z napędem ręcznym	szt.	1
		kółko ręczne do zasuwy DN150	szt.	1
3	02/Z3 02/Z4 02/Z5	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem DN125 PN10 z napędem ręcznym	szt.	3
		kółko ręczne do zasuwy DN125	szt.	3
4	02/KS	kontener na piasek metalowy cynkowany ogniowo, pojemność 1100 l	szt.	1
5	02/KR1 02/KR2 02/KR3	kołnierz systemowy do rur PE i PVC DN150/ $\varnothing$ 160 PN16 z zabezpieczeniem przed przesunięciem	szt.	3
6	02/Zw1	zawór odcinający kulowy gwintowany 1 1/4" PN16	szt.	1
7	02/Zz1	zawór antyskażeniowy typ BA gwintowany 1 1/4" PN16	szt.	1
8	-	rura DN150 stal kwasoodporna (168,3x3,0)	mb	7,0
9	-	rura $\varnothing$ 160x14,6 PE100 SDR11 PN16	mb	5,6
10	-	rura $\varnothing$ 160x10,7 PE100 SDR17	mb	3,0
11	-	rura $\varnothing$ 40x3,7 PE100 SDR11 PN16	mb	4,5
12	-	kolano DN150 90° stal kwasoodporna (168,3x3,0)	szt.	2
13	-	kolano $\varnothing$ 160x14,6 90° PE100 SDR11 PN16	szt.	2
14	-	kolano $\varnothing$ 160x10,7 90° PE100 SDR17	szt.	1
15	-	kolano $\varnothing$ 40x3,7 PE100 SDR11 PN16	szt.	4

16	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN150 PN16	szt.	5
17	-	izolacja termiczna z wełny mineralnej w osłonie z blachy dla rury DN150	mb	12,0
18	-	izolacja termiczna dla rury PE $\varnothing 40 \times 3,7$	mb	17,0
19	-	pompa do podnoszenia ciśnienia wody Q=7,2 m <sup>3</sup> /h, H=30,0 mH <sub>2</sub> O, N=2,2 kW, odśrodkowa pompa dwuwirnikowa	szt.	1
<b>Bioblok ob. 03.3</b>				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	03/B3	reaktor - zbiornik stalowy wym. 25,70x6,70 m, wyk. stal nierdzewna AISI304, gr. stali min. 3,0 mm, ocieplenie z płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym gr. płyt 150 mm, pomost technologiczny	kpl.	1
2	03.3/M1 03.3/M2	mieszadło średnioobrotowe zatapialne N=1,5 kW, n=710 obr./min., wyk. stal nierdzewna	szt.	2
3	03.3/P5 03.3/P6	pompa recyrkulacji wewnętrznej Q=55 m <sup>3</sup> /h, H=3,0 mH <sub>2</sub> O, N=1,3 kW, pompa zatapialna, wyk. żeliwo	szt.	2
4	03.3/P1 03.3/P2 03.3/P3 03.3/P4	pompa osadu nadmiernego Q=11 m <sup>3</sup> /h, H=14mH <sub>2</sub> O, N=2,4 kW, pompa zatapialna, wyk. żeliwo	szt.	4
5	03.3/ZZ1 03.3/ZZ2 03.3/ZZ3 03.3/ZZ4	zawór zwrotny klapowy bez dźwigni i przeciwwagi DN80 PN16	szt.	4
6	03.3/Z1 03.3/Z2	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem międzykołnierzowa z napędem ręcznym + kółko do zasuw DN125 PN10	szt.	2
7	03.3/ZZ5 03.3/ZZ6	zawór zwrotny klapowy bez dźwigni i przeciwwagi DN100 PN16	szt.	2
8	03.3/Z3 03.3/Z4	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem międzykołnierzowa z napędem ręcznym + kółko do zasuw DN100 PN10	szt.	2
9	03.3/Z5	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem międzykołnierzowa z napędem ręcznym + kółko do zasuw DN80 PN10	szt.	1
10	03.3/Z6	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem międzykołnierzowa z napędem ręcznym + kółko do zasuw DN65 PN10	szt.	1
11	-	system napowietrzania dla dwóch komór nityfikacji, napowietrzanie ceramiczne rurowe wraz z osprzętem	kpl.	1
12	03.3/PP1 ÷03.3/PP12	przepustnica powietrza DN40 stal kwasoodporna	szt.	12
13	-	rura DN100 stal kwasoodporna (114,3x3,0)	mb	50,0
14	-	kolano DN100 90° stal kwasoodporna (114,3x3,0)	szt.	10
15	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN100 PN10	szt.	8
16	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN100 PN16	szt.	4
17	-	rura DN80 stal kwasoodporna (88,9x3,0)	mb	42,0
18	-	kolano DN80 90° stal kwasoodporna (88,9x3,0)	szt.	8,0
19	-	rura DN250 stal kwasoodporna (273,0x4,0)	mb	7,0
20	-	rura DN65 stal kwasoodporna (80,0x2,0)	mb	25,0
21	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN80 PN10	szt.	16,0
22	-	zwężka DN65/DN80 stal kwasoodporna	szt.	4

23	-	rura DN150 stal kwasoodporna (168,3x3,0)	mb	4,0
24	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN150 PN10	szt.	8
<b>Bioblok ob. 03.1</b>				
1	03.1/M1 03.1/M2	mieszadło średnioobrotowe zatapialne N=1,5 kW, n=710 obr./min., wyk. stal nierdzewna	szt.	2
2	03.1/P5 03.1/P6	pompa recyrkulacji wewnętrznej Q=55 m <sup>3</sup> /h, H=3 mH <sub>2</sub> O, N=1,3 kW, pompa zatapialna, wyk. żeliwo	szt.	2
3	03.1/P1 03.1/P2 03.1/P3 03.1/P4	pompa osadu nadmiernego Q=11 m <sup>3</sup> /h, H=14mH <sub>2</sub> O, N=2,4 kW, pompa zatapialna, wyk. żeliwo	szt.	4
4	03.1/ZZ1 03.1/ZZ2 03.1/ZZ3 03.1/ZZ4	zawór zwrotny klapowy bez dźwigni i przeciwwagi DN80 PN16	szt.	4
5	03.1/ZZ5 03.1/ZZ6	zawór zwrotny klapowy bez dźwigni i przeciwwagi DN100 PN16	szt.	2
6	03.1/Z1 03.1/Z2 03.2/Z1 03.2/Z2	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem międzykołnierzowa z napędem ręcznym + kółko do zasuw DN125 PN10	szt.	4
7	03.1/Z3 03.1/Z4	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem międzykołnierzowa z napędem ręcznym + kółko do zasuw DN100 PN10	szt.	2
8	03.1/Z5	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem międzykołnierzowa z napędem ręcznym + kółko do zasuw DN80 PN10	szt.	1
9	03.1/Z6	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem międzykołnierzowa z napędem ręcznym + kółko do zasuw DN65 PN10	szt.	1
10	-	system napowietrzania dla dwóch komór nityfikacji, napowietrzanie ceramiczne rurowe wraz z osprzętem	kpl.	1
11	03.1/PP1 ÷03.1/PP12	przepustnica powietrza DN40 stal kwasoodporna	szt.	12
<b>Doprowadzenie ścieków na biobloki B1, B2, B3</b>				
1	03.1/F1 03.2/F1 03.3/F1	przepływomierz elektromagnetyczny DN80	szt.	3
2	03.3/Z1 03.3/Z2 03.2/Z1 03.2/Z2 03.1/Z1 03.1/Z2	zasuwa nożowa międzykołnierzowa z niewznoszącym się wrzecionem DN125 PN10 z napędem ręcznym + kółko do zasuw DN125	szt.	6
3	-	rura DN125 stal kwasoodporna (139,7x3,0)	mb	31,0
4	-	rura DN80 stal kwasoodporna (88,9x3,0)	mb	3,0
5	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN125 PN10	szt.	15
6	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN80 PN10	szt.	6
7	-	zwężka symetryczna stal kwasoodporna DN125/DN80 (139,7x3,0/88,9x3,0)	szt.	6
8	-	kolano DN125 90° stal kwasoodporna (139,7x3,0)	szt.	6
<b>Stacja dmuchaw ob. 04</b>				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	04/DM1 04/DM2 04/DM3	dmuchawa powietrza walcowa, w obudowie dźwiękochłonnej, V=4,60 m <sup>3</sup> /min, Δp=450 mbar, n=4850 obr/min, N=7,5 kW, przyłącze DN65, z	kpl.	4

	04/DM4	klapą zwrotną		
2	04/PP1 04/PP2 04/PP3 04/PP4 04/PP5 04/PP6	przepustnica powietrza kołnierзова dwustronnego działania DN65, PN10 z napędem ręcznym	szt.	6
		dźwignia do przepustnic DN65	szt.	6
3	04/WD1 04/WD2	wentylator dachowy wywiewny V=1500 m <sup>3</sup> /h, Δp=320 Pa n=1400 obr/min, N=0,37 kW, DN250, wyk. laminat poliestrowo-szkłany	szt.	2
		podstawa dachowa tłumiąca DN250 wyk. laminat poliestrowo-szkłany	szt.	2
4	04/CP1 04/CP2 04/CP3 04/CP4	czerpnia powietrza ścienna z ruchomymi kierownicami, sterowanie ręczne, A <sub>eff</sub> =0,26 m <sup>2</sup> , wym. 500x800 mm, z siatką zabezpieczającą	szt.	4
5	-	rurociąg DN65 stal kwasoodporna (80,0x2,0)	mb	14,5
6	-	rurociąg DN100 stal kwasoodporna (114,3x3,0)	mb	2,5
7	-	kolano DN65 90° stal kwasoodporna (80,0x2,0)	szt.	9
8	-	kolano DN100 90° stal kwasoodporna (114,3x3,0)	szt.	3
9	-	zwężka symetryczna DN100/DN65 stal kwasoodporna (114,3x3,0/80,0x2,0)	szt.	3
10	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN65 PN10	szt.	12
11	-	termostat pomieszczeniowy	szt.	2
12	-	izolacja termiczna rurociągów powietrza wewnątrz stacji DN65, wełna mineralna gr 15 cm w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej	mb	14,0
13	-	systemowe mocowania do rur stalowych DN65	szt.	12
<b>Zagęszczacz grawitacyjny osadu ob. 05</b>				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	05/M	mieszadło prętowe osadu, elementy składowe: zgarniacz dna oraz zgarniacz leja osadowego, pomost z barierkami ochronnymi i drabiną, napęd N=0,25 kW, rura odpływowa, wymiary dostosowane do wymiarów zbiornika, wykonanie stal kwasoodporna AISI304, wyposażenie elektryczne wraz z szafką sterowniczą	szt.	1
2	05/KO	koryto odpływowe (przelewowe) wraz z konstrukcją wsporczą, instalacja odpływowa, układ odprowadzania wody nadosadowej z częściami pływającymi, wymiary dostosowane do wymiarów zbiornika, wykonanie stal kwasoodporna	szt.	1
3	05/KR2	kołnierz systemowy do rur PE DN150/ø160 PN10	szt.	1
4	05/Z2	zasuwa klinowa z kołnierzem i króćcem PE do zgrzewania z rurami PE DN150-160 PN10, do montażu w ziemi	szt.	1
		obudowa do zasuw teleskopowa głęb. zabudowy 2,00-2,50 m	szt.	1
		skrzynka uliczna sztywne do zasuw tworzywowa	szt.	1
5	-	rurociąg DN125 stal kwasoodporna (139,7x3,0)	mb	2,0
6	-	rurociąg DN150 stal kwasoodporna (168,3x3,0)	mb	1,5
7	-	rurociąg DN100 stal kwasoodporna (114,3x3,0)	mb	5,0
8	-	zwężka niesymetryczna DN300/DN150 stal kwasoodporna (323,9x3,0/168,3x3,0)	szt.	1

9	-	kolano DN125 90° stal kwasoodporna (139,7x3,0)	szt.	2
10	-	kolano DN100 90° stal kwasoodporna (114,3x3,0)	szt.	3
11	05/KR1	kołnierz systemowy do rur PE DN100/ø110 z zabezpieczeniem przed przesunięciem	szt.	1
12	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN150 PN16	szt.	1
13	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN125 PN10	szt.	2
14	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN100 PN10	szt.	1
15	05/PŁ1	łańcuch uszczelniający ŁU-4, 11 ogniw	szt.	1
16	05/PŁ2	łańcuch uszczelniający ŁU-3, 11 ogniw	szt.	1
17	-	typowe mocowania do rur stalowych DN100	szt.	3
18	-	izolacja termiczna rurociągów DN100, wełna mineralna gr. 10 cm w osłonie z blachy stalowej ocynkowanej	mb	2,0
<b>Stacja odwadniania osadu ob. 06</b>				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	06/PR 06/P1 06/SPP 06/MO 06/ZW 06/DW 06/PSO1 06/PSO2	prasa filtracyjna osadu z zagęszczaczem taśmowym Q=5 m <sup>3</sup> /h, wyd. masowa do 190 kg s.m.o.; pompa osadu śrubowa z bezstopniową przekładnią Q=2-6 m <sup>3</sup> /h, N=1,5 kW, regulacja przez falownik; stacja polielektrolitu wydajność do 700 l/h, poj. zbiornika ok. 1000 l; pompa wody Q=5,5 m <sup>3</sup> /h, Δp=8 bar, N=3,0 kW; układ do higienizacji osadu: silos o poj. 0,3 m <sup>3</sup> , napełnienie zbiornika pneumatyczne, opróżnienie zbiornika grawitacyjne; przenośnik spiralny bezwałowy do transportu wapna Q=20-80 kg/h, L=3300 mm, N=0,5 kW; mixer odwodnionego osadu z wapnem N=2x3,0 kW, wyk. stal OH18N9; przenośnik spiralny bezwałowy do transportu osadu wymieszanego z wapnem Q=5 m <sup>3</sup> /h, L=5,0 m; przenośnik spiralny bezwałowy do transportu osadu z prasy do mieszarki Q=5 m <sup>3</sup> /h, L=4,0 m	kpl.	1
2	06/Z3 06/Z4	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem międzykołnierzowa z napędem ręcznym DN80 PN10	szt.	2
		kółko ręczne do zasuwy DN80	szt.	2
3	-	skrzyniopaleta wym. 1200x1000x915 mm, V=-700 l, wyk. HDPE,	szt.	1
		pokrywa do skrzyniopalety	szt.	1
4	-	rura DN80 stal kwasoodporna (88,9x3,0)	mb	16,0
5	-	rura DN150 stal kwasoodporna (168,3x3,0)	mb	1,5
6	-	kolano DN150 90° stal kwasoodporna (168,3x3,0)	szt.	3
7	-	kolano DN80 90° stal kwasoodporna (88,9x3,0)	szt.	12
8	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN80 PN10	szt.	8
9	-	zwężka DN150/DN80 stal kwasoodporna	szt.	1
10	-	zwężka DN65/DN80 stal kwasoodporna	szt.	1
11	-	rura PP Ø20	mb	10,0
12	-	zawór kulowy gwintowany 1/2"	szt.	1
<b>Pompownia technologiczna ob. 08</b>				

Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	08/Z1÷ 08/Z8	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem DN100 PN10 z napędem ręcznym	szt.	8
		kółko ręczne do zasuw DN100	szt.	8
2	08/P1 08/P2	pompa osadu zagęszczonego: Q=26,2 m3/h, H=9,9 mH2O, N=2,4 kW, wlot/wylot DN100/DN100, wykonanie: żeliwne, rama do pomp z wlotem kołnierзовym DN100, zawór spustowy 1/2"	szt.	2
3	08/P3 08/P4	pompa ścieków technologicznych: Q=29,5 m3/h, H=8,9 mH2O, N=2,4 kW, wlot/wylot DN100/DN100, wykonanie: żeliwne, rama do pomp z wlotem kołnierзовym DN100, zawór spustowy 1/2"	szt.	2
4	08/F1 08/F2	przepływomierz elektromagnetyczny kołnierзовy DN80	szt.	2
5	08/ZZ1 08/ZZ2 08/ZZ3 08/ZZ4	zawór zwrotny klapowy bez dźwigni i przeciwwagi DN100 PN16	szt.	4
6	-	manometr wraz z kurkiem odcinającym	szt.	4
7	-	rurociąg DN80 stal kwasoodporna (88,9x3,0)	mb	1,2
8	-	zweżka symetryczna DN100/DN80 stal kwasoodporna (114,3x3,0/88,9x3,0)	szt.	4
9	-	rurociąg DN100 stal kwasoodporna (114,3x3,0)	mb	13,5
10	-	kolano DN100 90° stal kwasoodporna (114,3x3,0)	szt.	8
11	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN100 PN10	szt.	30
12	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN100 PN16	szt.	30
13	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN80 PN10	szt.	4
14	08/PŁ1	łańcuch uszczelniający ŁU-3, 11 ogniw	szt.	4
15	-	systemowe mocowania do rur stal DN100	szt.	12
<b>Punkt zlewczy ob. 09</b>				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	09/SB	sito kanałowe w ogrzewanej obudowie, przepustowość 50 l/s, perforacja sita 10 mm, średnica sita 300 mm, N=1,1 kW, wyk. stal kwasoodporna	kpl.	1
2	09/SZ	ciąg zlewczy ścieków dowożonych, elementy wyposażenia: - szafa sterująca ze sterownikiem przemysłowym, - czytnik do identyfikacji dostawców z zastosowaniem kart identyfikacyjnych, - drukarka termiczna z obcinaczem papieru, - przepływomierz elektromagnetyczny DN100 kołnierзовy, - zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym, - rury doprowadzająca oraz rura odprowadzająca ścieki, - moduł pomiarowy z filtrem części stałych oraz automatycznym płukaniem, - sprężarka olejowa,	kpl.	1
3	09/Zw4	zawór odcinający kulowy gwintowany 1 1/4" PN16	szt.	1
4	09/Zz2	zawór antyskażeniowy typ BA gwintowany 1 1/4" PN16	szt.	1
5	-	kolano $\varnothing 40 \times 3,6$ 90° PE100 SDR11 PN16	szt.	10
6	-	rurociąg $\varnothing 40 \times 3,6$ PE100 SDR11 PN16	mb	5,0



7	-	kontener na skratki 240 l kołowy, wyk. PEHD	szt.	1
<b>Poletka odciekowe osadu ob. 10</b>				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	10/Z1 10/Z2	zasuwa nożowa z niewznoszącym się wrzecionem DN100 PN10 z napędem ręcznym	szt.	5
	10/Z3 10/Z4 10/Z5	kółko ręczne do zasuwy DN100	szt.	5
2	-	rura DN100 stal kwasoodporna (114,3x3,0)	mb	14
3	-	kolano DN100 90° stal kwasoodporna (114,3x3,0)	szt.	10
4	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN100 PN10	szt.	20
5	-	tuleja kołnierzowa PE100 SDR17 Ø110	szt.	5
6	-	rura drenarska dwuścienna PP DN100 z kielichem, SN8, rura w pełni sącząca ze szczelinami wykonanymi na całym obwodzie, sumaryczna powierzchnia szczelin > 50 cm <sup>2</sup> /mb, szerokość szczelin 1,5 mm, L=6,0 m	szt.	20
7	-	korek PP DN100	szt.	5
8	-	rura osłonowa ø200x5,9 PVC-U	mb	3,0
9	-	rura kanalizacyjna ø110x3,2 PVC-U	mb	5,0
10	-	złączka przejściowa kielich rury drenarskiej/kielich rury PVC DN100/ø110	szt.	5
11	-	rura kanalizacyjna ø110x6,6 PE100 SDR17 PN10	mb	26,0
12	-	kolano ø110x6,6 PE100 SDR17 PN10	szt.	1
13	-	trójnik równoprzelotowy 90° ø110 PE100 SDR17 PN10	szt.	5
14	-	zaślepka do rury PE100	szt.	1
15	-	przejście szczelne Ø110	szt.	5
16	-	płyty żelbetowe ażurowe h=0,12 m	m <sup>2</sup>	650
17	-	piasek 0,32-2,5 mm	m <sup>3</sup>	150
18	-	żwir drobny 2,5-10 mm	m <sup>3</sup>	340
19	-	żwir gruby 10-40 mm	m <sup>3</sup>	50
20	-	geomembrana	m <sup>2</sup>	1000
<b>Studnia przepływomierza ob. S</b>				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	S/F1	przepływomierz elektromagnetyczny kołnierzowy DN150	szt.	1
2	-	redukcja symetryczna ø200/ø160 PVC	szt.	2
3	-	kolano 45° PVC ø160 PN10 SDR11	szt.	2
4	-	rura kanalizacyjna PVC ø160 PN10 SDR11	mb	3
5	-	kolano 90° PVC ø160 PN10 SDR11	szt.	1
6	-	tuleja kołnierzowa PVC ø160 SDR11	szt.	2
7	-	kołnierz stalowy luźny, DN150, PN10	szt.	2
8	-	stopnie złączowe z prętów stalowych, grubość min. ø30 mm, w otulinie z tworzywa sztucznego, antypoślizgowe	szt.	10
9	-	poręcz pochwytna - pręt stalowy ocynkowany, ø30 mm	szt.	1
10	-	rura wentylacyjna PVC ø75	mb	3,3
11	-	kominek wentylacyjny PVC ø110	szt.	2
12	-	właz żeliwny ø600 kl. B125 niewentylowany	szt.	1

13	-	pieńścień dystansowy h=60 mm	szt.	1
14	-	Studnia szczelna z kręgów betonowych klasy C35/45 $\varnothing$ 2000: - dno studni $\varnothing$ 2000 h=1920 mm - krąg do studni $\varnothing$ 2000 h=1000 mm - krąg do studni $\varnothing$ 2000 h=500 mm - przykrywa studni $\varnothing$ 2000 h=60 mm - uszczelka do łączenia prefabr. bet.	kpl.	1

Tabela 16.2. Zestawienie materiałów sieci międzyobiektowe

Branża technologiczna				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
Rurociągi sprężonego powietrza				
1	-	rura DN100 stal kwasoodporna (114,3x3,0)	mb	118,4
2	-	kolano DN100 90° stal kwasoodporna (114,3x3,0)	szt.	18
3	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN100 PN10	szt.	3
Rurociągi wody wodociągowej				
1	-	rura $\varnothing$ 110x10,0 PE100 SDR11 PN16	mb	60,2
2	-	kolano $\varnothing$ 110x10,0 90° PE100 SDR11 PN16	szt.	3
3	-	opaska do nawiercania z odejściem kołnierzowym DN100	szt.	3
4	-	kołnierz luźny DN100 PN16	szt.	3
5	-	tuleja kołnierzowa PE100 $\varnothing$ 110	szt.	3
6	-	rura $\varnothing$ 75x6,8 PE100 SDR11 PN16	mb	12,1
7	-	kolano $\varnothing$ 75x6,8 90° PE100 SDR11 PN16	szt.	4
8	-	zasuwa kołnierzowa do zabudowy w ziemi DN65 PN16 z napędem ręcznym	szt.	1
		obudowa teleskopowa do zasuwy DN65 głęb. 1,30-1,80	szt.	1
		skrzynka uliczna do zasuw	szt.	1
9	-	opaska do nawiercania z odejściem kołnierzowym DN65	szt.	1
10	-	rura osłonowa PVC-U $\varnothing$ 160x3,2	szt.	11,5
11	-	hydrant nadziemny sztywny DN80	szt.	1
12	-	rura $\varnothing$ 50x4,6 PE100 SDR11 PN16	mb	24
13	-	kolano $\varnothing$ 63x5,8 90° PE100 SDR11 PN16	szt.	2
14	-	kolano $\varnothing$ 63x5,8 45° PE100 SDR11 PN10	szt.	1
15	-	rura osłonowa PVC-U $\varnothing$ 160x3,2	mb	7
Rurociąg ścieków surowych - obejście piaskownika				
1	-	rura $\varnothing$ 160x14,6 PE100 SDR11 PN16	mb	13,5
2	-	kolano $\varnothing$ 160x14,6 90° PE100 SDR11 PN16	szt.	3
3	-	zasuwa kołnierzowa do zabudowy w ziemi DN150 PN16 z napędem ręcznym	szt.	1
		obudowa teleskopowa do zasuwy DN150 głęb. 1,30-1,80	szt.	1
		skrzynka uliczna do zasuw	szt.	1
4	-	kołnierz luźny DN150 PN16	szt.	2
5	-	tuleja kołnierzowa PE100 $\varnothing$ 160	szt.	2
Rurociągi ścieków oczyszczonych				
1	-	rura $\varnothing$ 160x9,4 PE100 SDR17	mb	32,4
2	-	kołnierz luźny stal kwasoodporna DN150 PN10	szt.	8
3	-	tuleja kołnierzowa PE100 $\varnothing$ 160	szt.	4

4	-	dennica studni betonowa DN1200/1350/1150	szt.	2
5	-	krąg betonowy DN1200/250	szt.	2
6	-	zwężka betonowa asymetryczna DN1200/625/600	szt.	2
7	-	przejście szczelne dla rur PE100 $\varnothing$ 160	szt.	5
8	-	właz kanałowy okrągły typu ciężkiego $\varnothing$ 600	szt.	2
9	-	poręcz pochwytna - pręt stalowy ocynkowany, $\varnothing$ 30 mm, wykonanie warsztatowe	szt.	2
10	-	stopnie ziazowe z prętów stalowych, grubość min. $\varnothing$ 30 mm, w otulinie z tworzywa sztucznego, antypoślizgowe	szt.	12
Rurociąg osadu zagęszczonego				
1	-	rura $\varnothing$ 160x14,6 PE100 SDR11 PN16	mb	9,3
2	-	kolano $\varnothing$ 160x14,6 30° PE100 SDR11 PN16	szt.	1
3	-	kolano $\varnothing$ 160x14,6 90° PE100 SDR11 PN16	szt.	2
Rurociąg osadu zagęszczonego - awaryjne odprowadzenie osadu zagęszczonego				
1	-	rura $\varnothing$ 160x9,4 PE100 SDR17	mb	3,2
2	-	rura $\varnothing$ 90x8,2 PE100 SDR11 PN16	mb	2,1
3	-	kolano $\varnothing$ 90x8,2 90° PE100 SDR11 PN16	szt.	1
4	-	kolano $\varnothing$ 90x8,2 60° PE100 SDR11 PN16	szt.	1
5	-	rura osłonowa PVC-U $\varnothing$ 250x7,3	mb	3,2
6	-	rura osłonowa PVC-U $\varnothing$ 200x5,9	mb	2,1
7	-	dennica studni betonowa DN1200/1100/900	szt.	1
8	-	zwężka betonowa asymetryczna DN1200/625/600	szt.	1
9	-	przejście szczelne dla rur PE100 $\varnothing$ 160	szt.	2
10	-	przejście szczelne dla rury PE100 $\varnothing$ 90	szt.	1
11	-	właz kanałowy okrągły typu ciężkiego $\varnothing$ 600	szt.	1
12	-	poręcz pochwytna - pręt stalowy ocynkowany, $\varnothing$ 30 mm, wykonanie warsztatowe	szt.	1
13	-	stopnie ziazowe z prętów stalowych, grubość min. $\varnothing$ 30 mm, w otulinie z tworzywa sztucznego, antypoślizgowe	szt.	4
Rurociągi odcieku				
1	-	rura $\varnothing$ 160x9,4 PE100 SDR17	mb	42,7
2	-	rura $\varnothing$ 110x6,6 PE100 SDR17	mb	15,0
3	-	przejście szczelne dla rury PE100 $\varnothing$ 160	szt.	1,0
4	-	kineta tworzywowa przepływowa 160/90° SW	szt.	2
5	-	kineta tworzywowa dopływ lewy/prawy 160 SW	szt.	1
6	-	żelbetowy pierścień odciążający 1000/680	szt.	3
7	-	uszczelka do rury karbowanej $\varnothing$ 600	szt.	3
8	-	rura trzonowa karbowana z PP $\varnothing$ 600 L=2,0 m	szt.	3
9	-	uszczelka	szt.	3
10	-	właz żeliwny z wypełnieniem betonowym DN600, kl. D400, niewentylowany H=100 mm	szt.	3
11	-	wkładka in situ $\varnothing$ 110	szt.	1
12	-	rura $\varnothing$ 160x9,4 PE100 SDR17	mb	14,6
13	-	rura osłonowa PVC-U $\varnothing$ 250x7,3	mb	14,6
14	-	dennica studni betonowa DN1000/810/610	szt.	1
15	-	krąg betonowy DN1000/250	szt.	1
16	-	zwężka betonowa asymetryczna DN1000/625/600	szt.	1

17	-	przejście szczelne dla rur PE100 $\varnothing$ 160	szt.	2
18	-	właz kanałowy okrągły typu ciężkiego $\varnothing$ 600	szt.	1
19	-	poręcz pochwytna - pręt stalowy ocynkowany, $\varnothing$ 30 mm, wykonanie warsztatowe	szt.	1
20	-	stopnie złączowe z prętów stalowych, grubość min. $\varnothing$ 30 mm, w otulinie z tworzywa sztucznego, antypoślizgowe	szt.	4

Tabela 16.3. Zestawienie materiałów branża sanitarna

Branża sanitarna				
Pompownia główna ob. 01				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	01/G1 01/G2	grzejnik elektryczny konwekcyjny N=2,0 kW, wyk. stal nierdzewna	szt.	2
2	01/WG1	wywietrzak dachowy zintegrowany $\varnothing$ 315/ $\varnothing$ 160, wyk. kwasoodporne	szt.	1
		podstawa dachowa $\varnothing$ 315 typ B/I	szt.	1
3	01/WG2 01/WG3	wywietrzak dachowy grawitacyjny $\varnothing$ 315, wyk. kompozyt kwasoodporny	szt.	2
		podstawa dachowa $\varnothing$ 315 typ B/I	szt.	2
4	01/WG4	wywietrzak dachowy $\varnothing$ 250, wyk. kompozyt kwasoodporny, posadowienie na podstawie dachowej typ B/I	szt.	1
		podstawa dachowa $\varnothing$ 250 typ B/I		1
5	01/WD1	wentylator dachowy wywiewny $\varnothing$ 200 V=720 m <sup>3</sup> /h, $\Delta p=300$ Pa, N=0,25 kW, wyk. kompozyt kwasoodporny	szt.	1
		podstawa dachowa $\varnothing$ 200 typ B/I		1
6	01/NG1	kratka nawiewna ścienna A/eff=0,06 m <sup>2</sup> /, wym. 300x500 mm, wyk. stal ocynkowana	szt.	1
7	01/NG2 01/NG3 01/NG4	kratka nawiewna ścienna A/eff=0,042 m <sup>2</sup> /, wym. 200x500 mm, wyk. stal ocynkowana	szt.	3
8	-	kanal wentylacyjny PVC $\varnothing$ 315	mb	18,0
9	-	kanal wentylacyjny PVC $\varnothing$ 250	mb	3,5
10	-	kanal wentylacyjny stal ocynkowana $\varnothing$ 250	mb	2,0
11	01/KW6	kratka wywiewna $\varnothing$ 250, wyk. stal ocynkowana	szt.	1
12	01/KW3 01/KW4 01/KW5	kratka wywiewna $\varnothing$ 315, wyk. stal ocynkowana	szt.	3
13	-	sztucer $\varnothing$ 315	szt.	1
14	01/KW2	kratka wywiewna $\varnothing$ 350, wyk. stal ocynkowana	szt.	1
15	01/KW1	kratka wywiewna $\varnothing$ 250, wyk. stal ocynkowana	szt.	1
16	-	sztucer $\varnothing$ 250	szt.	1
17	-	dyfuzor $\varnothing$ 350/ $\varnothing$ 315	szt.	1
18	-	kolano 90° PVC $\varnothing$ 250	szt.	1
19	-	redukcja kwadrat-koło symetryczna 300x500mm/ $\varnothing$ 250, l=250 mm, wyk. stal ocynkowana	szt.	1
20	01/KN1	kratka nawiewna Aeff = 0,042 m <sup>2</sup> wym. 200x500, wyk. stal ocynkowana	szt.	1
21	-	zaślepka kanału $\varnothing$ 250, wyk. stal ocynkowana	szt.	1
22	-	rura $\varnothing$ 50 PE100 SDR11	mb	4,0
23	-	rura $\varnothing$ 40 PE100 SDR11	mb	7,0

24	-	kolano 90° Ø50 PE100 SDR11	szt.	5
25	-	kolano 90° Ø40 PE100 SDR11	szt.	8
26	-	zawór odcinający kulowy gwintowany 1 1/2"	szt.	2
27	01/ZP	pompa do podnoszenia ciśnienia wody Q=10,2 m <sup>3</sup> /h, H=20,0 mH/20, N=1,1 kW, odśrodkowa pompa wielostopniowa	szt.	1
28	01/Z1 01/Z2	zawór antyskażeniowy typ BA gwintowany 1 1/2"	szt.	1
<b>Stacja odwadniania osadu ob. 06</b>				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	06/G1 06/G2	grzejnik elektryczny konwekcyjny N=1,5 kW	szt.	2
2	06/WS	wentylator osiowy ścienny V=700 m <sup>3</sup> /h, N=0,02 kW, wym. 312x312 mm	szt.	1
3	06/Zw1 06/Zw2	zawór odcinający kulowy do wody, gwintowany, 2 1/2"	szt.	2
4	06/Zz1	zawór antyskażeniowy typ BA kołnierzowy DN65	szt.	1
5	06/W	wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej DN50	szt.	1
6	06/Zw3	zawór odcinający kulowy gwintowany 3/4"	szt.	1
7	06/Zz2	zawór zwrotny gwintowany 3/4"	szt.	1
8	-	rura ø75x6,8 PE100 SDR11	mb	3,5
9	-	kolano 90° ø75x6,8 PE100 SDR11	szt.	2
10	-	rura ø25x2,0 PE100 SDR11	mb	2,0
11	-	kolano 90° ø25x2,0 PE100 SDR11	szt.	2
12	-	rura ø20x2,0 PE100 SDR11	mb	0,8
13	-	kolano 90° ø20x2,0 PE100 SDR11	szt.	1
14	-	rura kanalizacyjna ø160 PVC-U	mb	7,0
15	-	kolano 45° ø160 PVC-U	szt.	1
16	-	kolano 90° ø160 PVC-U	szt.	4
17	-	trójnik 45° ø160 PVC-U	szt.	1
18	-	redukcja ø160/ø110 PVC-U	szt.	1
19	-	redukcja ø110/ø50 PVC-U	szt.	1
20	-	rura kanalizacyjna ø50 PVC-U	mb	1
21	-	kolano 45° ø50 PVC-U	szt.	2
<b>Pompownia technologiczna ob. 8</b>				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	08/G1	grzejnik ścienny stalowy płytowy, wym. 22/900/1100	szt.	1
2	08/WG1 08/WG2	wywietrzak dachowy Ø200, wyk. laminat poliestrowo-szkłany	szt.	2
		podstawa dachowa typ B/I Ø200	szt.	2
3	08/Zw1 08/Zw2	zawór odcinający kulowy gwintowany 1 1/4"	szt.	2
4	08/Zz1	zawór antyskażeniowy typ BA gwintowany 1 1/4"	szt.	1
5	08/Zz2	zawór zwrotny gwintowany 1 1/4"	szt.	1
6	08/W	wodomierz skrzydełkowy do wody zimnej DN32	szt.	1
7	08/Zw3	zawór odcinający ze złączką do węża gwintowany 1 1/4"	szt.	1
8	-	rura ø32x3,0 PE100 SDR11 PN16	mb	0,7
9	-	kolano 90° ø32x3,0 PE100 SDR11 PN16	mb	2
10	-	trójnik 90° ø32x3,0 PE100 SDR11 PN16	mb	1
11	-	rura stalowa ze szwem DN15	szt.	2,0

<b>Budynek technologiczny ob. 12</b>				
Lp.	Ozn.	Opis	Jedn.	Ilość
1	-	grzejnik płytowy stalowy z bocznym podłączeniem do instalacji wym. 21s/600/700	szt.	3
2	-	grzejnik płytowy stalowy z bocznym podłączeniem do instalacji wym. 21s/500/600	szt.	1
3	-	grzejnik płytowy stalowy z bocznym podłączeniem do instalacji wym. 21s/600/900	szt.	4
4	-	grzejnik płytowy stalowy z bocznym podłączeniem do instalacji wym. 21s/600/2000	szt.	1
5	-	grzejnik płytowy stalowy z bocznym podłączeniem do instalacji wym. 21s/500/500	szt.	1
6	-	grzejnik płytowy stalowy z bocznym podłączeniem do instalacji wym. 21s/300/500	szt.	1
7	-	grzejnik płytowy stalowy z bocznym podłączeniem do instalacji wym. 21s/600/1200	szt.	3
8	-	rura Ø20 PE100 SDR11	mb	22,0
9	-	kolano 90° Ø20 PE100 SDR11	szt.	18
10	-	trójnik 90° Ø20 PE100 SDR11	szt.	4
11	-	zawór odcinający kulowy gwintowany 3/4"	szt.	2
12	-	rura kanalizacyjna PVC-U Ø50	mb	8,0
13	-	kolano 45° Ø50 PVC-U	szt.	2

*Powyższe zestawienia nie zawierają drobnych elementów montażowych, takich jak: śruby, nakrętki, podkładki, itp. potrzebnych do montażu urządzeń będących przedmiotem opracowania.*

**UWAGA!**

*Zestawienie materiałów może ulec zmianie w związku z wynikłymi uwarunkowaniami w trakcie realizacji, w zakresie: przedmiaru, zakresu technologii i inżynierii materiałowej oraz waloryzacji rynkowych i ustawowych składników cenotwórczych*