

# Koncepcja

Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd

**Inwestor**

Katowicka Specjalna  
Strefa Ekonomiczna S.A



**Wykonawca koncepcji**



Wersja dokumentu: 1.1

Listopad 2019

## Spis treści

1	Dane wejściowe.....	1
2	Lokalizacja planowanej oczyszczalni ścieków .....	2
3	Doprowadzenie ścieków do oczyszczalni .....	3
4	Odbiornik ścieków oczyszczonych .....	4
5	Warunki geotechniczne .....	4
6	Warunki wodne .....	5
7	Konstrukcja obiektów i zagospodarowanie działki.....	6
8	Bilans ilościowy i jakościowy ścieków.....	9
9	Projektowane obiekty wchodzące w skład oczyszczalni ścieków .....	10
10	Obliczenia technologiczne .....	11
11	Opis ciągu technologicznego oczyszczalni .....	14
12	Instalacje i rozdzielnice elektryczne oraz struktura akpia.....	24
13	Zagospodarowanie odpadów powstających w procesie oczyszczania ścieków.....	30
14	Uciążliwość dla otaczającego środowiska .....	31
15	Dodatkowe wytyczne .....	32
16	Obsługa oczyszczalni .....	32
17	Wymagania niezbędne dla zrealizowania inwestycji.....	32
18	Szacunkowy koszt budowy oczyszczalni ścieków (etap I).....	33

## Załączniki:

- T-01 Schemat technologiczny
- T-02 OŚ poziom 0
- T-03 OŚ poziom -1 (wymiary)
- T-04 Zagospodarowanie
- Tabela I - Zestawienie mocy (Etap I)
- Tabela II - Zestawienie kosztów (Etap I)

## 1 Dane wejściowe

### 1.1 Dane ogólne

#### 1.1.1 Inwestor

KSSE Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna

#### 1.1.2 Właściciel terenów

Urząd Miejski w Ujeździe ul. Sławięcicka 19, 47-143 Ujazd

#### 1.1.3 Eksploatator

Strefa Przemysłowa Gminy Ujazd

#### 1.1.4 Nazwa Inwestycji

Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd

#### 1.1.5 Wykorzystane materiały

- 1 Dane bilansowe ścieków
- 2 Informacje uzyskane od Inwestorów
- 3 Wizja lokalna w terenie
- 4 Aktualna mapa ewidencyjna
- 5 Ustalenia z Inwestorem

#### 1.1.6 Przyjęta metodologia w opracowaniu

- Wytyczna ATV- A131P; ATV-A 126P; ATV-M210P
- Publikacja „Urządzenia do oczyszczania ścieków. Projektowanie, przykłady obliczeń”; Z. Heindrich, A.Witkowski; Wydawnictwo „Seidel-Przywecki” Sp. z o.o.; Wyd.III 2015
- Opracowanie pt.” Przebudowa oczyszczalni ścieków w Kornicy realizowanego w ramach projektu POIS.01.01.00-00-152/09 „Uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej na terenie Miasta i Gminy Końskie”.
- Zapytania ofertowe
- Własne doświadczenie w zakresie planowania i realizacji podobnych inwestycji.

## 1.2 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiot opracowania obejmuje przedstawienie koncepcji rozwiązania budowy oczyszczalni ścieków w gminie Ujazd, woj. opolskie. Oczyszczalnia docelowo ma przyjmować ścieki ze strefy przemysłowej zlokalizowanej na terenie gminy Ujazd w ilości  $Q=1600\text{m}^3/\text{d}$ . Przewiduje się realizację w dwóch etapach. W etapie I budowę oczyszczalni z dwoma reaktorami biologicznymi dla przepustowości  $Q_{\text{sd}} - 600 \text{ m}^3$ . W II etapie budowie podlegałyby dwa następne reaktory dla osiągnięcia docelowej przepustowości wraz z wyposażeniem technologicznym.

Podstawowe ograniczenia i założenia przyjęte przy opracowywaniu koncepcji:

- lokalizacja – wąska działka zlokalizowana obok autostrady, bez uzbrojenia terenu.
- kompaktowa zabudowa obiektu
- możliwość etapowania inwestycji
- minimalizacja kosztów realizacji inwestycji poprzez zblokowanie obiektów

## Koncepcja

### Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd

- możliwość neutralizacji części dopływających ścieków surowych
- elastyczność prowadzenia procesów technologicznych
- możliwość retencji ścieków surowych i oczyszczonych mechanicznie
- minimalizacja ryzyka oddziaływania na środowisko poprzez hermetyzację poszczególnych procesów technologicznych.

### 1.3 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje koncepcję budowy oczyszczalni ścieków, w ramach której sporządzono:

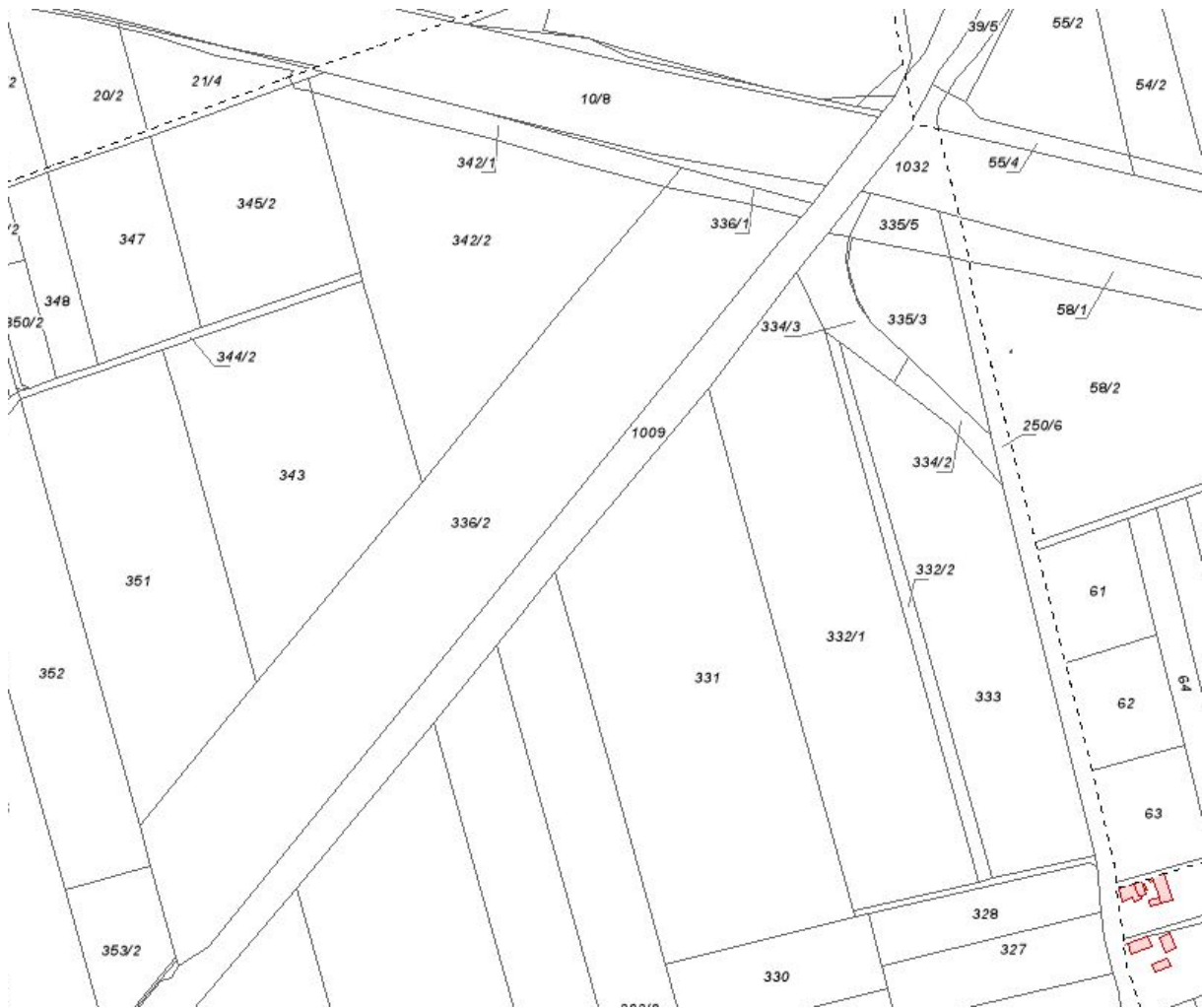
- Charakterystykę przedsięwzięcia
- Bilans ilościowy i jakościowy ścieków doprowadzanych do planowanej oczyszczalni
- Ustalenie lokalizacji projektowanego obiektu
- Opis technologii
- Graficzne przedstawienie schematu technologicznego
- Układ niezbędnych obiektów oczyszczalni
- Wymagania dotyczące docelowych rozwiązań w zakresie automatyki i sterowania poszczególnymi blokami oczyszczalni
- Wskazanie odbiornika ścieków oczyszczonych
- Ustalenie zakresu oraz szacunkowych kosztów inwestycyjnych inwestycji
- Wymagania formalne dotyczące przebiegu procesu inwestycyjnego

## 2 Lokalizacja planowanej oczyszczalni ścieków

Planuje się budowę oczyszczalni ścieków na działce o numerze ewidencyjnym 336/2 .

Dojazd do oczyszczalni ścieków przewiduje się istniejącą drogą lokalną biegnącą wzdłuż działki planowanej oczyszczalni.

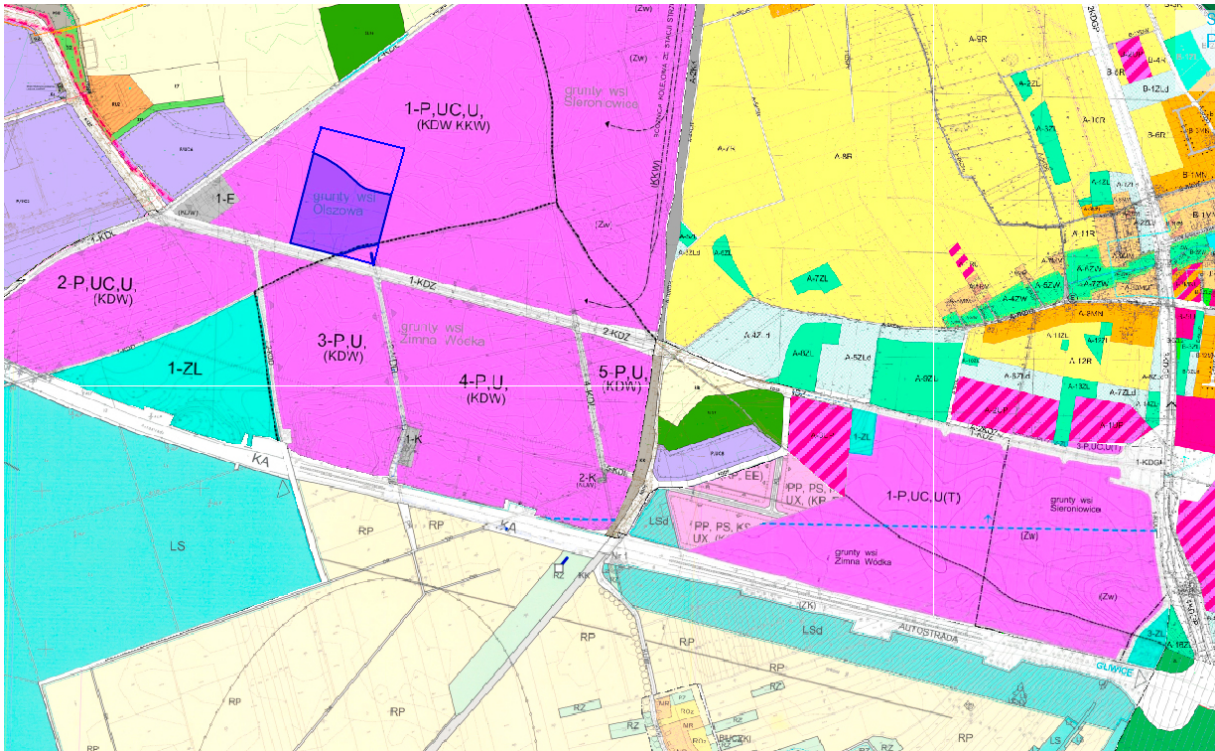
Biorąc pod uwagę, pomiary zebrane z interaktywnej mapy, uzyskanej od strony gminy Ujazd, działka posiada szerokość około 85 [m].



### 3 Doprowadzenie ścieków do oczyszczalni

Doprowadzenie ścieków planowane jest kolektorem (rurociągiem tłocznym) od strefy KSSE do pompowni głównej ścieków surowych zlokalizowanej na terenie oczyszczalni. Przewiduje się poprowadzenie rurociągu wzdłuż drogi pod wiaduktem autostrady.

Koncepcja  
Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd



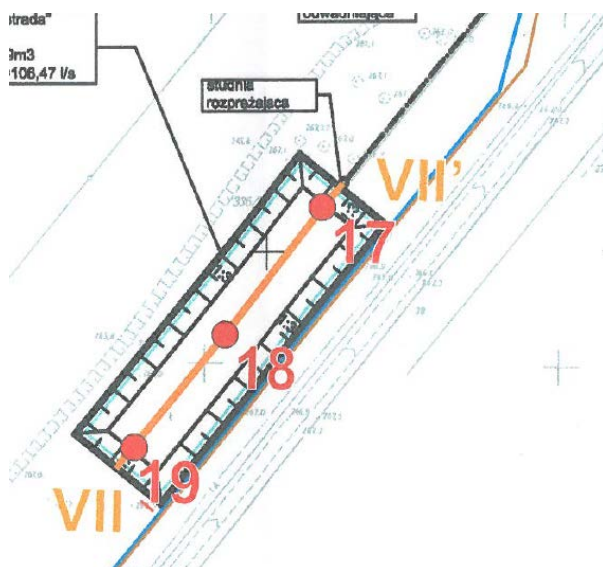
#### 4 Odbiornik ścieków oczyszczonych

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie Potok Jaryszówka.

Potok Jaryszówka, stanowi prawostronny dopływ Kłodnicy, który to jest administrowany przez Zarząd Zlewni w Gliwicach i terytorialnie podlega pod Nadzór Wodny w Kędzierzynie – Koźlu. Potok na całej swej długości sklasyfikowany został jako ciek naturalny – potok.

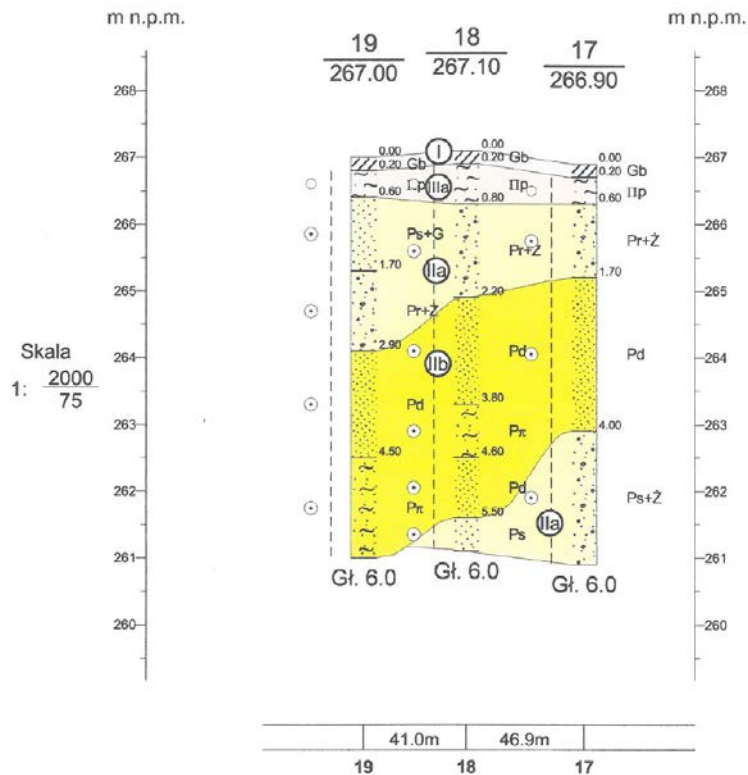
#### 5 Warunki geotechniczne

Opis warunków geotechnicznych planowanej oczyszczalni ścieków zrobiono na podstawie dokumentacji geotechnicznej oraz projektu geotechnicznego z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych.





Koncepcja  
Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd



OBAJŚNIENIE SYMBOLI:

- Gb –inne grunty nietypowe nieobjęte normą
- Пp- pył piaszczysty
- Pr+Ż – piasek gruby + żwir
- Pd – piasek drobny
- Ps+Ż – piasek średni + żwir

## 6 Warunki wodne

Opis warunków wodnych dla planowanej oczyszczalni ścieków zrobiono na podstawie dokumentacji geotechnicznej oraz projektu geotechnicznego z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych.

Wierceniami z października 2015 roku stwierdzono, że w podłożu do głębokości rozpoznania brak jest zwierciadła wód gruntowych.

W podłożu występują grunty o zróżnicowanej przepuszczalności.

Należy mieć na uwadze, że w porach mokrych np.: przy roztopach śniegu lub długotrwałych opadach możliwe jest okresowe pojawienie się sączeń wód w obrębie gruntów piaszczystych.

L. p.	Rodzaj gruntu	Warstwa geotechniczna	Współczynnik filtracji k [m/d]
1	Piasek gruby	IIa	25,0
2	Piasek średni	IIa	15,0
3	Piasek drobny	IIb	5,0
4	Piasek pylasty	IIb	1,0
5	Piasek gliniasty Pył, Pył piaszczysty	III	0,5 0,01
6	Gлина pylasta	IV	0,001

Tym samym warunki gruntowo-wodne w podłożu terenu badań uważa się za proste. Na taką ocenę wpływa występowanie w podłożu głównie gruntów nośnych oraz brak występowania w podłożu zwierciadła wód gruntowych.

Ostateczną ocenę warunków geotechnicznych należy przeprowadzić przed rozpoczęciem prac nad projektem budowlanym lub PFU.

## 7 Konstrukcja obiektów i zagospodarowanie działki

### 7.1 Konstrukcja

Przewiduje się realizację oczyszczalni ścieków jako zblokowany obiekt, o wymiarach w rzucie 32,0m x 25,1m, obejmujący wszystkie niezbędne zbiorniki i reaktory zagłębione częściowo w ziemi. Obiekt planuje się wykonać w konstrukcji żelbetowej w postaci zbiorników posadowionych na monolitycznej płycie dennej grub. rzędu 55cm oraz ścian grub. 35-30 cm w kształcie czworoboków. Obiekt, w części zbiornikowej, zostanie zagłębiony w ziemi na głębokość 450 cm. Wykonanie z betonu C30/37 (klasa ekspozycji XA1 i XF1) o wodoszczelności W4 i mrozoodporności F150. Zbrojenie stalą A-IIIN (BSt500S). Ocieplenie zbiorników stanowić będzie częściowo grunt rodzimy (w części zagłębionej) oraz gruntem w postaci skarpy z osypki ziemią z wykopów. Poniżej poziomu terenu (do poziomu 150cm poniżej poziomu terenu) należy zaprojektować docieplenie ze styroduru grub. 5cm zabezpieczonego folią kubełkową. Poniżej wykonać izolację z masy bitumicznej. Izolacja zewnętrzna dna - papa termozgrzewalna. Na wewnętrznej powierzchni poszczególnych zbiorników należy wykonać chemoodporną izolację powłokową. W ścianach i dnie komór należy zaprojektować przejścia szczelne. Reaktory biologiczne SBR jako elementy realizowane w etapach I i II, należy zaplanować w konstrukcji żelbetowej wylewanej, żelbetowej prefabrykowanej lub stalowej posadowione na wspólnej rzędnej i płycie fundamentowej.

W części zagłębionej (poziom -1) zaplanowano następujące obiekty: pompownia ścieków surowych (ob.1), zbiornika neutralizacyjnego (ob.1a), zbiornika uśredniająco-retencyjnego (ob.4), reaktorów biologicznych (ob.6), komory stabilizacji osadu (ob.7). Elementem łączącym zbiorniki w części podziemnej będzie hala pomp (ob.2) zlokalizowana na poziomie -1, t.j. poziomie fundamentowym zbiorników. W części tej zostaną zlokalizowane agregaty pompowe.

Część naziemna obejmuje budynek o dwóch kondygnacjach: poziom 0 i poziom +1. Na poziomie 0 zostaną zlokalizowane hala mechanicznego oczyszczania ścieków (ob.3) hala linii odwadniania i higienizacji osadów (ob.8), pomieszczenia rozdzielni elektrycznej (ob.10), pomieszczenie agregatu (ob.11), pomieszczenie magazynowe (ob.12) oraz hala dmuchaw (ob.5) pełniąca również funkcję komunikacyjną. Na poziomie +1 zostaną zlokalizowane pomieszczenia dla obsługi oczyszczalni. Część naziemna zostanie posadowiona na płycie żelbetowej krzyżowo zbrojonej, grubości rzędu 20-25 cm, będącej przykryciem dla poziomu -1. Budynek należy zrealizować w technologii tradycyjnej mieszanej



## Koncepcja

### Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd

o ścianach grub. rzędu 40cm murowanych z bloczków na zaprawie do cienkich spoin. Dach nad korytarzem technologicznym oraz pomieszczeniami przewidzieć jako jednospadowy w postaci monolitycznej płyty żelbetowej o spadku połaci  $\beta = 5\%$ , ocieplonej styropapą grub. 12cm z pokryciem papą zgrzewaną.

Należy również rozważyć możliwość zaprojektowania budynku w technologii hali prefabrykowanej. Główną konstrukcję nośną przewidzieć w postaci ramowych poprzecznych układów słupów i rygli, sztywno połączonych ze sobą i zamocowanych w fundamentach. Słupy i rygle zaprojektować z dwuteowników równoległościennych PE200. W związku z narażeniem konstrukcji na korozję (ze względu na agresywne środowisko) elementy szkieletu wykonane ze stali czarnej należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe a następnie odtłuszczenie i pokrycie powierzchni odpowiednimi farbami np. żywicami poliuretanowymi. Ściany projektować z płyty warstwowej gr. 10cm z wypełnieniem wełną mineralną na ruszcie stalowym opartym między słupami nośnymi. Dach należy zaprojektować jako jednospadowy o spadku połaci  $\beta = 5\%$ , którego przekrycie stanowią płyty warstwowe gr. 12cm z wypełnieniem wełną mineralną, oparte na płatwiach z dwuteowników równoległościennych. Przewidywany dach, zarówno w jednym jak i drugim wariantcie, należy zaprojektować jako wzmocniony, z możliwością zamontowania na nim instalacji fotowoltaicznej.

Poziom +1 obejmuje pomieszczenia socjalne dla obsługi oczyszczalni. Poziom ten zostanie zlokalizowany nad częścią pomieszczeń poziomu 0. W części socjalnej należy przewidzieć dyspozytornię, węzeł sanitarny (szatnia czysta, szatnia brudna, łazienka, WC), pomieszczenie obsługi/socjalne.

Posadzki we wszystkich pomieszczeniach technicznych i socjalnych zostaną wykończone płytkami gresowymi lub posadzką żywiczną.

Obiekt zostanie wyposażony w stolarkę drzwiową bramy transportowe ocieplane, odporne na warunki zewnętrzne. Stolarka okienna zostanie wykonana w postaci typowych świetlików.

Komunikacja pomiędzy poziomami odbywać się będzie wewnętrzną klatką schodową.

Odwodnienie dachu rynnami i rurami spustowymi na teren własny.

Reaktory biologiczne zostaną wyposażone w układ komunikacji pozwalający na swobodne poruszanie się przy każdym zbiorniku, pozwalającym na dostęp do każdego urządzenia i armatury. Konstrukcję układu komunikacji zrealizowana zostanie poprzez montaż pomostów z kratami pomostowe o standardowej szerokości w świetle 90cm. Krata winna być pokryta powłoką cynkową, gwarantującą optymalną ochronę przez niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych oraz warunków panujących nad ściekami. Dodatkowo wzdłuż pomostów oraz zewnętrznych zbiorników należy przewidzieć montaż barier ochronnych o standardowej wysokości 110 cm koloru żółtego.

Układ zbiorników i pomieszczeń przedstawiono na rys. T-02 i T-03

## 7.2 Wentylacja

Dla zbiorników pompowni, zbiornika neutralizacji, zbiornika uśredniająco-retencyjnego, pomieszczeń mechanicznego oczyszczania ścieków oraz linii odwadniania osadu należy przewidzieć wywietrzaki grawitacyjne zintegrowane z wentylatorami. Wentylacja mechaniczna wywiewna, ma gwarantować co najmniej 5-krotną wymianę. Wentylatory włączany manualnie przed wejściem do pomieszczenia oraz od czujników CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>. Nad wejściem należy przewidzieć sygnalizator działania wentylatora. Kanały proponuje się zaprojektować z blachy stalowej nierdzewnej. Kompensacja

powietrza nawiewnikami okiennymi oraz z pomieszczenia dmuchaw kratka kompensacyjna z zwrotnym zabezpieczeniem przepływu.

Powietrze znad powierzchni w zbiornikach ścieków należy przekierowywać na biofiltry.

Dla pozostałych pomieszczeń należy przewidzieć projekt wywiewników grawitacyjnych zintegrowanych zgodnie z wymaganiami branżowymi. Kanały przewidzieć z blachy stalowej nierdzewnej. Kompensacja powietrza poprzez otwory w drzwiach oraz z pomieszczenia dmuchaw kratka kompensacyjna z zwrotnym zabezpieczeniem przepływu.

W pomieszczeniu dmuchaw oraz korytarzu technologicznym należy zaprojektować dachowe wywiewniki o średnicy dobranej na etapie PB lub PFU. Wywiewniki winny być atestowane wykonane z stali nierdzewnej kwasoodpornej na typowych systemowych podstawach dachowych bez tłumików, z tacą odciekową, siatką przeciw owadom. Kompensacja powietrza nawiewnikami okiennymi oraz kanałem typu „Z” z blachy stalowej nierdzewnej.

### 7.3 Konstrukcja wiaty osadu

Wiata odwodnionego osadu (ob.9), jako niezależny obiekt, w konstrukcji stalowej z dachem systemowym, szczelna posadzka, dodatkowo mur oporowy w opcji: lekka obudowa wiaty. Fundamenty zaprojektować w formie żelbetowych, monolitycznych ław i ścian fundamentowych z betonu C30/37 (klasa ekspozycji XA1 i XF1) o mrozoodporności F150. Zbrojenie stalą A-IIIN (BSt500S). Główną konstrukcję nośną projektować w postaci belek z dwuteowników 180 opartych na słupkach stalowych 100x100x5. W związku z narażeniem konstrukcji na korozję (ze względu na agresywno środowisko) elementy szkieletu projektować ze stali 18G2 zabezpieczone antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe a następnie odtłuszczenie i pokrycie powierzchni odpowiednimi farbami np. żywicami poliuretanowymi. Ściany do poziomu 180cm nad posadzką projektować jako żelbetowe, monolityczne z betonu C30/37 (klasa ekspozycji XA1 i XF1) o mrozoodporności F150. Przewiduje się dach jednospadowy o spadku połaci  $\beta = 5\%$ , którego przykrycie będzie stanowić blacha trapezowa TR20 grub. 0.5mm. W posadzce przewidzieć listwy odwodnieniowe z odprowadzeniem odcieków do pompowni na początek układy technologicznego. Odwodnienie dachu rynnami i rurami spustowymi na teren własny.

Przewidywana powierzchnia zabudowy 8m x 12m powinna zostać zweryfikowana na etapie projektu technologicznego.

### 7.4 Urbanistyka

W ramach planowanej inwestycji, na etapie sporządzania projektu budowlanego lub programu funkcjonalna użytkowego (PFU) należy przewidzieć nowe utwardzenie terenu.

Utwardzenie najlepiej wykonać z kostki brukowej  $h = 8\text{cm}$  (w terenie przejazdowym). Ze względu na zblokowanie obiektu, nie przewiduje się wydzielonych ciągów pieszych. Place oraz drogi planuje się z nachyleniem w kierunku terenów zielonych w celu odprowadzania wód opadowych.

### 7.5 Mała architektura

Należy przewidzieć nasadzenia zielenią stanowiące strefę ochronną.

#### 7.5.1 Ogrodzenie

Przewidzieć ogrodzenie z siatki stalowej powlekanej tworzywem sztucznym PCV, w kolorze dobranym przez Inwestora. Wysokość siatki 1,80-2,00 [m]. Siatkę należy zamocować do słupków stalowych, rozmieszczonych w zaplanowanym rozstawie 2,50 [m]. Słupki osadzać w fundamencie betonowym. Przy słupkach narożnikowych zaplanować ukośne podpory z rur w formie zastrzałów.

Zaprojektować bramę wjazdową wraz z furtką w konstrukcji stalowej.

## 8 Bilans ilościowy i jakościowy ścieków

Doprowadzane do oczyszczalni ścieki będą podczyszczane w zakładowych podczyszczalniach i będą spełniać wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. poz. 964). Z uwzględnieniem zmian wprowadzonych Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 25 sierpnia 2015r. zmieniającym Rozporządzenie w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzanie ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz. U. poz. 1456). Aktualny stan prawny określa jednolity tekst Rozporządzenia MB z dnia 14.06.2006 Dz. U. 2016. 1757

Dane dotyczące ilości oraz jakości ścieków, które będą miały być przyjmowane przez oczyszczalnię ścieków zestawione zostały w poniższej tabeli.

### 8.1 Bilans ilościowy ścieków

Obliczenia technologiczne wykonano na podstawie wytycznych projektowych ATV M210P dla sekwencyjnych reaktorów porcjowych.

Ilość ścieków odprowadzanych z zakładów przemysłowych do oczyszczalni ścieków wahać się będzie w granicach  $Q\ 600\text{m}^3/\text{d}$ , w fazie początkowej. Docelowo oczyszczalnia ma przyjmować  $Q1600\text{m}^3/\text{d}$ .

Przepustowość hydrauliczna reaktorów oczyszczalni ograniczona będzie ilością cykli pracy sekwencyjnych reaktorów porcjowanych oraz ilością ścieków odprowadzanych w fazie dekantacji z ciągu technologicznego reaktora.

#### 8.1.1 Dane wyjściowe do bilansu ilościowego

Czas produkcji ścieków w Zakładach w ciągu doby – 24 [h]

Liczba dni produkcyjnych w ciągu tygodnia/miesiąca – 7dni/tydz do 31/mies ; 365 dni/rok

Przerwy produkcyjne – nie przewiduje się ; do 5 dni w ciągu roku

Ilość ścieków docelowa –  $1600\ [\text{m}^3/\text{d}]$

## 8.2 Bilans jakościowy ścieków

SUBSTANCE	SUBSTANCJE	Value / wartości
Mercury (Hg)		0,00000058 mg/L
Cadmium (Cd)		ND value, <0.02 mg/L
Arsenic		ND value, <0.05 mg/L
general chrome		0.28 mg/L
zinc		0.077 mg/L
copper		0.034 mg/L
molybdenum		0.18 mg/L
nickel		0.16 mg/L
lead		<0.05 mg/L
selenium		<0.05 mg/L
silver		<0.005 mg/L
Chromium, hexavalent		<0.010 mg/L
phosphorus and phosphorus compounds	Fosfor ogólny	0.80 mg/L
petroleum hydrocarbons		5 mg/L
free cyanides and bound cyanides		0.03 mg/L
fluorides		0.2 mg/L
ammonium nitrogen		0.6 mg/L
Nitrogen, Ammonia (As N)		2.1 mg/L
Nitrogen, Kjeldahl, Total		0.82 mg/L
Nitrogen, Nitrate (as N)		0.35 mg/L
Nitrogen, Nitrite (a N)		<0.10 mg/L
Organic Nitrogen		<0.60 mg/L
	Azot ogólny	<4,57
BOD Biochemical Oxygen Demand		Annual Avg 213 mg/L; max 3900 mg/L
cBOD5	BZT5	Annual Avg 467 mg/L ; max 9500 mg/L
COD Chemical Oxygen Demand	ChZT	2 data points: 2100 mg/L and 10,000 mg/L
Settleable Solids		<1.0 mg/L
Total Suspended Solids (TSS)	Zawiesina ogólna	51-320 mg/L
Total Dissolved Solids (TDS)		2325 avg; 8100 mg/L max since 2017

pH		6.5-9 (with pH adjust of boiler blowdown)
chloride	chlorki	Zakład 1: 400-600 mg/L;  zakład 2: 3600 mg/L
Residual chlorine		0.38 mg/L
Sulfate		130 mg/L
<b>Additional heavy metals</b>		
• Barium		0.083 mg/L
• Beryllium		<0.0010 mg/L
• Cobalt		0.0047 mg/L
• Thallium		<0.050 mg/L
• Tin		<0.020 mg/L
<b>Anionic and nonionic surfactants</b>		
• MBAS		Majority non-detect; one at 0.43 mg/L
• CTAS		13 samples <6 mg/L; 4 samples 6-20 mg/L

Powyższe wielkości stanowią podstawę dla obliczeń procesów i obiektów oczyszczalni ścieków.

## 9 Projektowane obiekty wchodzące w skład oczyszczalni ścieków

- Pompownia ścieków surowych (ob.1)

## Koncepcja

### Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd

- Zbiornik neutralizacyjny (ob.1a)
- Hala mechanicznego oczyszczania ścieków (ob.3)
- Zbiornik uśredniająco-retencyjny (ob.4)
- Hala pomp (ob.2)
- Hala dmuchaw (ob.5)
- Sekwencyjne reaktory biologiczne (SBR) (ob.6)
- Komora tlenowej stabilizacji osadu (KTSO) (ob.7)
- Hala linii odwadniania i higienizacji osadu (ob.8)
- Magazyn osadu (ob.9)
- Pomieszczenie rozdzielni elektrycznej (ob.10)
- Pomieszczenie agregatu (ob.11)
- Pomieszczenia magazynowe (ob.12a i 12b)
- Biofiltr (ob.13)
- Pomieszczenia socjalne (ob.14)

### Dodatkowo w skład oczyszczalni wejda

- Rurociągi
  - Rurociągi i kanały międzyobiektywne technologiczne (ściekowe i osadowe)
  - Rurociągi sprężonego powietrza
  - Rurociąg powietrza zanieczyszczonego na Biofiltr
  - Rurociąg wody technologicznej
- Kanalizacja sanitarna wewnętrzna
- Kanał ścieków oczyszczonych do odbiornika
- Linie kablowe energetyczne, oświetlenia oraz stacja transformatorowa
- Drogi wewnętrzne, place manewrowe, miejsca parkingowe
- Ogrodzenie terenu oczyszczalni
- Zieleń izolacyjna

## 10 Obliczenia technologiczne

### 10.1 Obliczenia wejściowe

*UWAGA: założenia technologiczne zamieszczone w niniejszym opracowaniu zostały przeprowadzone dla docelowego przepływu 1600 m<sup>3</sup>/d*

*Ilość zastosowanych reaktorów porcjowych musi gwarantować niezawodne działanie całego układu biologicznego oczyszczania ścieków. Zaleca się stosowanie nie mniej niż 2 reaktorów porcjowych niezależnie od wielkości oczyszczalni ścieków.*

### Objętość zbiorników

Dla założonego przepływu hydraulicznego proponuje się budowę 4 identycznych sekwencyjnych reaktorów porcjowych.

Dobowy przepływ ścieków na jeden zbiornik wynosi:

- $1600 \text{ m}^3/\text{d} : 4 \text{ zbiorniki} = 400 \text{ m}^3/\text{d}/\text{reaktor}$  [porcja ścieków]

Ładunek BZT5 dla projektowanego przepływu na 1 reaktor wynosi:

Planowana ilość cykli:

- 3 cykle/ reaktor/dobę
- $24\text{h} : 3 \text{ cykle} = 8\text{h}$  pełny cykl oczyszczenia porcji ścieków

W związku z powyższym planuje się realizację 3 cykli/ reaktor/ dobę, które będą trwać po 8 [h] na cykl.

Cykl pracy dla pojedynczego reaktora określają następujące fazy:

- Faza napełniania 1[h]/cykl
- Faza napowietrzania
- Faza sedymentacji
- Faza dekantacji 0,5 [h/cykl]

### 10.2 Obliczenia wymaganej objętości pojedynczego zbiornika – reaktora SBR

Planuje się zaprojektowanie 4 sekwencyjnych reaktorów porcjowych o tej samej kubaturze:

- Dobowy przepływ na zbiornik  $400 \text{ [m}^3/\text{h]}$
- Czas trwania cyklu – 8[h]
- Przyjęty wiek osadu – 10 [d]

Do obliczeń wymaganej objętości pojedynczego zbiornika SBR posłużono się wzorami:

1) Biorąc pod uwagę planowany przepływ hydrauliczny na jeden reaktor

$$V_R = Q_d * t_c / 24 * F_d$$
$$V_R = 444 \text{ m}^3$$

Gdzie:

$Q_d$ - dobowy dopływ ścieków [ $\text{m}^3/\text{d}$ ] na jeden reaktor

$t_c$ - czas trwania cyklu [h]

$F_d$  – współczynnik dekantacji



Koncepcja  
Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd

2) Biorąc pod uwagę ładunek BZT<sub>5</sub>

Do założeń przyjęto stężenie BZT<sub>5</sub> (biologicznie zapotrzebowanie na tlen)

- Stężenie BZT<sub>5</sub> = 467 mg/l

$$V_B = L_{BZT5} * W_o * m / z$$

Gdzie:

W<sub>o</sub> - wiek osadu 10 d (zakładany)

m - przyrost osadu nadmiernego

z - stężenie osadu czynnego

$$V_B = 467 \text{ [m}^3\text{]}$$

Zapotrzebowanie na tlen w ciągu doby dla jednej komory SBR na rozkład substancji organicznych

$$OV_{dC} = L_{srBZT5} \left( 0,56 + \frac{0,15 \cdot W_o \cdot F_T}{1 + 0,17 \cdot W_o \cdot F_T} \right)$$

Wartość  $OV_{dC}$  wynosi odpowiednio **195 kg/d**.

**Wymagana godzinowa ilość tlenu**

$$OC_h = 14,2 \text{ kg/h}$$

**Przyrost osadu**

$$\Delta G_C = L_{srBZT5} \left[ 0,75 + 0,6 \frac{S_{PZ_{sz}}}{S_{PBZT5}} - \frac{(1-0,2) \cdot 0,17 \cdot 0,75 \cdot W_{o_{proj}} \cdot F_T}{1 + 0,17 \cdot W_{o_{proj}} \cdot F_T} \right] \text{ [kg}_{s.m.o} / d]$$

$L_{srBZT5}$  – średni ładunek BZT<sub>5</sub> w dopływie do oczyszczalni [kg/d]

$S_{PBZT5}$  - stężenie BZT<sub>5</sub> w dopływie do oczyszczalni [g/m<sup>3</sup>]

$S_{PZog}$  - stężenie zawiesiny ogólnej w dopływie do oczyszczalni [g/m<sup>3</sup>]

$W_{o_{proj}}$  – projektowany wiek osadu

$F_T$  – współczynnik oddychania endogennego

Wartość  $\Delta G_C$  wynosi odpowiednio **149 kg s.m.o/d/reaktor**

**Stąd objętość osadu  $V_{os}$  na jednym reaktorze wynosi około 35 m<sup>3</sup>/d**

### **Wymagana ilość osadu w SBR**

$$G = ON \times WO$$

$$G = 1490 \text{ kg}$$

Do obliczeń technologicznych komory stabilizacji tlenowej przyjęto następujące założenia:

### **Ilość osadów nadmiernych**

Dobowy przyrost osadu w reaktorze 149 kg/d

Sumaryczna masa dobową osadu nadmiernego:

$$G = 596 \text{ kg/d}$$

### **Objętość usuwanego osadu nadmiernego:**

$$Q_o = 65 \text{ m}^3/\text{d}$$

### **Zapotrzebowanie tlenu w procesie stabilizacji tlenowej**

$$Z_{O_2} = 1,42 \times Q_{os} \times X_{os\ org} \times \Delta$$

$$Z_{O_2} = 415 \text{ kg O}_2/\text{d}$$

### **Zapotrzebowanie powietrza**

$$V_p = Z_{O_2} / 0,28 \times k$$

$$V_p = 10 \text{ m}^3/\text{min}$$

### **Zapotrzebowanie powietrza na jednostkę komory napowietrzanej systemem drobnopęcherzykowym:**

$$0,025 \text{ m}^3/\text{m}^3 \text{ min}$$

## **11 Opis ciągu technologicznego oczyszczalni**

### **11.1 Zarys ogólny proponowanej technologii**

Działanie reaktora typu SBR oparte jest na okresowym powtarzaniu się następujących kolejno po sobie faz:

- Napętnienia
- Reakcji (napowietrzania/mieszania)
- Sedymentacji
- Dekantacji
- Fazy martwej (jest to tzw. faza spoczynku)

Charakterystycznymi parametrami w procesie sekwencyjnego oczyszczalnia ścieków są:

- Czas trwania cyklu
- Czas trwania poszczególnych faz w cyklu
- Liczba cykli w ciągu doby w pojedynczym reaktorze
- Objętość porcji dekantowanych ścieków
- Objętość porcji osadu nadmiernego odprowadzanego z reaktora
- Pojemność czynna reaktora

Współczynnik dekantacji rozumiany jako iloraz objętości ścieków odprowadzanych / doprowadzanych do reaktora w pojedynczym cyklu pracy, do pojemności czynnej reaktora.

Ścieki z tłoczone będą z pompowni głównej przez sitopiaskowniki do zbiornika retencyjnego. W sitopiaskowniku jako część mechanicznego oczyszczania ścieków usuwane będą ze ścieków skratki oraz piasek, które to nieczystości będą wynoszone przenośnikami do szczelnych pojemników. Instalacje sitopiaskownika należy wyposażyć w BY-PASS. W razie awarii urządzenia ścieki system zamontowanych zasuw ON/OFF należy kierować przez BY-PASS grawitacyjnie do zbiornika retencyjnego. Dla I etapu przewidzieć 1 sitopiaskownik, w trakcie realizacji II etapu zostanie dostawiony drugi sitopiaskownik.

Ścieki podczyszczone mechanicznie będą podawane poprzez system zainstalowanych agregatów pompowych (pompy suche) do 4 równoległe, niezależnie pracujących reaktorów (SBR). Ścieki oczyszczone biologicznie odprowadzane będą w cyklach dekantacji sekwencyjnych reaktorów biologicznych poprzez dekantery teleskopowe do odbiornika.

Osad nadmierny systemem pomp suchych odprowadzany będzie do tlenowej komory stabilizacji osadu (KTSO). Z komory tej okresowo odprowadzane będą przy użyciu dekantera wody nadosadowe. Wody nadosadowe kierowane będą do pompowni.

Ustabilizowany tlenowo oraz zagęszczony grawitacyjnie osad będzie odwadniany na prasie śrubowej i w razie potrzeby higienizowany wapnem.

Przebieg procesów technologicznych należy opomiarować. Pomiary te służyć będą automatycznemu sterowaniu pracą oczyszczalni ścieków.

Pełnym cyklem pracy reaktora nazywa się czas pomiędzy końcem dekantacji a początkiem kolejnego napełnienia.

Oczyszczalnia ścieków charakteryzować się będzie zwartą oraz kompaktową zabudową o niewielkich wymiarach. Biorąc pod uwagę kształt działki, na której ma być ulokowana oczyszczalnia, dzięki wyborze tego typu układu pozwoli to na racjonalne zagospodarowanie terenu, z uwagi na zblokowanie funkcji procesowych.

Wielofunkcyjność proponowanego reaktora typu SBR pozwoli Inwestorom na eliminację konieczności budowy osadników wtórnych oraz pompowni osadu recyrkulowanego.

Zautomatyzowanie procesów technologicznych oraz zmechanizowanie wszystkich czynności eksploatacyjnych ograniczy pracę obsługi oczyszczalni ścieków do minimum.

## 11.2 Opis ciągu technologicznego oczyszczalni ścieków

### 11.2.1 Pompownia z układem zbiornika neutralizacyjnego (ob.1)

Pompownia ścieków (ob.1) surowych o wymiarach:

- A 3,5 [m]
- B 7,0 [m]
- $H_{\text{czyn}}$  3,5 [m]
- $H_{\text{cał}}$  4,7 [m]
- Pojemność całkowita 110 m<sup>3</sup>
- Pojemność czynna 85 m<sup>3</sup>

Zbiornik neutralizatora o wymiarach:

- A 3,5 [m]
- B 3,5 [m]
- $H_{\text{czyn}}$  4,0 [m]
- $H_{\text{cał}}$  4,5 [m]
- Pojemność całkowita 55 m<sup>3</sup>
- Pojemność czynna 49 m<sup>3</sup>

Ścieki dopływające do pompowni zostają odprowadzane przez agregaty pompowe na linię oczyszczania mechanicznego. W pompowni parametry ścieków są mierzone za pomocą czujników elektrochemicznych. W przypadku znacznego odstępstwa od przyjętych parametrów ścieki zostają przekierowane do zbiornika neutralizacyjnego, gdzie zostają poddane obróbce chemicznej poprzez dozowanie reagentów i mieszanie za pomocą mieszadła. Po procesie neutralizacji ścieki zostają zrzucone do pompowni poprzez zasuwę z napędem elektrycznym.

Zbiornik należy wyposażyć w mieszadło (1szt.) zatapialne, średnioobrotowe. Dobór mieszadła należy wykonać po wykonaniu projektu konstrukcyjnego. System mocowania mieszadła powinien umożliwiać regulację w płaszczyźnie poziomej oraz pionowej.

#### *Parametry techniczne agregatu pompowego*

- wydajność nominalna 40 [m<sup>3</sup>/h]
- wysokość ssania napływ
- przyrost ciśnienia 4,0 [bar]
- wartość pH 6-7 [pH]
- Moc zainstalowana 9,2 [kW]

### 11.2.2 Hala mechanicznego oczyszczania ścieków (ob.3)

Do prowadzenia procesu mechanicznego oczyszczania ścieków proponuje się montaż na koronie reaktora biologicznego instalacji sitopiaskownika (szt.2), służącego do usuwania

skratek oraz piasku. Urządzenia stanowiąc będą integralną część ciągu technologicznego oczyszczalni.

Urządzenia należy posadzić nad zbiornikiem retencyjnym, z wylotem skierowanym przez posadzkę płyty. Oprócz infrastruktury rurociągu doprowadzającego ścieki surowe do sitopiaskownika należy zaprojektować tzw. BY-PASS w razie awarii urządzenia.

Wynośniki piasku oraz skratek należy zaprojektować w sposób umożliwiający bezpośredni zsypanie odpadów (skratek; piasku) poprzez montaż rękawów do specjalnych hermetycznych kontenerów na nieczystości.

#### *Parametry techniczne sitopiaskownika*

- Przepustowość nominalna 5–15 [l/s]; 18-54 [m<sup>3</sup>/h]
- Moc zainstalowana 0,6 [kW]
- Zdolność usuwania piasku 90% dla cząstek > 0,2 mm
- Panel operatorski
- Zintegrowana praska do skratek

Urządzenie należy dobrać w wykonaniu ze stali AISI316.

Rurociągi doprowadzające ścieki surowe do instalacji sitopiaskownika należy wyposażyć w zasuwę odcinającą z napędem elektrycznym ON/OFF.

Do instalacji sitopiaskownika należy doprowadzić wodę z przyłączem zgodnym z parametrami technicznymi urządzenia.

#### 11.2.3 Zbiornik uśredniająco retencyjny (ob.4)

Zbiornik retencyjny służy jako układ do kontroli przepływu poprzez gromadzenie ścieków w ograniczonym okresie czasu. Zbiornik miałby służyć do ujednoczenia przepływu oraz unikania szczytowych przepływów.

Planuje się zbiornik o wymiarach

- A 7,0 [m]
- B 8,5 [m]
- H<sub>czyn</sub> 4,0 [m]
- H<sub>cał</sub> 4,5 [m]
- Pojemność całkowita 268 [m<sup>3</sup>]
- Pojemność czynna 238 [m<sup>3</sup>]

Ścieki surowe dopływać będą grawitacyjnie poprzez sitopiaskownik lub w razie awarii urządzenia poprzez system rurociągów BY-PASS.

Zbiornik należy wyposażyć w mieszadło (1szt.) zatapialne, średnioobrotowe. Dobór mieszadła należy wykonać po wykonaniu projektu konstrukcyjnego. System mocowania mieszadła powinien umożliwiać regulację w płaszczyźnie poziomej oraz pionowej.

Zbiornik podawać będzie okresowo ścieki do sekwencyjnych reaktorów biologicznych (SBR) system pomp suchych zlokalizowanych w budynku technicznym (hala pomp ob.2). Planuje się instalację 3 pomp.

Pompy winne być wyposażone w wirnik kanałowy oraz mechanizm tnący. Urządzenia mają być zasilane poprzez falowniki, które pozwolą na regulację wydajności.

***Parametry techniczne pomp:***

- wydajność nominalna 100 [m<sup>3</sup>/h]
- wysokość ssania napływ
- przyrost ciśnienia 3,0 [bar]
- wartość pH 6-7 [pH]
- Moc zainstalowana 15,0 [kW]

Urządzenia pomp należy wyposażyć dodatkowo w zasuwki nożowe z dopasowaniem średnic do króćca tłoczego oraz przepływomierzy elektromagnetycznych, dla każdej z nitek infrastruktury rurociągów. Przepływomierze elektromagnetyczne pozwolą na opomiarowanie ilości przepływu ścieków mechanicznie oczyszczonych na sekwencyjne reaktory biologiczne.

11.2.4 Sekwencyjny reaktor porcjowany (SBR) (ob.6)

Na etapie koncepcji proponuje się cztery identyczne zbiorniki, z identycznym wyposażeniem w zakresie technologii oraz armatury. W I etapie zostaną wybudowane 2 zbiorniki, natomiast w II etapie zostaną wybudowane dodatkowo 2 zbiorniki.

Planuje się zbiorniki, każdego o wymiarach

- A 7,7 [m]
- B 13,5 [m]
- H<sub>czyn</sub> 4,7 [m]
- H<sub>cał</sub> 5,2 [m]
- Pojemność całkowita 540 [m<sup>3</sup>]
- Pojemność czynna 488 [m<sup>3</sup>]

Każdy z reaktorów należy wyposażyć w odrębny system napowietrzania, na który składa się system rusztów napowietrzających oraz dyfuzorów.

Na potrzeby inwestycji proponuje się system napowietrzania w postaci płaskich paneli dyfuzorów membranowych. Dyfuzory te winny być wykonane z odpornego na uderzenia materiału i mocowane bezpośrednio do dna, ze względu na optymalny transfer tlenu oraz brak stref martwych. Membrany winny zapewnić funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania tak, by móc wyeliminować konieczność stosowania dodatkowych elementów wyposażenia takich jak oddzielne zawory zwrotne.



Membrana zapewni równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, nawet w przypadku minimalnego przepływu powietrza.

Należy na etapie projektu budowlanego przewidzieć sposób montażu membrany gwarantujący możliwość jej wymiany, bez konieczności jednoczesnej wymiany podstaw dyfuzorów bądź całych kompletnych dyfuzorów.

W trakcie projektowania należy ułożyć dyfuzory w taki sposób, który zagwarantuje jednostkowe obciążenie powietrzem dla maksymalnego obciążenia poszczególnych sekcji powietrzem nie było wyższe niż 50% wartości maksymalnej dopuszczalnej obciążenia membrany.

Przewody doprowadzające powietrze należy zaprojektować ze stali nierdzewnej klasy nie gorszej niż AISI 304 lub rur PE. System zamocowań powinien być wykonany ze stali klasy min. AISI304.

Dodatkowo w każdej z komór reaktora SBR należy zamontować mieszadło zatapialne, średnioobrotowe (2 szt.). Dobór mieszadła należy wykonać po wykonaniu projektu konstrukcyjnego. System mocowania mieszadła powinien umożliwiać regulację w płaszczyźnie poziomej oraz pionowej.

Do odprowadzania osadu nadmiernego służyć będą pompy osadu (suche) po jednej na każdy zbiornik, zlokalizowane w budynku technicznym (Hala pomp ob.2).

#### *Parametry techniczne pomp osadu*

- wydajność nominalna 15 [m<sup>3</sup>/h]
- wysokość ssania napływ
- przyrost ciśnienia 3,0 [bar]
- Moc zainstalowana 5,5 [kW]

Proponuje się ulokowanie armatury towarzyszącej pompą w postaci; zaworu zwrotnego kulowego, zasuw nożowych oraz przepływomierza elektromagnetycznego opomiarowującego przepływ ilości osadu do komory KTSO w budynku technicznym tzw. korytarzu technologicznym.

Do odprowadzenia ścieków oczyszczonych proponuje się zastosowanie dekantera na każdy ciąg technologiczny. Dekanter należy zaprojektować z teleskopowym systemem odpływowym.

Na etapie projektu budowlanego dekanter należałoby dobrać z ogrzewaniem obszaru spustu, które zabezpieczy przed zamarzaniem.

Proponuje się, aby system odpływu z poszczególnych reaktorów SBR odbywał się poprzez ścianę zbiornika. Proces dekantacji uwzględnia odprowadzanie pierwszej fali ścieków do komory stabilizacji tlenowej osadu KTSO. Proces ten należy uwzględnić poprzez odpowiednie ustawienie zasuw na odpływie.



Nitkę połączeniową odpływów ścieków oczyszczonych z każdego reaktora proponuje się ulokować na zewnętrznej ścianie zbiornika.

Każdy z rurociągów należy wyposażyć w przepływomierze elektromagnetyczne oraz zasuwy nożowe z napędem elektrycznym typu ON/OFF dla rurociągów pierwszej fali oraz z regulacją położenia dla rurociągów ścieków oczyszczonych celem regulacji prędkości odpływu i czasu dekantacji.

### 11.3 Komora tlenowej stabilizacji osadu (KTSO) (ob.7)

Przewiduje się komorę stabilizacji tlenowej osadu o wymiarach:

- A 7,0 [m]
- B 13,5 [m]
- $H_{\text{czyn}}$  4,5 [m]
- $H_{\text{cał}}$  5,0 [m]
- Pojemność całkowita 472 [m<sup>3</sup>]
- Pojemność czynna 425 [m<sup>3</sup>]

Zbiornik należy wyposażyć w:

- Membranowe dyfuzory napowietrzające
- Dekanter z teleskopowym układem odprowadzania ścieków
- Pompę osadu

#### *Parametry techniczne układu napowietrzania*

Jak w pkt. 10.2.3. niniejszego opracowania

#### *Parametry techniczne pompy osadu*

- Medium Osad
- Instalacja sucha
- Wysokość podnoszenia min. 15[m]

## Koncepcja

### Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd

- Wydajność [m<sup>3</sup>/h]
- Wirnik podwyższona odporność na zatykanie
- Silnik [kW]

Cechy eksploatacyjne armatury jak wyżej.

Wody nadosadowe zebrane w zbiorniku, proponuje się zawrócić do pompowni (OB.1), poprzez zainstalowany dekanter.

#### 11.4 Higienizacja i odwadnianie osadu (ob.8)

Linia odwadniania i higienizacji osadu, proponuje się, aby ulokować jak pozostałą część urządzeń w obrębie hali odwadniania osadu nad komorą stabilizacji osadu.

Pomieszczenie dodatkowo należy wyposażyć w automatyczną stację dozowania polielektrolitu.

Proponuje się instalację dwugłowej prasy śrubowo-talerzowej.

##### *Parametry techniczne prasy:*

- Dzielona wanna odciekowa z pompą powrotu osadu
- Prasa pracuje bez konieczności dostarczania wody do płukania.
- Bez potrzeby dostarczenia sprężonego powietrza
- Wymagany stopień odwodnienia 15+/- 2% s.m.

Automatyczna stacja dozowania winna być wykonana ze stali kwasoodpornej. Urządzenie będzie służyło do precyzyjnego napełniania komory zarobowej wodą i polielektrolitu w proszku. Dodatkowo przyczyniać się będzie do rozpuszczenia i wymieszania składników.

Stacja winna pracować w trybie automatycznym, powodując ciągły cykl pracy przygotowania i dojrzenia roztworu (polimeru-fluokanta).

Należy wykonać instalację kanalizacji sanitarnej dla odcieków z prasy osadu oraz wpustu podłogowego. Instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC SN8 litych, niekarbowanych do kanalizacji zewnętrznej. Podejścia zasيفونować.

#### 11.5 Stacja dmuchaw (ob.5)

Planuje się aby docelowo oczyszczalnia wyposażona była w 5 dmuchaw, zlokalizowanych w hali dmuchaw (ob.5). Po jednej z dmuchaw pracujących osobno na każdy z sekwencyjnych reaktorów porcjowych (SBR) plus jedna rezerwowa. Osobna dmuchawa zasilać będzie komorę tlenowej stabilizacji osadu.

Rurociągi dosyłowe powietrza należy wyposażyć w przepustnice powietrza z napędem ręcznym (6 szt.) oraz przepustnice powietrza z napędem elektrycznym ON/OFF (szt.4).

Przepustnice z napędem elektrycznym ON/OFF zamontować na nitkach wspólnych rurociągów, zgodnie ze zaproponowanym schematem technologicznym.

#### *Parametry techniczne dmuchaw (nowo instalowanych)*

- Medium powietrze
- Wydajność 405 m<sup>3</sup>/h
- Ciśnienie [p] 600mbar
- Poziom hałasu bez obudowy 91 dB(A)
- Poziom hałasu z obudową 74 dB(A)
- Wielkość przyłącza 80 DN

#### 11.6 Pozostałe wyposażenie i armatura

Dobór zaworów zwrotnych, zasuw ręcznych, zasuw z napędem elektrycznym należy dokonać na etapie wykonywania projektu z zachowaniem średnic rurociągów. Rurociągi należy prowadzić blisko ścian, w kanałach podłogowych oraz pod stropem tak aby zachować maksymalną przestrzeń komunikacyjną. Planuje się prowadzenie większości rurociągów wewnątrz pomieszczeń oraz częściowo w gruncie tak aby uniknąć ich dodatkowej izolacji termicznej. Wyjątkiem są jedynie rurociągi odprowadzające ścieki oczyszczone. Te fragmenty należy zaizolować okładziną poliuretanową i zabezpieczyć płaszczem ze stali nierdzewnej. Dodatkowo przy napędach zasuw i przepływomierzach należy zamontować kable grzewcze. Zasuw montowane na zewnątrz należy projektować w wykonaniu z grzałką antykondensacyjną.

#### *Cechy eksploatacyjne zaworów zwrotnych kulowych*

- Kula wykonana z gumy NBR
- Korpus, pokrywa, płyta wraz z dociskiem winna być wykonana z żeliwa szarego

#### *Cechy eksploatacyjne zasuw nożowych*

- Zabudowa: PN10/16
- Ciśnienie robocze: 10 bar
- Korpus: żeliwo szare GG25 pokrycie EPOXY
- Nóż: stal nierdzewna 1.4301 AISI 304
- Wrzeciono: stal nierdzewna 1.4104, 430F
- Uszczelnienie: poprzeczne i obwodowe NBR, skrobak EPGC
- Śruby wewnętrzne ze stali nierdzewnej
- Napęd kółko ręczne

lub

- Napęd: elektryczny on/off (regulacyjny) 3x400V/ 50Hz; IP 68, dwa drogowe i dwa momentowe wyłączniki krańcowe, zadajnik i wskaźnik położenia; Grzałką antykondensacyjną (dla zasuw zewnętrznych); awaryjne kółko ręczne

#### *Cechy eksploatacyjne przepustnicy powietrza międzykołnierzowej*

## Koncepcja

### Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd

- Zabudowa: PN 6/1016
- Ciśnienie robocze: 16 bar
- Korpus: GGG 40 z powłoką epoxy
- Dysk stal nierdzewna 1.4408 Wałek: stal nierdzewna 1.4021
- Uszczelnienie: EPDM
- Napęd dźwignia ręczna

lub

- Napęd: elektryczny on/off ; 3x400V/ 50Hz; IP 68, dwa drogowe i dwa momentowe wyłączniki krańcowe, zadajnik i wskaźnik położenia; awaryjne kółko ręczne

### *Cechy eksploatacyjne przepływomierzy elektromagnetycznych*

- Zabudowa nierozłączna lub rozłączna
- Wyjście przekaźnikowe i analogowe
- Wykładzina: NBR
- Kołnierze oraz korpus urządzenia – stal węglowa
- Dokładność pomiarowa 0,4 % +/- mm/s
- Wyposażenie w wyświetlacz

#### 11.6.1 Pozostałe rozwiązania materiałowe

- Każdy z elementów oczyszczalni winien być odporny na korozję
- Wszelkie elementy stalowe, które mają bezpośrednią styczność ze ściekami należy wykonać ze stali nierdzewnej
- Rurociągi technologiczne i instalacje sanitarne powinny być zaprojektowane z rur PE, PVC, PP oraz stali kwasoodpornej
- Kołnierze ze stali kwasoodpornej lub tworzywa
- Wsporniki pod rurociągi wykonane ze stali kwasoodpornej
- Elementy złączne jak śruby, wkręty, podkładki, dyble mocujące i inne powinny być przewidziane ze stali kwasoodpornej.
- Przewiduje się, że większość urządzeń zamontowana będzie w pomieszczeniach, natomiast przy każdym napędzie zatapialnym należy zamontować stopę pod żurawik.

#### 11.7 Hermetyzacja

Zaplanowano pełną hermetyzację wszystkich kluczowych zbiorników mogących powodować zanieczyszczenia odorowe. Urządzenia oczyszczania mechanicznego oraz odwadniania osadu zostały zaplanowane jako urządzenia z pełną hermetyzacją. Oprócz zastosowanej wentylacji planuje się awaryjne odprowadzanie powietrza z nad ścieków z pompowni, zbiornika neutralizatora oraz zbiornika retencyjnego poprzez urządzenie do neutralizacji odorów. Urządzenie to (biofiltr) przeznaczone jest do usuwania lotnych zanieczyszczeń powietrza. Dzięki zastosowaniu lawy wulkanicznej jako złoża filtracyjnego na pierwszym stopniu filtracji biologicznej oraz dodatkowego drugiego stopnia oczyszczania na węglu aktywnym, możliwa jest całkowita redukcja odorów występujących w bardzo dużych stężeniach. Urządzenie skutecznie redukuje takie gazy

odorotwórcze, jak: amoniak, siarkowodór, merkaptany, aminy, aldehydy, ketony, kwasy tłuszczowe, itp. Biofiltr składa się z wentylatora, komory wypełnionej złożem biologicznym z układem zraszania oraz komory z impregnowanym węglem aktywnym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora najpierw przez złożo biologiczne zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Konstrukcja zaprojektowanego układu zraszania umożliwi osiągnięcie wymaganej dla procesu wilgotności w układzie. Dzięki zastosowaniu rewersyjnego przepływu powietrza przez złożo (od góry do dołu) uzyskuje się 100% wykorzystanie powierzchni aktywnej biologicznie. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja, a uzyskiwany stopień redukcji zanieczyszczeń powinien wynosić powyżej 90%. Następnie strumień powietrza kierowany jest do komory z impregnowanym węglem aktywnym, gdzie w wyniku procesu adsorpcji na powierzchni złoża następuje końcowa redukcja zanieczyszczeń do wartości dochodzących do 99%.

Biofiltr planuje się zlokalizować na stropie pompowni.

### *Cechy eksploatacyjne biofiltra*

- nominalny przepływ powietrza przez biofiltr 250 - 500 m<sup>3</sup>/h
- nominalne stężenie H<sub>2</sub>S 200 ppm
- zakres temperatur powietrza tłoczonego na złożo 7 – 37 C
- moc zainstalowana 2 kW (5,9 kW dla wersji z nagrzewnicą)
- Parametry fizyczne wypełnienia złoża biologicznego:
  - - zawartość ziaren z frakcji 8-16 mmm >80% (wg PN-EN ISO/TS 17892-4:2004)
  - - wilgotność naturalna >40% (wg PN-EN ISO/TS 17892-1:2004)
  - - porowatość >45%
  - - gęstość nasypowa <0,7 kg/dm<sup>3</sup>
- wymiary i masa
  - szerokość 2000 mm;
  - długość 2600 mm;
  - wysokość 2000 mm;
  - ciężar (ze złożem) 4000 kg

## 11.8 Odprowadzenie wód opadowych

Wody opadowe oraz roztopowe z dachu budynków należy odprowadzać systemem rynien na teren działki.

Wody opadowe z terenów utwardzonych odprowadzane będą w sposób naturalny na teren zielony działki.

## 12 Instalacje i rozdzielnice elektryczne oraz struktura akpia

### 12.1 Rozdzielnice zasilająco-sterownicze

Do zasilania urządzeń obiektowych przewiduje się szafy zasilająco-sterownicze usytuowane w osobnym pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej (ob.10). Szafy posadowione na cokole o



wysokości 200mm. Do obsługi serwisowej szafy należy zapewnić wolną przestrzeń w odległości co najmniej 1m od drzwi szafy. Z bokach i z tyłu szafy należy zapewnić wolną przestrzeń min 5cm. Od góry szafy powinna zostać zapewniona wolna przestrzeń wentylacyjna min. 30cm od górnej krawędzi dachu wentylacyjnego. Szafy SZS wyposażone zostaną w typowe aparaty elektryczne służące do zasilania, sterowania, zabezpieczenia i rozdziału energii elektrycznej.

Aparaty elektryczne i elektroniczne zamontowane zostaną na płycie montażowej wewnątrz szafy. Na prawej ścianie wewnątrz szafy umieszczone zostaną listwy zaciskowe do przyłączenia przewodów sterowniczych z urządzeń obiektowych.

Na drzwiach szafy sterowniczej umieszczony zostanie wyłącznik główny zasilania 380V AC, kontrolki obecności zasilania 380V AC o napięcia sterowniczego 24V DC, kontrolki statusów, przełączniki i przyciski z obwodów zasilających i sterowniczych napędów elektromechanicznych, oraz wentylator do chłodzenia szafy.

Do oświetlenia przestrzeni wewnętrznej szafy zamontowane zostanie fabryczne oświetlenie producenta szaf. Lampa oświetleniowa będzie posiadała źródło światła typu LED. Oświetlenie załączane będzie automatycznie przy pomocy czujnika ruchu lub ręcznie. Lampa LED wyposażona będzie w gniazdo wtykowe 220V 50Hz na potrzeby ewentualnego serwisowania.

Wentylacja szafy zrealizowana zostanie przez wentylator umieszczony na drzwiach, wydmuch powietrza nastąpi przez dach wentylacyjny – takie rozwiązanie zapewni również naturalną konwekcję powietrza bez udziału wentylatora. Wentylator załączany zostanie po przekroczeniu temperatury 35°C poprzez mechaniczny termostat umieszczony wewnątrz szafy w górnej części. Praca układów elektronicznych powyżej temperatury 45°C może skutkować ich uszkodzeniem lub nieprawidłowym działaniem, dlatego należy systematycznie co najmniej raz w miesiącu kontrolować stan filtrów.

Podejście kabli zrealizowane zostanie od dołu szafy poprzez fabryczne wysoko szczelne szczotki montowane w podłodze szafy.

Zasilanie pomp i dmuchaw zrealizowane zostanie w oparciu o układ łagodnego rozruchu typu softstarter lub falownik, które zamontowane zostaną w szafach.

Przewidywane zestawienie zapotrzebowania mocy zostało przedstawione w tabeli I.

## 12.2 Szafa sterownicza AKPiA

Szafa sterownicza AKPiA wyposażona zostanie w typowe aparaty elektryczne służące do zasilania, sterowania, zabezpieczenia i rozdziału energii elektrycznej oraz w sterownik PLC wraz z dedykowanymi modułami wejść/wyjść. Aparaty elektryczne i elektroniczne zamontowane zostaną na płycie montażowej wewnątrz szafy. Na prawej ścianie wewnątrz szafy umieszczone zostaną separatory sygnału 4-20mA do przyłączenia przewodów sygnałów analogowych łączących poszczególne elementy technologiczne obiektu.

## Koncepcja

### Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd

Sterownik PLC realizować będzie funkcję monitorowania i przetwarzanie parametrów mierzonych przez przetworniki pomiarowe i czujniki oraz sterowanie napędami elektromechanicznymi.

Obwody zasilania 220V 50Hz zostaną zabezpieczone od przepięć zewnętrznych przy pomocy ochronnika przepięciowego typu 2 (w rozdzielnicy głównej powinien zostać zastosowany ochronnik przepięciowy typu 1)

Podejście kabli zrealizowane zostanie od dołu szafy poprzez fabryczne wysoko szczelne szczotki montowane w podłodze szafy.

#### 12.2.1 Struktura systemu AKPiA

System będzie zbudowany w oparciu o sterownik PLC i moduły Wejść/Wyjść.

Strukturę systemu sterowania i nadzoru będą tworzyły następujące poziomy:

- Obiektowy,
- Sterowania,
- Zarządzania.

Poziom obiektowy będzie tworzyła aparatura pomiarowa, układy sygnalizacji i zabezpieczeń, napędy armatury, układy sterowania silnikami oraz układy sterowania ręcznego - miejscowego. Na tym poziomie będą zbierane informacje z obiektu i realizowany będzie „kontakt” ze sterowanymi urządzeniami. Wielkości mierzone z przetworników pomiarowych będą doprowadzone do systemu w postaci sygnału analogowego 4-20 mA. Sygnały dwustanowe sygnalizacji i sterowania będą włączone do systemu PLC w postaci zestyków beznapięciowych.

Poziom sterowania zapewni realizację algorytmów sterowania automatycznego zgodnie z wymaganiami dla obiektu.

Do obsługi funkcji operatorskich służyć będzie lokalny interfejs graficzny HMI zamontowany na drzwiach szafy AKPiA oraz zdalnie poprzez system SCADA zainstalowany na stacji roboczej.

Stacja robocza zostanie oparta na komputerze klasy PC z zainstalowanym systemem operacyjnym kompatybilnym z Windows 10 PRO i systemem SCADA. Głównym zadaniem stacji dyspozytorskiej jest wspomaganie obsługi technologicznej w zakresie archiwizacji i raportowania danych bilansowych i pomiarowych.

Efektem końcowym wdrożenia systemu automatyki obiektowej ma być:

- umożliwienie obsłudze obiektu sterownia obiektem tj. jego elementami wykonawczymi zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji eksploatacji obiektu;
- realizowanie pomiarów wielkości analogowych i cyfrowych niezbędnych do sterowania obiektem;

wdrożenie zdalnej aplikacji SCADA w sterówce obiektu służącej do sterownia, wizualizacji aktualnego stanu obiektu, urządzeń AKPiA, zgłaszanych alarmów, archiwizowanie, przetwarzanie pozyskanych danych procesowych na informacje przydatne dla obsługi;

### 12.3 Instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze

Szafa automatyki SA oraz szafy sterowniczo-zasilające SZS przyłączone zostaną do uziemienia poprzez główną lub lokalną szyny uziemiające – w przypadku jej braku lokalną szynę uziemiającą może stanowić uziemiona stalowa konstrukcja na obiekcie.

Przewiduje się wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich metalowych elementów przewodzących mogących, w przypadku uszkodzenia, znaleźć się pod napięciem. Podłączenie będzie następować z zastosowaniem żółto-zielonej linki podłączonej do lokalnej szyny połączeń wyrównawczych lub uziemionej konstrukcji.

### 12.4 Trasy kablowe – wytyczne montażowe

Wewnątrz istniejących obiektów należy zaprojektować trasy i szachty kablowe. Trasy kablowych projektować wewnątrz hali pomp i dmuchaw jako trasy podwieszane. Wszystkie koryta i drabiny kablowe tworzące trasy kablowe powinny mieć zachowaną ciągłość galwaniczną oraz powinny objęte obwodami połączeniami wyrównawczymi.

Kable i przewody niskoprądowe/komunikacyjne należy prowadzić w oddzielnych korytkach i drabinkach kablowych względem instalacji zasilających wysokoprądowych tak, aby zminimalizować wpływ pola elektromagnetycznego na sygnały sterownicze.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu i cieczy do wnętrza budynku.

Przy łączeniu tras ciągów poziomych z pionowymi (przy wejściu do szachtów, w pomieszczeniach elektrycznych) zastosować mostki z linek LgY 6 mm<sup>2</sup>. Korytka i drabinki kablowe należy uziemić poprzez połączenia z główną lub lokalną szyną uziemiającą. Korytka/drabinki kablowe powinny posiadać min. 20% rezerwy na ewentualną rozbudowę.

### 12.5 Przepusty kablowe

Doprowadzenie instalacji kablowej urządzeń elektrycznych w zamontowanych w poszczególnych komorach należy wykonać przez szczelne przepusty kablowe wykonanie z rur o średnicy dostosowanej do ilości i typu kabli przechodzących przepustem. Przepusty kablowe należy lokalizować w ścianach konstrukcyjnych komór na wysokości 20cm poniżej dolnej krawędzi stropu danej komory lub w stropie.

### 12.6 Agregat prądotwórczy

Ze względu na charakter modernizowanego obiektu wymagane jest niezawodne zasilanie energią elektryczną dostarczone do urządzeń wykonawczych oczyszczalni. W układzie zasilającym należy przewidzieć stacjonarny agregat prądotwórczy wyposażony w układ samoczynnego załączania rezerwy SZR oraz rozdzielnicę dystrybucji zasilania

gwarantowanego RGN. Agregat prądowórczy umieszczony zostanie w pomieszczeniu sprężarkowni (ob.11).

Agregat prądowórczy wraz z rozdzielnicą RGN przyłączone zostaną do szyny wyrównawczej w pomieszczeniu sprężarkowni przy pomocy bednarki cynkowanej ogniowo. Pomieszczenie sprężarkowni wyposażone jest w żaluzje z ruchomymi klapami dostarczające powietrze z zewnątrz do pomieszczenia. Spaliny z silnika wysokoprężnego agregatu prądowórczego odprowadzane będą istniejącym kanałem spalin na zewnątrz budynku.

### 12.7 Bateria kondensatorów

Ze względu na naturalną wartość współczynnika mocy biernej indukcyjnej  $\cos \varphi=0,84$  ( $\tan \varphi=0,65$ ) dla obliczeniowej mocy zapotrzebowana całego obiektu planuje się zaprojektować układ kompensacji mocy biernej. Zastosowana zostanie bateria kondensatorów do poprawy współczynnika  $\cos \varphi$  w trójfazowych sieciach przemysłowych o napięciu 400V 50Hz.

Konstrukcja baterii kondensatorów jako gotowy produkt wykonana będzie w formie stalowej szafy ocynkowanej z automatycznym regulatorem mocy na drzwiach oraz zespołem kondensatorów stanowiących człony regulacyjne wewnątrz szafy. Regulator mocy biernej porównywał będzie aktualnie wyliczoną wartość współczynnika  $\cos \varphi$  z wartością nastawioną na skali regulatora i w zależności od potrzeb sterował ilością załączonych członów kondensatorowych. Regulacja odbywać się będzie w sposób skokowy przez sterowanie stycznikami poszczególnych członów w celu uzyskania pożądanego współczynnika  $\cos \varphi$ .

Szafa baterii kondensatorów umieszczona zostanie w pomieszczeniu prądowórczego w pomieszczeniu rozdzielni.

## 5.1 Oświetlenie zewnętrzne

Należy zaprojektować oświetlenie zewnętrzne obejmujące drogę dojazdową oraz parking przy oczyszczalni ścieków. Projektowane oświetlenie planować z wykorzystaniem ścian obiektu oczyszczalni lub słupów oświetleniowych o wysokości 7m. Projektowane minimalne natężenie oświetlenia na rozpatrywanym obszarze nie powinno być mniejsze niż 10lx zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12464-2:2014-05. Jako źródła światła należy zastosować lampy LED. Oświetlenie pomostów technologicznych należy zaprojektować na wysięgnikach.

## 12.8 Oświetlenie wewnętrzne

### 12.8.1 Oświetlenie wewnętrzne ogólne

Instalacja oświetlenia wewnętrznego do opraw oświetleniowych prowadzone będą natynkowo w korytkach kablowych montowanych wzdłuż ścian oraz jako podwieszane pod stropem budynku. Wszystkie przejścia przez ściany konstrukcyjne oraz stropy zabezpieczone zostaną masą ognioodporną przeznaczoną dla właściwych stref w budynku.

Oświetlenie wewnętrzne należy projektować z wykorzystaniem opraw oświetleniowych ze źródłem światła typu LED. Oprawy montowane będą jako nastropowe lub podwieszane.

Projektowane wartości natężenia oświetlenia wewnątrz budynku oczyszczalni ścieków powinny wynosić:

- Rozdzielnia: min. 200lx;
- Pomieszczenie technologiczne: min 150lx;
- Korytarze technologiczne: min 150lx;
- Część socjalna: 300lx
- Dyspozytornia: 500lx

#### 12.8.2 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Na drodze ewakuacyjnej z budynku w korytarzu technologicznym należy zastosować oprawy oświetlenia ogólnego z wbudowanym modułem oświetlenia awaryjnego zapewniającym pracę opraw przez minimum 1h w przypadku braku zasilania podstawowego.

W celu wskazania kierunku ewakuacji z budynku należy zastosować oprawy ewakuacyjne kierunkowe wyposażone w moduł zasilania awaryjnego pozwalający na pracę urządzenia przez co najmniej 1h w przypadku braku zasilania podstawowego. Oprawy kierunkowe zamontowane zostaną nad drzwiami wyjść ewakuacyjnych z budynku.

Oprawy oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego zostaną zasilone z wydzielonych odplywów w rozdzielnicy. Załączenia opraw ewakuacyjnego nastąpi w momencie zaniku zasilania podstawowego.

Natężenie oświetlenia awaryjnego na drodze ewakuacyjnej w budynku oczyszczalni będzie nie mniejsze niż 0,5lx na poziomie podłogi.

#### 12.9 Przeciwpozarowy wyłącznik prądu

Przy wejściu do pomieszczenia agregatu oraz wejściach do budynku technologicznego oczyszczalni należy umieścić ręczne przyciski sterujące przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu. Przyciski działać będą niezależnie tj. przycisk – zadziała na wyłącznik główny (stycznik) umieszczony w obwodzie głównym zasilającym rozdzielnicę odłączając zasilanie dla budynku oczyszczalni ścieków oraz przynależnych urządzeń technologicznych oczyszczalni.

#### 12.10 Ochrona odgromowa i sieć uziemiająca

Budynek technologiczny oczyszczalni ścieków należy objąć ochroną odgromową w klasie LPS III. Na dachu budynku umieszczona zostanie sieć zwodów poziomych oraz pionowych zapewniających właściwą ochronę odgromową. Zwody poziome oraz pionowe wykonane zostaną z drutu aluminiowego  $\phi$  8mm. Przewody odprowadzające poprzez złącza kontrolne gruntowe przyłączone zostaną do uziomu typu A będącego uziomem pionowy wykonany z pręta stalowego pomiedziowanego.

Wzdłuż ścian zewnętrznych należy zaprojektować płaskownik (bednarka) cynkowany ogniowo o przekroju 30x4mm stanowiący główną szynę uziemiającą budynku. Płaskownik należy przyłączyć obustronnie do uziomu typu A.

### 12.11 Ochrona przeciwporażeniowa

Podstawową ochronę od porażenia prądem elektrycznym stanowić będzie izolacja części czynnych oraz dodatkowa izolacja w postaci zewnętrznej izolacji kabli.

Ochroną dodatkową powinny stanowić samoczynne wyłączenia zasilania realizowane przez wyłączniki mocy, wyłączniki różnicowoprądowe oraz bezpieczniki topikowe. Wszystkie przewodzące urządzenia technologiczne oczyszczalni należy przyłączyć do głównej szyny uziemiającej oraz objąć instalację wyrównania potencjałów zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41.

## 13 Zagospodarowanie odpadów powstających w procesie oczyszczania ścieków

- Zagospodarowanie osadów ustabilizowanych
  - (stanowi osobny podpunkt opracowania Pkt.13.1)
- Zagospodarowanie skratek (kod: 19 08 01)
  - Wyodrębnione na sitopiaskowniku skratki będą podawane za pomocą przenośnika do pojemnika, a po napełnieniu odwożone na składowisko odpadów. W razie potrzeby skratki mogą być przesypywane w pojemniku wapnem
- Zagospodarowanie piasku
  - Nie przewiduje się znaczących ilości piasku. Zatrzymany na instalacji sitopiaskownika piasek gromadzony będzie w pojemniku. Następnie odpad należy wywozić na składowisko odpadów

### 13.1 Zagospodarowanie osadów ustabilizowanych

Osady przemysłowe są również zaliczane do odpadów i podlegają przepisom ustawy o odpadach. Osady przemysłowe nie wykazują tak jednolitego składu, jak ma to miejsce w przypadku osadów z oczyszczalni komunalnych. Skład ich i własności są specyficzne dla każdego zakładu przemysłowego i zależą od procesu technologicznego, jaki ma miejsce w danym zakładzie.

Tego typu odpady w zależności od ich składu, mogą być wykorzystywane zarówno w celach przemysłowych, jak i nieprzemysłowych. Na cele nieprzemysłowe, np.: do kształtowania powierzchni gruntów, nawożenia lub ulepszenia gleby, mogą być wykorzystywane osady, których skład jest podobny do osadów z oczyszczalni komunalnych.

Osady pochodzące ze ścieków przemysłowych, biorąc pod uwagę ich specyficzny skład, mogą być wykorzystywane jako surowiec wtórny przez inne zakłady przemysłowe.

W związku z czym, biorąc pod uwagę, iż zakładowe osady ściekowe to nie to samo co komunalne osady ściekowe, aby mogły być zastosowane w celach przyrodniczych muszą spełniać wymagania jak dla komunalnych osadów ściekowych.

Obowiązek wskazania, że spełniają one wymagania jak dla komunalnych osadów ściekowych, polega na poddaniu ich badaniom w laboratorium akredytowanym w celu wykazania, że nie przekraczają dopuszczalnych zawartości metali ciężkich, nie zawierają



bakterii lub pasożytów w liczbie większej niż dopuszczalna. Obowiązek ten. Zgodnie z art.43 ust. 3 u.o. spoczywa na wytwórcy osadów.

Proponuje się, aby Inwestorzy rozpoznali dokładnie rynek możliwości wykorzystania osadów powstających na oczyszczalni.

Dodatkowo koniecznym jest zabezpieczenie odpowiedniego systemu magazynowania osadów ponieważ osady wytwarzane są przez cały rok, a możliwość ich wykorzystania jest cykliczna.

W koncepcji przewidziana jest wiatra do składowania osadu. Ostateczną wielkość wiatry należy określić w momencie realizacji projektu. Dla celów koncepcji przyjęto wiatrę o wymiarach 8[m] x 12 [m] w świetle, co pozwala na przyjmowanie i magazynowanie osadu przez okres około 30 dni.

W celach wykorzystania rolniczego powstających osadów, proponuje się przeprowadzenie szeregu badań na powstałych osadach i określenia ich składu jakościowego.

Na rynku istnieje szereg rozwiązań stosowania biopreparatów, których zastosowanie pozwoli na zamianę osadu, jako odpadu na produkt do wykorzystania przyrodniczego.

Ze względu na ograniczenia wielkości wiatry i możliwości składowania w niej osadu można rozważyć proces dodawania odpowiednich biopreparatów na etapie stabilizacji osadów, następnie po jego odwodnieniu, dawkowaniu mieszaniny  $\text{CaCO}_3 + \text{CaO}$ , po leżakowaniu około 30 dni (fermentacja niskotemperaturowa, pod wiatrą), jego skonfekcjonowanie jako gotowego wyrobu.

Wykorzystanie tego osadu jako końcowego produktu, będzie można określić po badaniu produktu w akredytowanym laboratorium, podyktowanym z art.4 ust.1 ustawy z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu 9t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1259) oraz przepisach rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 czerwca 2008r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz. U. Nr 119, poz. 765 z późn. zm.).

Przeprowadzenie wstępnego badania lub badań jakości substancji – posiadającej właściwości dające perspektywę uzyskania produktu – w celu potwierdzenia uzyskania cech pozwalających ubiegać się o uzyskanie zezwolenia na wprowadzenie do obrotu, jako substancji o przeznaczeniu rolniczym, niebędącej odpadem („Zezwolenie”).

## 14 Uciążliwość dla otaczającego środowiska

Dzięki zastosowaniu rozwiązań uciążliwość oczyszczalni dla środowiska będzie znikoma i zamknie się w granicach ogrodzenia terenu inwestycji :

- Hermetyzacja procesów odorogennych
  - Przykrycie i hermetyzacja odorogennych obiektów technologicznych
  - Zastosowanie zatopionego napowietrzania drobnopęcherzykowego

- Wyeliminowanie źródeł nadmiernego hałasu:
  - Dmuchawy w obudowach dźwiękochłonnych, umieszczone w zamkniętym pomieszczeniu budynku stanowiska dmuchaw
- Ograniczenie ilości odpadów
  - Odwadnianie skratek w obrębie bloku oczyszczania mechanicznego, co daje znaczące ograniczenie ilości odpadu wywożonego do utylizacji poza oczyszczalnię
  - Przepłukiwanie skratek (przepłukiwanie w końcowej strefie przenośnika skratek)
  - małe ilości piasku separowanego na sitopiaskowniku
- Skierowanie wszystkich odcieków do ponownego oczyszczania

## 15 Dodatkowe wytyczne

Powyższe założenia oraz inne detale wykonawcze powinny być uzgadniane na bieżąco z Inwestorem podczas wykonywania właściwego dla celu projektu budowlanego lub programu funkcjonalno-użytkowego (PFU).

## 16 Obsługa oczyszczalni

Proces oczyszczania oraz praca urządzeń na proponowanej oczyszczalni ścieków działać będzie w sposób automatyczny, w związku z czym nie będzie potrzeby zatrudnienia większej ilości obsługi.

Obsługa będzie realizować powierzone zadanie jedynie w zakresie eksploatacji:

- Odwadniania osadu (obsługa-dozór instalacji odwadniania osadu)
- Obsługa gospodarki skratkami oraz piaskiem
- Sprawdzeń i konserwacji urządzeń
- Przemieszczania osadu odwodnionego
- Kontroli procesów oczyszczania oraz ewentualnej interwencji w razie zaistniałej awarii

## 17 Wymagania niezbędne dla zrealizowania inwestycji

- Dokumentacja projektowa
- Uzyskanie decyzji lokalizacyjnej
- Uzyskanie decyzji środowiskowej dla inwestycji budowy oczyszczalni
- Uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzenie ścieków oczyszczonych do odbiornika oraz na wykonanie wylotu do odbiornika
- Uzyskanie pozwolenia na budowę niezbędnego dla realizacji inwestycji
- Doprowadzenie w miejsce lokalizacji inwestycji niezbędnych mediów
  - Energii elektrycznej
  - Sieci wodociągowej o ciśnieniu min. zgodnym z wymaganiami zastosowanych urządzeń
  - Sieci kanalizacyjnej

Koncepcja

Budowa oczyszczalni ścieków dla SSE w gminie Ujazd

## 18 Szacunkowy koszt budowy oczyszczalni ścieków (etap I)

Przewidywane zestawienie kosztów realizacji przedsięwzięcia przedstawiono w tabeli II. Roboty elektryczne i akpia zostały wyliczone procentowo.