

MK-H-B2B Management Konsulting Handel  
Budownictwo Business MACIEJ KLIMACKI  
ul. Leśna 10, 62-200 Gniezno

NAZWA ZADANIA:

**Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków  
w Starym Brześciu\_ Gmina Brześć Kujawski  
Część Mechaniczno - Biologiczna**

NAZWA OPRACOWANIA:

**PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY  
CZĘŚĆ OPISOWA - SZCZEGÓŁOWA DLA CZĘŚCI MECHANICZNO  
– BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

INWESTOR:

**GMINA BRZEŚĆ KUJAWSKI**  
**Al. Władysława Łokietka 1**  
**87-880 Brześć Kujawski**



G M I N A  
B R Z E Ś Ć  
K U J A W S K I

ADRES INWESTYCJI:

**Działki nr: 13/3 Ewidencja Brześć Kujawski**  
**Obręb: 0020 Stary Brześć Parcele**  
**Gmina Brześć Kujawski**

1. STRONA TYTUŁOWA
2. CZĘŚĆ OPISOWA
  - 2.1. Ogólna
  - 2.2. WWIOR
- 2.3. **Szczegółowa Mech-Biol**
3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień
Opracował:	Maciej Klimacki	WKP/BO/1360/03
	Ludovit Žarnovsky	ACE SR UE nr 104

UWAGA:

*Sposób rozwiązania mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków został udostępniony do jednorazowego użytku dla Inwestora.  
Udostępnienie osobom trzecim, powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)*

DATA:

**07.2022**

## **SPIS TREŚCI**

<b>1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>4</b>
1.1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	15
1.2. OGÓLNE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO .....	22
1.3. OPIS OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	24
1.4. OPIS PROCESU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	27
1.5. AUTOMATYKA I STEROWANIE .....	28
1.6. ILOŚĆ URZĄDZEŃ ZAINSTALOWANYCH NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	29
<b>2. AKTUALNY BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW .....</b>	<b>31</b>
2.1. ILOŚĆ ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH .....	31
2.2. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW SUROWYCH .....	33
2.3. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH .....	34
<b>3. DOCELOWY BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW .....</b>	<b>34</b>
3.1. BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW .....	35
3.2. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW .....	35
3.2.1. Stężenie zanieczyszczeń .....	36
3.2.2. Ładunek zanieczyszczeń .....	36
3.3. WYMAGANA JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH .....	36
<b>4. WIELKOŚĆ PROJEKTOWANEGO OBIEKTU .....</b>	<b>37</b>
<b>5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....</b>	<b>37</b>
5.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW .....	37
5.2. USUWANIE PIASKU .....	38
5.3. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH .....	38
5.4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO .....	38
5.4.1. Bilans związków biogenych .....	38
5.4.2. Parametry technologiczne pracy reaktora .....	39
5.4.3. Zapotrzebowanie tlenu i powietrza dla $TR = 20^{\circ}C$ .....	39
5.4.4. Wymagana recyrkulacja .....	40
5.5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE PROJEKTOWANEGO OSADNIKA WTÓRNEGO .....	40
5.6. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO .....	41
5.7. CHEMICZNE STRĄCANIE FOSFORU - AWARYJNE .....	41
<b>6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE PROCESU GOSPODARKI OSADOWEJ .....</b>	<b>42</b>
6.1. PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO .....	42
6.2. ILOŚĆ OSADU ZAGĘSZCZONEGO .....	42
6.3. ILOŚĆ OSADU ODWODNIONEGO .....	42
<b>7. ELEMENTY TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>43</b>
7.1. PODSTAWOWE ELEMENTY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	43
7.2. PODSTAWOWE ELEMENTY GOSPODARKI OSADOWEJ .....	43
<b>8. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA – OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW .....</b>	<b>44</b>
8.1. KOMORA USPOKOJENIA I ODGAZOWANIA, OB.-1 .....	44
8.2. STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-26 .....	44
8.3. KOMORA ROZDZIELCZA K-1, OB.-2 .....	45
8.4. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW, OB.-3 .....	46
8.5. PIASKOWNIK POZIOMY, OB.-4 .....	47
8.6. KOMORA ROZDZIELCZA K-2, OB.-6 .....	47
8.7. KOMORA ROZDZIELCZA K-3, OB.-7 .....	48
8.8. PROJEKTOWANA KOMORA ZBIORCZA OSADU, OB.-KR1 .....	48
8.9. KOMORY DEFOSFATACJI, OB.-8 .....	48
8.10. PROJEKTOWANA KOMORA ROZDZIELCZA, OB.-KR2 .....	49
8.11. PROJEKTOWANA KOMORA DENITRYFIKACJI, OB.- 30 .....	50
8.12. KOMORY DENITRYFIKACJI I NAPOWIERZANIA, OB.- 9 I 21 .....	51

8.13.	PROJEKTOWANA KOMORA DENITRYFIKACJI I NAPOWIERZANIA, OB.- 31 .....	54
8.14.	POMPOWIA OSADU POWROTNEGO, OB.-13 i 23.....	56
8.15.	KOMORA ROZDZIELCZA K-4, OB.-10 .....	57
8.16.	OSADNIKI WTÓRNE, OB.-11 i 22 .....	57
8.17.	KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-25.....	58
8.18.	PROJEKTOWANA POMPOWIA OSADU POWROTNEGO, OB.-32.....	58
8.19.	PROJEKTOWANY OSADNIK WTÓRNY, OB.-33.....	59
8.20.	PROJEKTOWANA KOMORA POMIAROWA, OB.-34 .....	60
8.21.	STACJA CHEMICZNEGO STRĄCANIA FOSFORU, OB.-35.....	60
8.22.	KOMORA ZBIORCZA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-36.....	61
8.23.	STACJA DMUCHAW, OB.-17 .....	61
8.23.1.	Wentylacja pomieszczenia dmuchaw .....	63
<b>9.</b>	<b>CZĘŚĆ OGÓLNO – BUDOWLANA .....</b>	<b>65</b>
9.1.	WYKONANIE OGRODZENIA OCZYSZCZALNI. ....	65
9.2.	RENOWACJA OBIEKTÓW .....	65
9.3.	DROGI I PLACE, TERENY ZIELONE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	72
<b>10.</b>	<b>CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA .....</b>	<b>74</b>
<b>11.</b>	<b>ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE .....</b>	<b>79</b>
<b>12.</b>	<b>WYMOGI BHP I PPOŻ.....</b>	<b>79</b>
12.1.	WYMAGANIA BHP.....	79
12.2.	ANALIZA ZAGROŻENIA WYBUCHEM OBIEKTU, WYMAGANIA OCHRONY P.POŻ. ....	79
<b>13.</b>	<b>INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH, W SZCZEGÓLNOŚCI:.....</b>	<b>80</b>
<b>14</b>	<b>SPIS RYSUNKÓW.....</b>	<b>82</b>

Sposób rozwiązania technologicznego oczyszczalni ścieków został udostępniony do użytku dla Inwestora wyłącznie dla niniejszego tematu.

*Powielanie oraz zastosowanie w innym obiekcie jest chronione  
Prawem Autorskim (Ustawa z dn. 1 kwietnia 2004r.)*

## 1. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Miejska oczyszczalnia ścieków w Brześciu Kujawskim zlokalizowana jest na działce 13/3, miejscowość Stary Brześć. Eksploatacją obiektu zajmuje się Zakład Usług Komunalnych, Al. Wł. Łokietka 1, 87 – 880 Brześć Kujawski, który posiada pozwolenie wodno-prawne na odprowadzanie ścieków oczyszczonych do rzeki Zgłowiączki, Decyzja znak: WA.ZUZ.7.4210.26.2021.WS z dnia 15.04.2021 r. na następujących warunkach:

### Ilość ścieków:

- $Q_{dśr} = 1.600 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $Q_{smax} = 0,042 \text{ m}^3/\text{s}$ ,
- $Q_{a \text{ max}} = 786.600 \text{ m}^3/\text{rok}$

### Jakość ścieków oczyszczonych :

- BZT<sub>5</sub> do 25 mgO<sub>2</sub>/l
- ChZT do 125 mgO<sub>2</sub>/l
- Zawiesina ogólna do 35 mg/l
- 

### Nazwa obiektu

Mechaniczno – biologiczna oczyszczalnia ścieków w Starym Brześciu, gmina Brześć Kujawski.

### Inwestor

Urząd Gminy w Brześciu Kujawskim, Al. Wł. Łokietka 1, 87 – 880 Brześć Kujawski

### Użytkownik

Zakład Usług Komunalnych, Al. Wł. Łokietka 1, 87 – 880 Brześć Kujawski

### Uwarunkowania lokalizacyjne.

Powierzchnia działki nr 13/3, na której jest zlokalizowana mechaniczno – biologiczna oczyszczalnia ścieków, zajmuje teren o powierzchni 3,72 ha. Obiekty kubaturowe oczyszczalni zajmują obszar ok. 900 m<sup>2</sup>. Zał. nr 3 i 4. Wypis z rejestru gruntów

### Charakterystyka lokalizacji oczyszczalni

Mechaniczno – biologiczna oczyszczalnia ścieków zlokalizowana została w miejscowości Stary Brześć. Dojazd do oczyszczalni jest bezpośrednio z drogi gminnej asfaltowej z numerem geodezyjnym 11, która jest własnością gminy Brześć Kujawski. Oczyszczalnia posiada częściowe ogrodzenie terenu na kierunku zachodnim wykonane z siatki stalowej, osadzonej na słupkach stalowych.

Na terenie oczyszczalni istnieją utwardzone drogi wewnętrzne i place manewrowe asfaltowe oraz chodniki z płytek chodnikowych. Na terenie oczyszczalni znajduje się zieleń niska w postaci trawników oraz średnia i wysoka w postaci pojedynczych egzemplarzy krzewów i drzew liściastych.

W odległości 500 m od terenu oczyszczalni nie występuje żaden rodzaj zabudowy mieszkalnej. W bezpośrednim sąsiedztwie oczyszczalni oraz w zasięgu jej oddziaływania nie są zlokalizowane gminne ujęcia wód podziemnych.

### Odbiornik ścieków

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Zgłowiączka, położona na działce ewidencyjnej nr 10, obręb 0026 Stary Brześć, której właścicielem jest Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie – RZGW w Warszawie. Do rzeki oczyszczone ścieki odprowadzane są rurociągiem o długości ok. 150 m, wykonanym z rur o średnicy 150 mm. Zgłowiączka jest największym lewobrzeżnym dopływem Wisły o długości 79 km.

Całkowita powierzchnia zlewni wynosi 1495,4 km<sup>2</sup>. Wylot ścieków oczyszczonych umocowany jest za pomocą prefabrykowanego typowego wylotu betonowego. Współrzędne geodezyjne w układzie odniesienia PL-ETRT2000, X = 5832547,97, Y = 6560894,74

Początkiem cieką jest Kanał Głuszyński, który swoje źródła ma w okolicy wsi Płowce. Rzeka Zgłowiączka przepływa przez jeziora Głuszyńskie oraz Cholińskie (wg JMGW). Odcinek ujściowy długości 6,5 km jest uregulowany i przebiega w strefie miejskiej Włocławka. Rzeka po drodze przyjmuje kilka dopływów, m.in. Kanał Bachorze, Niwka (Sarnówka), Chodeczkę i Lubieńkę.

Dolina Zgłowiączki położona jest głównie na obszarze Pojezierza Kujawskiego, niewielka północna część dorzecza na terenie Równiny Inowrocławskiej, jedynie ujściowy odcinek rzeki znajduje się w Kotlinie Płockiej. Dwa pierwsze obszary to Pojezierza Wielkopolskie, natomiast Kotlinę Płocką zalicza się do Pradoliny Toruńsko – Ebersfaldzkiej.

Zlewnia Zgłowiączki od zachodu i południowego zachodu graniczy ze zlewnią Noteci, od północy ze zlewnią Strugi Kujawskiej, od wschodu ze zlewnią Rybnicy, Rudy oraz Skrwę, od południa ze zlewnią Ochmi. Granica zlewni od strony północno – zachodniej jest równocześnie linią rozgraniczającą dorzecze Wisły i Odry. Górny fragment dorzecza prawie w całości położony jest na obszarze powiatu radziejowskiego. Środkowy i dolny fragment zlewni administracyjnie należy do powiatu włocławskiego. W użytkowaniu terenu dominują grunty orne.

Rzeka Zgłowiączka jest monitorowana w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy.

### **Charakterystyka warunków gruntowo – wodnych**

W celu właściwego zaprojektowania posadowienia obiektów zostały wykonane trzy odwierty o głębokości 4,0 ÷ 5,0 m i głębokości maksymalnej 9,0 m.

Rejon lokalizacji reaktora na kierunku północnym. Stwierdzono następujące warstwy:

0,00 – 0,030 p.pt. – piasek drobny, piasek średni, grunt kamienisty, humus wilgotny średnio zagęszczony,

1,30 – 3,60 p.pt. – piasek drobny, wilgotny, średnio zagęszczony.

3,60 – 5,00 p.pt. – piasek drobny, piasek pylasty z domieszką pyłu piaszczystego, nawodniony, średnio zagęszczony.

Wodę gruntową nawiercono na głębokości 4,5 m.

Rejon lokalizacji osadnika wtórnego:

0,00 – 1,20 p.pt. – piasek drobny, piasek średni, grunt kamienisty, humus wilgotny, średnio zagęszczony,

1,20 – 3,00 p.pt. – piasek drobny, wilgotny, średnio zagęszczony,

3,00 – 5,20 p.pt. – piasek drobny, piasek pylasty z domieszką pyłu piaszczystego, nawodniony, średnio zagęszczony,

5,20 – 7,40 p.pt. – piasek pylasty, piasek drobny, nawodniony, średnio zagęszczony,

7,40 – 9,00 p.pt. – piasek pylasty, piasek gliniasty z domieszką kamieni, nawodniony, średnio zagęszczony.

Wody gruntowej nie nawiercono.

Rejon lokalizacji komory pomiarowej:

0,00 – 2,10 p.pt. – piasek drobny, piasek średni, grunt kamienisty, wilgotny, średnio zagęszczony,

2,10 – 3,50 p.pt. – piasek drobny, wilgotny, średnio zagęszczony,

3,50 – 4,00 p.pt. – piasek drobny, piasek pylasty, średnio zagęszczony,

Wodę gruntową nawiercono na głębokości 3,90 p.pt.

Podsumowując należy stwierdzić, że:

- w rejonie posadowienia wymienionych obiektów występuje następująca budowa podłoża gruntowego,
- bezpośrednio od poziomu terenu zalegają warstwy gleby urodzajnej, nasypów o miąższości średnio 20 – 30 cm,
- poniżej występują holocenyjskie piaski rzeczne, wykształcone w postaci piasków drobnych, mało wilgotnych, lokalnie wilgotnych, średnio zagęszczonych, występują do głębokości 4,0 – 3,20 p.pt. Wody gruntowej nie stwierdzono.

Warunki gruntowe pod poszczególnymi obiektami oceniono jako dobre.

### **Uwarunkowania przyrodnicze**

Istniejąca oczyszczalnia ścieków nie leży w obszarze NATURA 2000.

Opisu inwestycji w zakresie posadowienia względem form ochrony przyrody dokonano o oparciu o ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz.U. z 2022 poz.916). W ramach powyższego odniesiono się do lokalizacji przedsięwzięcia w odległości do 30 km od planowanego zamierzenia budowlanego.

**Tabela nr.1 Obszary NATURA 2000**

Lp	Nazwa obszaru Natura 2000	Specjalne obszary ochrony	Odległość od miejsca inwestycji (km)
1.	Włocławska Dolina Wisły	PLH 040039	9.98
2	Słone Łąki Zgłowiączki	PLH 040037	14.80
3	Cyprianka	PLH 040013	17.36
4	Błota Kłócieńskie	PLH 040031	20.50
5	Nieszawska Dolina Wisły	PLH 040012	24.76

Włocławska Dolina Wisły stanowi specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa) o powierzchni: 4763.8 ha. Ostoja zlokalizowana jest w centralnej Polsce, na w Kotlinie Toruńskiej. Ostoja obejmuje około 30 km odcinek doliny Wisły między tamą we Włocławku, a miejscowością Nieszawa. Obszar obejmuje koryto rzeki Wisły oraz terasę zalewową wraz z otaczającym obszarem i z lokalnie występującymi stromymi stokami doliny. Typowe dla tego odcinka Wisły jest występowanie licznych łąk piaszczystych i mulistych nanosów w korycie. Są one formowane wskutek procesu odkładania materiału erodowanego z dna rzeki poniżej tamy we Włocławku. W wyniku sezonowych zmian poziomu wody w rzece oraz w wyniku krótkoterminowych zmian poziomu wody wynikających z wymiany wody w elektrowni Włocławek, powstają lub zanikają odsłoniętych piaszczyste łąki. Na tym odcinku rzeki występują również starsze wyspy porośnięte przez zarośla wierzbowe lub wierzbowo - topolowe. Obecnie większość starych wysp jest połączona z brzegiem rzeki groblami. Funkcjonują one jako wyspy jedynie przy wysokich stanach wody. Na terenie ostoi występują również liczne starorzecza. Okresowo zalewane tereny przybrzeżne porośnięte są mozaiką ziołorośli i muraw z grupami drzew i krzewów. Głównie są to młode wierzbowo - topolowe drzewostany oraz wierzbowe zarośla. W niższych położeniach w dolinie koło Włocławka znajdują się pozostałości wielogatunkowych łąk cennych z europejskiego punktu widzenia. Na terasie powszechne są łąki i pastwiska. Rzadko natomiast spotykane są ciepłolubne murawy zwane murawami kserotermicznymi. O dużych wartościach przyrodniczych obszaru decyduje występowanie 11 rodzajów siedlisk, 58 gatunków zwierząt i 3 gatunki roślin cennych dla ochrony przyrody europejskiej. Największą powierzchnię spośród cennych siedlisk zajmują lasy łąkowe i nadrzeczne zarośla wierzbowe (13%) i zmiennowilgotne łąki (10%). W wodach Wisły żyje kilka rzadkich gatunków ryb m.in. kiełb białopłetwy, koza i minog rzeczny. Obszar jest ważnym miejscem z punktu widzenia ochrony ptaków. Stwierdzono tu 47 gatunków ptaków cennych dla ochrony przyrody w Europie m.in. bocian czarny, bielik, żuraw i derkacz. Obszar obejmuje część ekologicznego korytarza Wisły, który jest ważnym szlakiem migracji wielu gatunków roślin i zwierząt.

Główne zagrożenie stanowi planowana zaporą w Nieszawie lub Ciechocinku i zalanie ok. 40% terenu przez wody sztucznego zbiornika. Inne zagrożenia dotyczą możliwych zmian warunków wodnych w dolinie dotyczących dalszych prac w ramach osuszania terasy oraz obwałowania koryta rzeki. Oprócz tego zagrożeniem są: zmiany sposobu użytkowania rolniczego terenów, zalesianie fragmentów porośniętych cenną roślinnością, osuszanie i zasypywanie małych zbiorników i bagien, niewłaściwa gospodarka leśna, wzrost rekreacji oraz zabudowa ostoi.

Słone Łąki Zgłowiączki PLH 040037 stanowi specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa) o powierzchni 151.9 ha. Obszar znajduje się na terenie Kujaw, historycznej dzielnicy Polski. Według regionalizacji fizycznogeograficznej wg Kondrackiego jest to makroregion Pojezierza Wielkopolskiego, mezoregion - Pojezierze Kujawskie. Pod względem geobotanicznym jest to Poddział Wielkich Dolin, kraina Wielkopolsko-Kujawska, Okręg Kujawski. Obszar Kujaw należy do terenów o najniższej rocznej sumie opadów w Polsce. W latach 1981-1990 średnia roczna suma opadów wynosiła 498 mm przy dość wysokiej średniej rocznej temperaturze powietrza 8,3°C. Słone Łąki leżą na dnie doliny rzeki Zgłowiączki, na kilku odcinkach w rejonie wsi: Czamaninek, Janiszewskie Dęby, Chrustowo, Janiszewek, Janiszewo i Zgłowiączka. Rzeka Zgłowiączka jest na Kujawach największym lewobrzeżnym dopływem Wisły. Do Wisły wpada we Włocławku, osiągając 79 km długości. Dolina rzeki jest w wielu miejscach zatorfiona, wypełniona torfami niskimi. Miejscami jednak podłoże jest mineralne. Łąki położone w dolinie w okresie wiosennym i letnim są okresowo zalewane. Zasolenie gleb na tym obszarze nie pochodzi z wód rzeki, tylko związane jest z wysiękami słonych wód, towarzyszących cechsztyńskim pokładom soli kamiennej. Pokłady te w obrębie antyklinorium środkowopolskiego są wyniesione blisko powierzchni ziemi. Obecnie źródłem zasolenia są również solanki sączące się z odwiertów, wykonanych w przeszłości przez człowieka.

Wody gruntowe zalegają tutaj na niewielkiej głębokości (0,5-1,0 m) i charakteryzują się dość wysokim stopniem mineralizacji - maksymalnie 7,8 g dm<sup>-3</sup>. Głównymi typami hydrochemicznymi są Cl-Na oraz Cl-Na-Ca. Efektem oddziaływania tych wód jest zasolenie gleb, które wyrażone jako przewodność nasyczonego ekstraktu glebowego

(ECe) wynosi 5,1-17,9 dS m<sup>-1</sup>. W roztworach glebowych wyraźnie dominuje NaCl. Zawartość chlorków w poziomach powierzchniowych waha się od 0,10% do 0,85% (m/m).

Słone łąki są wykształcone w różnym stopniu pod względem stanu zachowania. Jest to siedlisko przyrodnicze półnaturalne, gdzie do jego utrzymania niezbędne jest ekstensywne użytkowanie łąkarsko-pasterskie. Zaniechanie takiej formy presji prowadzi do zarastania słonej łąki przez ekspansywne gatunki szuwarowe lub ziołoroślowe, m.in. przez trzcinę pospolitą. Duże połacie słonych łąk w rejonie Janiszewa, obserwowane i dokumentowane w latach 90-tych, są obecnie zarośnięte trzciną.

Poza roślinnością halofilną na dnie doliny spotyka się inne wartościowe przyrodniczo ekosystemy. Są to łąki trzęślicowe, świeże łąki rajgrasowe, łąki turzycowe z licznym udziałem groszka błotnego, fragmenty muraw kserotermicznych, naturalne i sztuczne oczka wodne oraz w różnym stopniu wykształcone łągi jesionowo-olszowe.

Do najbardziej wartościowych cech obszaru należy zaliczyć obecność słonych łąk. Mają one znaczenie w skali zarówno regionu, jak i kraju. Siedlisko przyrodnicze śródlądowych słonych łąk, pastwisk i szuwarów jest tu zróżnicowane na kilka podtypów. Dominują śródlądowe słone łąki ze świbką morską i mlecznikiem nadmorskim. W lokalnych zagłębieniach, w koleinach dróg prowadzących na łąki, występują niewielkie płyty muraw z mannica odstającą i muchotrzewem solniskowym. Większe powierzchnie w obniżeniach zajmuje halofilny szuwar z sitowcem nadmorskim. W partiach położonych nieco wyżej wykształciły się płyty subhalofilnych łąk z kostrzewą trzcinową i pięciornikiem gęsim. Razem podtypy te tworzą w gradiencie zasolenia i wilgotności unikalną mozaikę, o zróżnicowanej strukturze i składzie gatunkowym. Występowanie słonych łąk zwiększa różnorodność i heterogeniczność rolniczego krajobrazu Kujaw. W ich obrębie występuje grupa rzadkich halofilnych gatunków roślin, jak: łoboda oszczepowata, odm. solna, Salina mlecznik nadmorski, mannica odstająca, muchotrzew solniskowy, świbka morska, konieczyna rozdęta *Trifolium*, komonica wąskolistna i inne. Pomiedzy roślinnością słonolubną i innymi komponentami ekosystemu (owady, grzyby) tworzą się specyficzne powiązania troficzne i rozwojowe. Na pozostałych łąkach spotyka się również rzadkie składniki flory regionu i kraju - m.in. Goździk pyszny, Pełnik europejski, Groszek błotny. Wartość użytkowa siedliska przyrodniczego Śródlądowych słonych łąk, pastwisk i szuwarów jest relatywnie mniejsza. Użytkowane jest ono jako łąka kośna lub pastwisko. Największe znaczenie gospodarcze ma tu zespół śródlądowych słonych łąk ze świbką morską i mlecznikiem nadmorskim, odżywcza wartość siana nie jest jednak oceniana zbyt wysoko. Stosunkowo wartościowe są tutaj inne typy łąk, m.in. świeże łąki rajgrasowe. Jest to również miejsce gniazdowania i lęgu wielu gatunków ptaków.

Na terenie obszaru występują następujące siedliska : śródlądowe słone łąki, pastwiska i szuwały (*Glaucopuccinietalia* część - zbiorowiska śródlądowe), starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaea*, *Potamogeton*, murawy kserotermiczne (*Festuco-Brometalia* i ciepłolubne murawy z *Asplenion septentrionalis*-*Festucion pallentis*) - priorytetowe są tylko murawy z istotnymi stanowiskami storczyków, zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinia*), ziołorośla górskie (*Adenostylion alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletalia sepium*), niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (*Arrhenatherion elatioris*), górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk, łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnetum glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe).

Cyprianka PLH 040013 stanowi specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa) o powierzchni 109,3 ha leżący na wysokości średnio 88 m n.p.m. Obejmuje zespół torfianek (wyrębisk) na torfowisku niskim i naturalnych dystroficznych (skąpożywnych) zbiorników wodnych (typ siedliska z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej) z występującym tu cennym gatunkiem ryby - strzeblą błotną. Jest to prawdopodobnie największe znane stanowisko tego gatunku w Polsce. W Polsce strzebla występuje na zachodniej granicy zasięgu tego gatunku. W skład roślinności wodnej wchodzi m.in. trzcina pospolita, pałka szerokolistna, skrzyp błotny. Zbiornik otaczają krzewiaste zbiorowiska wierzbowe przechodzące w bagienny bór sosnowy. Lasy iglaste zajmują 39% powierzchni obszaru, lasy liściaste - 28%, lasy mieszane - 5%, a siedliska rolnicze - 28%. Zagrożenia : Znaczna powierzchnia zbiorników wodnych daje szansę przetrwania tutejszej populacji strzebli błotnej, a do podstawowych zagrożeń należy osuszanie terenów oraz procesy sukcesyjne prowadzące do zarastania zbiorników. Groźne jest również nadmierne wykorzystanie turystyczne: wędkarstwo, grzybobranie.

Siedliska naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne, bory i lasy bagienne (*Vaccinio uliginosi*-*Betuletum pubescentis*, *Vaccinio uliginosi*-*Pinetum*, *Pino mugo*-*Sphagnetum*, *Sphagno girgensohnii*-*Piceetum* i brzoźowo-sosnowe bagienne lasy borealne).

#### **Obszar biogeograficzny : kontynentalny.**

Błota Kłócieńskie PLH 040031 stanowi specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa) o powierzchni 3889,3 ha. Obejmuje obszar obejmujący tzw. Nieckę Kłócieńską i jest ograniczony od północy przez pola wydmy a od południa przez wysoczyznę morenową. Niecka w większości wypełniona jest osadami organicznymi. Teren jest płaski i okresowo podmokły jednak znaczna jego część została w przeszłości zmeliorowana i jest użytkowana

rolniczo. W centralnej części obszaru znajduje się unikatowe jezioro Rakutowskie, pochodzenia wytopiskowego. Wokół jeziora rozciągają się ekstensywnie użytkowane łąki i pastwiska, w tym znaczne powierzchnie łąk trzęślicowych z wieloma charakterystycznymi gatunkami: goździk pyszny, goryczka wąskolistna, goryczuszka gorzkawa, selernica żytkowana, groszek błotny, storczyk kukawka i fiołek mokradłowy. Na południe od Jeziora Rakutowskiego rozciąga się kompleks leśny, gdzie utworzony został rezerwat "Olszyny Rakutowskie" (pow. 174,62 ha). Walory przyrodnicze obszaru Błota Kłócieńskie należy ocenić wysoko zarówno w skali regionalnej, jak i krajowej, ponieważ na tym obszarze występuje duża liczba cennych siedlisk przyrodniczych (zidentyfikowano ich 12 typów): wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi (*Corynephorus*, *Agrostis*)

- brzegi lub osuszane dna zbiorników wodnych ze zbiorowiskami z *Littorelletea* (*Isoëto-Nanojuncetea*),
- twarowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki wodne z podwodnymi łąkami ramienic *Charetea*
- starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion* zmienno wilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*)
- ziołorośla górskie (*Adenostylien alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletaliaesepium*)
- niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (*Arrhenatherion elatioris*)
- torfowiska nakredowe (*Cladietum marisci*, *Caricetum buxbaumii*, *Schoenetum nigricantis*)
- górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk
- grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Galio-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum*)
- łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe)
- łągowe lasy dębowo - wiązowo – jesionowe (*Ficario-Ulmetum*).

Siedliska naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne, bory i lasy bagienne (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, *Pino mugo-Sphagnetum*, *Sphagno girgensohnii-Piceetum* i brzoźowo-sosnowe bagienne lasy borealne).

Ważne dla Europy gatunki zwierząt (z Zał. II Dyrektywy siedliskowej i z Zał. I Dyrektywy Ptasiej, w tym gatunki priorytetowe):

Bóbr europejski, Strzebla błotna

#### **Obszar biogeograficzny : kontynentalny**

Nieszawska Dolina Wisły PLH 040012 stanowi specjalny obszar ochrony siedlisk (Dyrektywa Siedliskowa) o powierzchni 3891.7 ha. Obszar położony w SE części Kotliny Toruńskiej będącej częścią Pradoliny Toruński-Eberswaldzkiej obejmuje 22,5 km odcinek Wisły wraz z terenami zalewowymi między Nieszawą a ujściem Drwęcy. Granice tego obszaru przebiegają wzdłuż krawędzi skarpy terasy zalewowej lub wałów przeciwpowodziowych. Teren ten związany jest z zasięgiem ostatniego zlodowacenia, a podstawowym współczesnym procesem geomorfologicznym jest akumulacja fluwialno powodziowa. Podłoże terasy zalewowej stanowią mady, przy czym w pobliżu koryta rzeki występują piaski i mady piaszczyste a dalej od niego mady średnie i ciężkie. Przy średnim stanie wód teren zajmuje koryto rzeki z wynurzającymi się okresowo piaszczysto-mulistymi ławicami, które porasta efemeryczna roślinność (*Bidentetea tripartitii*, *Isoëto-Nanojuncetea*). Nieco wyniesione i okresowo zalewane są teren nadbrzeżne z wyspami po części połączone ze stałym lądem przez groble poprzeczne. (Kępa Dzikowska) Występują tu także ciągi starorzeczy; w nich i w spokojnych odcinkach rzeki rozwija się roślinność wodna, a na ich brzegach szuwały. Obwałowania usypane w XX wieku osłaniają większą część lewego i niewielką prawego brzegu. Na omawianym terenie zanotowano obecność 10 rodzajów siedlisk z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, 12 gatunków z załącznika II tej Dyrektywy (szczególnie bogata fauna ryb z minogiem rzeczny i introdukowanym łososiem atlantyckim) oraz 35 gatunków ptaków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej. Na tym terenie stwierdzono szereg chronionych gatunków roślin. Utrzymują się tu reliktove stanowiska psammitów. Na terenach zalewowych, ale już poza wałem przeciwpowodziowym znajdują się najbogatsze w Polsce stanowiska halofitów w Ciechocinku wokół tężni i zasolonych cieków. Obszar ten jest miejscem gniazdowania wielu rzadkich i zagrożonych wyginięciem w Polsce i Europie środkowej gatunków ptaków, związanych z dolinami dużych nieuregulowanych rzek. Obecność wielu piaszczystych wysp i pływów w korycie powoduje, że teren ten stanowi ważne miejsce żerowania i odpoczynku dla ptaków migrujących. W okresie zimowym na obszarze tym odnotowano duże koncentracje w awifauny wodno-błotnej, dla której warunkiem przetrwania są duże niezamarzające odcinki rzeki. Obszar obejmuje część ekologicznego korytarza Wisły, który został zidentyfikowany jako teren priorytetowy dla ochrony w sieciach ECONET i IBA, ważnego dla migracji wielu gatunków. Jedyną dotychczasową formą ochrony przyrody na tym terenie są obszary chronionego krajobrazu

Zagrożenia :

Dla zbiorowisk roślinnych brzegów Wisły zależnych od okresowego zalewania i wynurzania największym zagrożeniem jest zmiana stosunków wodnych, związana z ewentualną realizacją planów budowy Kaskady Dolnej

Wisły: trwałe zalanie, obwałowanie. Dla muraw, zarośli i lasów kserotermicznych - z jednej strony zaniechanie dotychczasowego ekstensywnego użytkowania (zarzucenie pasterstwa, nawożenie) co przyspiesza eutrofizację i naturalną sukcesją a z drugiej strony gospodarka leśna (zalesianie, odnawianie). Dla terenów podmokłych (lasy bagienne, łągi olszowo-jesionowe, łąki trzęślicowe, turzycowiska szuwały) najgroźniejsze jest odwadnianie, osuszanie, zasypywanie. Dla umiarkowanie wilgotnych żyznych lasów (grądy, lasy wiązowo-jesionowe) niewłaściwa gospodarka leśna co prowadzi do zmiany składu gatunkowego i zakwaszenia siedliska. Dla wszystkich siedlisk - presja budownictwa, składowiska, zanieczyszczenia i dzikie wysypiska. Zagrożenia dla fauny stanowią melioracje, pogłębianie koryta Wisły i likwidowanie piaszczystych wysp w nurcie rzeki, zbyt wczesne pokosy traw a lokalnie - intensyfikacja produkcji rolnej, wycinanie łągów i starych pojedynczych drzew, silna penetracja ludzka i kłusownictwo.

Siedliska wydmy śródlądowe z murawami napiaskowymi, starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nympheion*, *Potamion*, zalewane muliste brzegi rzek, murawy kserotermiczne (*Festuco-Brometea* i ciepłolubne murawy z *Asplenion septentrionalis-Festucion pallentis*) - priorytetowe są tylko murawy z istotnymi stanowiskami storczyków, ziołorośla górskie (*Adenostylion alliariae*) i ziołorośla nadrzeczne (*Convolvuletalia sepium*), niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (*Arrhenatherion elatioris*), grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Galio-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum*), łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion glutinoso-incanae*, olsy źródłiskowe), łągowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*).

#### **Parki Narodowe**

W promieniu 30 km od planowanego przedsięwzięcia nie znajdują się żadne tego typu formy ochrony przyrody.

#### **Rezerwaty przyrody**

W odległości do 30 km od planowanego przedsięwzięcia znajdują się następujące rezerwaty przyrody:

**Tabela nr 2. Rezerwaty przyrody**

Lp	Nazwa Rezerwatu przyrody	Odległość od miejsca inwestycji (km)
1.	Rezerwat przyrody Dębice	8.59
2	Rezerwat przyrody Kulin	13.56
3	Rezerwat przyrody Wójtowski Grąd	17.98
4	Rezerwat przyrody Uroczysko Koneck	21.95
5	Rezerwat przyrody Bór Wąkole	23.46
6	Rezerwat przyrody Jezioro Rakutowskie	23.46
7	Rezerwat przyrody Olszyny Rakutowskie	23.74
8	Rezerwat przyrody Grodno	27.65
9.	Rezerwat przyrody Jazy	28.13
10	Rezerwat przyrody Gościąż	28.83

Rezerwat przyrody Dębice stanowi leśny rezerwat przyrody o powierzchni 41,92 ha, na terenie gminy wiejskiej Włocławek. Od północy przylega do niego Michelin – dzielnica Włocławka. Rezerwat został utworzony w 1998 roku. Celem ochrony rezerwatu jest zachowanie typowo wykształconej dąbrowy świetlistej oraz występujących w niej rzadkich i chronionych gatunków roślin. Obszar rezerwatu podlega ochronie ścisłej (26,85 ha) i czynnej (15,07 ha).

Rezerwat przyrody Kulin – rezerwat leśny utworzony w 1967 roku, położony w północnej części miasta Włocławek (na prawobrzeżnej skarpie Wisły), na gruntach zarządzanych przez Nadleśnictwo Włocławek (leśnictwo Szpetal). Jest to jeden z najcenniejszych obiektów przyrodniczych na terenie środkowej Polski. Początkowo powierzchnia rezerwatu wynosiła 15,46 ha, lecz w 2001 roku jego teren powiększono. Obecnie jego powierzchnia wynosi 50,88 ha. Obszar rezerwatu podlega ochronie czynnej.

W rezerwacie położonym na niezwykle malowniczych i trudno dostępnych skarpach, wytworzył się specyficzny mikroklimat (cieplejszy niż na terenach przyległych), który pozwolił na wykształcenie się biocenoz zbliżonych do lasostępów Ukrainy czy Niziny Węgierskiej. W rezerwacie chroni się interesujące gatunki ciepłolubnej roślinności stepowej, okrajowej, zaroślowej i leśnej z udziałem wielu osobliwości florystycznych: dyptamu jesionolistnego („gorejący krzak Mojżesza”), ostnicy Jana, zawilca wielokwiatowego, omanu szorstkiego, wężymordu stepowego, wisienki karłowatej, a także kilku gatunków kserotermicznych porostów i wielu innych rzadkich roślin. Celem rezerwatu jest również ochrona interesujących gleb, które wykształciły się w tym rejonie, jak również wielu rzadkich zwierząt bezkręgowych m.in. cykad i ślimaków. Dodatkowym atutem rezerwatu są bytujące w nim rzadkie gatunki ptaków, głównie wodnych m.in.: czapla biała, zimorodek, bocian czarny, żuraw, ale także dobrze

się czującego na wysokich skarpach bielika, sokoła wędrownego i innych gatunków ptaków szponiastych. Szczególnie wyróżniającą cechą terenu rezerwatu jest zróżnicowana rzeźba terenu – liczne skarpy i wąwozy, które sprawiają wrażenie krajobrazu wyżynnego, osadzonego pośród nizin, co przyciąga uwagę turystów odwiedzających to miejsce.

Rezerwat przyrody Wójtowski Grąd – leśny rezerwat przyrody o powierzchni 3,52 ha na terenie gminy wiejskiej Włocławek w województwie kujawsko-pomorskim. Leży w obrębie Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego, na gruntach zarządzanych przez Nadleśnictwo Włocławek. Utworzony w 1987 r., chroni grądy i bory mieszane na wydmowym zboczu rynny Jeziora Wójtowskiego Dużego. Obszar rezerwatu podlega ochronie ścisłej (2,40 ha) i czynnej (1,12 ha).

Rezerwat przyrody Uroczysko Koneck – leśny rezerwat przyrody w województwie kujawsko-pomorskim. Powołany w 2007 roku w celu zabezpieczenia i zachowania rzadkich w tej części Polski niżowej zbiorowisk leśnych – kontynentalnego grądu w odmianie kujawskiej, oraz wilgotnej dąbrowy świetlistej z udziałem gatunków chronionych i rzadkich gatunków roślin.

Powierzchnia rezerwatu wynosi 81,23 ha, z czego 55,54 ha znajduje się pod ochroną ścisłą, a 25,69 ha pod ochroną czynną. Rezerwat posiada otulinę o powierzchni 8,79 ha

Rezerwat przyrody Bór Wąkole im. prof. Klemensa Kępczyńskiego – leśny rezerwat przyrody w województwie kujawsko-pomorskim utworzony na mocy Rozporządzenia Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z dnia 2 października 2001 roku w celu zachowania ze względów naukowych, dydaktycznych i krajobrazowych powierzchni leśnej – boru z jałowcami na wydmach śródlądowych. Obszar rezerwatu podlega ochronie czynnej. Rezerwat „Bór Wąkole” położony jest w gminie Lipno w powiecie lipnowskim na obszarze Nadleśnictwa Dobrzejewice.

Jest to jeden z najstarszych i ostatnich fragmentów drzewostanów sosnowych z bogatym podszytem jałowca na obszarze wydm. Wysokość najstarszych sosen dochodzi do 25 metrów. Ich wiek oceniany jest na ponad 120 lat. Do osobliwości tego terenu należą cenne gatunki roślin chronionych. Można tu spotkać widłaki (jałowcowaty, goździsty, spłaszczony), sasankę otwartą, goździka piaskowego, mącznicę lekarską. Szczególną atrakcją stanowią wyjątkowe walory przyrodniczo-krajobrazowe tego sosnowo-jałowcowego boru, wybitnie duże nagromadzenie silnych, zdrowych egzemplarzy jałowca, naturalny układ roślinności na wydmiu i ciekawy wygląd pokrzywionych sosen.

Rezerwat przyrody Jezioro Rakutowskie – rezerwat faunistyczny w gminie Kowal, w powiecie włocławskim, w województwie kujawsko-pomorskim. Leży w granicach Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego.

Został powołany Zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z 26 marca 1982 roku (M.P. z 1982 r. nr 10, poz. 74, § 13). Obejmuje Jezioro Rakutowskie i przybrzeżne łąki o łącznej powierzchni 416,74 ha (akt powołujący podawał 414,07 ha). Według aktu powołującego, celem ochrony jest zachowanie największego na Pojezierzu Gostynińskim jeziora oraz terenów przyległych z charakterystycznymi zbiorowiskami roślinnymi oraz miejscami bytowania wielu rzadkich gatunków ptaków. Obszar rezerwatu podlega ochronie czynnej.

Rezerwat przyrody Olszyny Rakutowskie – leśny rezerwat przyrody w gminie Baruchowo, w powiecie włocławskim, w województwie kujawsko-pomorskim. Zajmuje powierzchnię 174,62 ha. Został powołany Zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z 11 października 1978 roku (M.P. z 1978 r. nr 33, poz. 126, § 12). Według aktu powołującego, celem ochrony rezerwatu jest zachowanie olsów i łęgów jesionowo-olszowych, zachowanych w stanie naturalnym. Obszar rezerwatu podlega ochronie ścisłej (165,43 ha) i czynnej (9,19 ha).

Rezerwat „Olszyny Rakutowskie” oraz sąsiedni rezerwat „Jezioro Rakutowskie” leżą w granicach Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego, a także wchodzi w skład obszaru specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 „Błota Rakutowskie”

Rezerwat przyrody Grodno – leśny rezerwat przyrody w gminie Baruchowo, w powiecie włocławskim, w województwie kujawsko-pomorskim. Obejmuje las, bagna i wody o powierzchni 132,88 ha. Został powołany Rozporządzeniem Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z 21 grudnia 1998 roku (Dz.U. z 1998 r. nr 161, poz. 1088). Według aktu powołującego, celem ochrony rezerwatu jest zachowanie ze względów naukowych, dydaktycznych i krajobrazowych jeziora Grodno o szmaragdowej wodzie wraz z otaczającymi go naturalnymi zbiorowiskami leśnymi.

Rezerwat znajduje się na gruntach zarządzanych przez Nadleśnictwo Włocławek. Obszar rezerwatu podlega ochronie czynnej.

Rezerwat przyrody Jazy – leśny rezerwat przyrody w gminie Włocławek, w powiecie włocławskim, w województwie kujawsko-pomorskim. Zajmuje powierzchnię 2,62 ha. Leży w granicach Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego. Został powołany Zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z 27 maja 1963 roku (M.P. z 1963 r. nr 54, poz. 272). Według aktu powołującego, rezerwat utworzono w celu zachowania ze względów naukowych i dydaktycznych miejsc lęgowych czapli siwej.

Po utworzeniu zbiornika na Wiśle czaple z rezerwatu przeniosły się nad rzekę w pobliżu miejscowości Wistka Szlachecka. Na mocy rozporządzenia Wojewody Kujawsko-Pomorskiego z roku 2006 zmieniono cel ochrony rezerwatu na „zabezpieczenie i zachowanie ze względów przyrodniczych, naukowych i dydaktycznych najstarszego na Kujawach drzewostanu sosnowego”. Większość obszaru rezerwatu podlega ochronie ścisłej, jedynie 0,5 ha objęto ochroną czynną.

Rezerwat przyrody Gościąg – jedyny rezerwat przyrody nieożywionej (geomorfologiczny) w województwie kujawsko-pomorskim. Położony na terasie pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej w mezoregionie Kotliny Płocka (315.36), w powiecie włocławskim, w gminie Włocławek. Leży w granicach Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego. Rezerwat zajmuje obszar 227,91 ha, z czego znaczna część przypada na jeziora, z których największe to Gościąg. Został powołany w 2001 roku. Głównym celem ochrony jest zachowanie unikatowych w skali kraju serii laminowanych osadów dennych. Osady tworzy głównie gytia siarczanowo-węglanowa z mikrolaminami sięgającymi 12 tysięcy lat wstecz. Brzeg jeziora porasta bór chrobotkowy i grąd subkontynentalny. Florę reprezentują: turzyca błotna, turzyca dzióbkwata, spirodela wielokorzeniowa, tojeść pospolita

#### **Parki Krajobrazowe**

W odległości do 30 km od planowanego przedsięwzięcia znajdują się następujące rezerваты przyrody

**Tabela nr. 3 Parki Krajobrazowe**

	Nazwa Parku Krajobrazowego	Odległość od miejsca inwestycji (km)
1.	Gostynińsko- Włocławski Park Krajobrazowy z otuliną	10.86
2	Gostynińsko- Włocławski Park Krajobrazowy	13.13

Gostynińsko-Włocławski Park Krajobrazowy (GWPK) – park krajobrazowy w Polsce leżący pomiędzy Płockiem, Gostyninem, Łąckiem, Włocławkiem a Kowalem, który chroni rozległe tereny pradoliny Wisły. Na jego terenie znajdują się rozległe kompleksy leśne, teren parku pokrywa się, niemal w całości, z Leśnym Kompleksem Promocyjnym Lasów Państwowych „Lasy Gostynińsko-Włocławskie”.

Powierzchnia Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego wynosi 389,50 km<sup>2</sup>, natomiast jego otulina liczy 141,95 km<sup>2</sup>. Na terenie parku znajduje się wiele obiektów chronionych, np. dąb Jan, którego wiek szacuje się na 300 lat – jego wysokość to około 20 m, a obwód wynosi ponad 500 cm. Jest tam również wiele jezior polodowcowych (np. Lucieńskie, Radyszyn, Łąkie). Cechą krajobrazu GWPK jest dominacja roślinności leśnej. Powierzchniowo przeważają bory sosnowe i mieszane. W dolinach rzek i wokół jezior skupiają się łągi i olsy. W okolicach Łącka znajduje się kompleks lasów grądowych i dąbrów.

W latach 80. XX wieku myśliwi pod kierownictwem Czesława Sielickiego i Grzegorza Wiśniewskiego wypuścili na terenie parku kilka par bobrów, które się tu doskonale zadomowiły. Ciekawostką zoologiczną stanowią rysie, które przywędrowały tam z Puszczy Kampinoskiej i zadomowiły się na dobre. W planach jest też reintrodukcja kilku par wilków.

W ramach parku do 2008 roku działał Ośrodek Rehabilitacji i Hodowli Ptaków Chronionych, założony przez Czesława Sielickiego, zajmujący się przede wszystkim hodowlą sokoła wędrownego. Ośrodek został zlikwidowany przez dyrektora parku na początku 2009 roku. Reintrodukcję sokoła wędrownego na terenie parku prowadzi Stowarzyszenie na Rzecz Dzikich Zwierząt „Sokół”.

#### **Rezerваты znajdujące się na terenie Gostynińsko-Włocławskiego Parku Krajobrazowego**

- znajdujące się w województwie kujawsko-pomorskim:
  - ☐ Gościąg
  - ☐ Jazy
  - ☐ Jezioro Rakutowskie
  - ☐ Olszyny Rakutowskie
  - ☐ Wójtowski Grąd
- znajdujące się w otulinie Parku (w województwie mazowieckim):
  - ☐ Dąbrowa Łącka
  - ☐ Jezioro Drzewno
  - ☐ Korzeń

#### **Obszary Chronionego Krajobrazu**

W odległości do 30 km od planowanego przedsięwzięcia znajdują się następujące Obszary Chronionego Krajobrazu :

**Tabela nr. 4    Obszary chronionego Krajobrazu**

Lp	Nazwa Obszaru Chronionego Krajobrazu	Odległość od miejsca inwestycji (km)
1.	Obszar Chronionego Krajobrazu Niziny Ciechocińskiej	10.86
2	Obszar Chronionego Krajobrazu Jezioro Głuszyńskie	17.30
3	Obszar Chronionego Krajobrazu Jezioro Modzerowskie	25.03
4	Obszar Chronionego Krajobrazu Goplańsko- Kujawski	25.87

Obszar Chronionego Krajobrazu Niziny Ciechocińskiej położony jest pod względem administracyjnym w województwie kujawsko-pomorskim, w nadleśnictwach Dobrzejewice i Gniewkowo, a geograficznym – w Kotlinie Toruńskiej (części pradoliny Wisły). Został powołany w 1983 roku. Jego celem jest ochrona nadwiślańskiego krajobrazu i walorów mikroklimatycznych okolicy Ciechocinka. Powierzchnia tego obszaru wynosi 38 206,85 ha. Na terenie Obszaru ustanowiono dwa rezerваты przyrody: Ciehocinek i Bór Wąkole im. prof. Klemensa Kępczyńskiego.

#### **Obszar chronionego krajobrazu**

Jezioro Głuszyńskie – celem utworzenia tego OCHK jest ochrona jednego z ciekawszych krajobrazów Wysoczyzny Kujawskiej. Głównym walorem jest tu, położone na wysoczyźnie morenowej, Jezioro Głuszyńskie. Powierzchnia gruntów Nadleśnictwa w zasięgu Obszaru wynosi 993,50 ha.

OCHK Jezioro Głuszyńskie pod względem fizyczno-geograficznym położony jest na obszarze Pojezierza Wielkopolsko-Kujawskiego, a pod względem geomorfologicznym leży w obrębie Wysoczyzny Kujawskiej. Rzeźba powierzchni terenu charakteryzuje się dużym urozmaicheniem, co wynika z rzeźbotwórczej działalności lądolodu, wód lodowcowych oraz postglacjalnych procesów erozyjnych. Głównym elementem hydrograficznym jest Jezioro Głuszyńskie zajmujące powierzchnię 608 ha. Jest to klasyczne jezioro rynnowe charakteryzujące się wydłużonym kształtem, dużymi i zróżnicowanymi głębokościami oraz bardzo urozmaiconą linią brzegową i stromymi brzegami. Uzupełnienie sieci wodnej stanowią jeziora: Czarny Bród i Chalno, rzeka Zgłowiączka /fragment górnego odcinka/ oraz system stawów, drobnych oczek wodnych i cieków. Zasadniczym składnikiem szaty roślinnej są lasy zajmujące powierzchnię 576 ha, co stanowi zaledwie 9,6% ogólnej powierzchni oraz ważne z ekologicznego punktu widzenia, kompleksy łąkowo-bagienne. Podstawą utworzenia obszaru chronionego krajobrazu jest ochrona krajobrazu i naturalnych warunków środowiska przyrodniczego, w tym: Jezioro Głuszyńskie, które wraz z przyległym kompleksem bagien stanowi obszar źródłowy rzeki Zgłowiączki, miejsca ostojowe i lęgowe dla łąkowej, wodnej, trzcinowej awifauny, wyjątkowe walory krajobrazowe jeziora i terenów do niego przyległych, m.in. kompleks leśny Lasu Orle mający duże znaczenie ekologiczne dla prawie bezleśnych Kujaw. Celem ochrony na tym obszarze jest zachowanie różnorodności biologicznej siedlisk i form krajobrazowych Wysoczyzny Kujawskiej, zachowanie różnorodnej roślinności leśnej, łąkowej, torfowiskowej, bagiennej i wodnej, ochrona zbiorników wód powierzchniowych (naturalnych, płynących i stojących) wraz z pasem roślinności okalającej, prowadzenie racjonalnej gospodarki leśnej.

Obszar Chronionego Krajobrazu Jezioro Modzerowskie położony jest pod względem fizyczno-geograficznym w obrębie Wysoczyzny Kujawskiej. Rzeźba powierzchni terenu charakteryzuje się dużym urozmaicheniem, tak w obrębie samego obszaru, jak również w terenach okolicznych. Wiąże się to głównie z występowaniem młodoglacjalnych form takich jak pagórki morenowe i rynny. Dominantą przestrzenną terenu jest rynna Jeziora Modzerowskiego i Jeziora Długiego wcinająca się w otaczający teren na głębokość ponad 20 m. Głównym elementem hydrograficznym jest Jezioro Modzerowskie wraz z Jeziorem Długim. Stanowią one klasyczny przykład jezior rynnowych i tworzą wraz z położony w sąsiedztwie Jeziorem Brdowskim (położonym na terenie województwa wielkopolskiego) obszar źródłowy rzeki Noteć. Uzupełnienie sieci wodnej stanowi bogaty system drobnych cieków oraz oczek wodnych. Lasy położone na terenie Obszaru zajmują stosunkowo niewielką powierzchnię - około 242 ha, co stanowi zaledwie 8% całkowitej jego powierzchni. Podstawą utworzenia OCHK Jezioro Modzerowskie jest ochrona krajobrazu i naturalnych warunków środowiska przyrodniczego, w tym: cały rejon stanowi obszar źródłowy rzeki Noteć, - Jezioro Modzerowskie wraz z Jeziorem Długim stanowi bardzo interesujący element morfologiczny i krajobrazowy w tej części województwa kujawsko-pomorskiego, kompleksy leśne wymagające ścisłej ochrony, jako jedne z nielicznie występujących lasów w południowej części województwa kujawsko-pomorskiego. Celem ochrony na tym obszarze jest zachowanie różnorodności biologicznej siedlisk Pojezierza Kujawskiego, ochrona jezior rynnowych Modzerowskiego i Długiego oraz bagien, ochrona kilku kompleksów leśnych olsów, lasów łęgowych, grądów i dąbrów.

Obszaru Chronionego Krajobrazu Goplańsko- Kujawski Leży w granicach Pojezierza Kujawskiego. Obejmuje tereny o różnej genezie. W jego granicach znajduje się strefa marginalna ostatniego glacjału, jak

i fragmenty terenu objętego zlodowaceniem środkowopolskim. Zmianę charakteru rzeźby powstałej w tych dwu okresach najwyraźniej widać w okolicy Mąkolna. Obszary starszego zlodowacenia reprezentuje wyniesiony ostaniec kolski o łagodnych, długich stokach. Łądolód północnopolski oparł się na tym wzgórzu, „oblepiając je” od północy pagórkami akumulacji fluwioglacjalnej. Powstała bardzo urozmaicona rzeźba terenu o deniwelacjach ok. 50 m. Pagórki te otaczają wyraźną formę rynny Mąkolneńskiej z wieloma jeziorami. Pozostałe tereny z rzeźbą młodoglacjalną to rynny polodowcowe (ślesieńska, licheńska, lubstowska) z jeziorami, falista morena denna z górnym odcinkiem Noteci, niewielkie płyty piasków sandrowych (okolice Brdowa i Piotrkowic) oraz skupienia form szczelinowych. Tereny te kontrastują z płaskim obniżeniem kramskim, wyrzeźbionym przez wody cofającego się lodowca północnopolskiego. Wśród rozległych łąk tkwią ostańce wysp wysoczyznowych o stromych zboczach, wyniesione o około 29 metrów. Ten rozległy obszar wysp o urozmaiconej rzeźbie terenu, z licznymi jeziorami, dolinami rzecznyymi, obniżeniami, z niewielkimi lasami i zadrzewieniami oraz z niezbyt intensywnym rolnictwem jest bardzo zróżnicowany pod względem typów potencjalnej roślinności naturalnej. Dominuje tu siedlisko grądów serii ubogiej. Grądy żyzne są rzadsze. Na wyniesieniach w okolicy Kramska spotyka się siedlisko łągu wiązowo-jesionowego, w dolinach rzek i rynnach jezior – łągu jesionowo-olszowego i olsu, a na rozległych wzgórzach otaczających Jez. Mąkolno – świetliste dąbrowy. Obszar ten charakteryzuje się niską lesistością. Są to sośniny rosnące na żyznych siedliskach grądu, dąbrowy i łągu jesionowo-olszowego.

Koło Woli Podlężnej i Grąblina rosną dąbrowy (przemieszane z uprawami sosnowymi) na siedlisku grądu ubogiego, z grabem, jarzębiną i dębem w podroście oraz z licznymi bylinami w runie. Podobnie jest w kompleksach leśnych na północ od Lichenia Starego. Drzewostany liściaste należą do rzadkości. Na obszarze tym znajdują się trzy rezerваты przyrody: Kawęczynskie Brzęki i Rogóźno oraz jeden park krajobrazowy: Nadgoplański Park Tysiąclecia. Proponuje się uzupełnienie sieci rezerwatów na tym obszarze przez utworzenie na terenie Łąk Lubstowskich i Bagien Kramskich trzech rezerwatów faunistycznych: Pogorzele, Stefanowo, Strumyk, w celu ochrony charakterystycznej i bogatej awifauny łąkowej związanej z podmokłymi łąkami i torfowiskami, oraz wspomnianego już rezerwatu Mąkolno. Ochroną rezerwatową proponuje się objąć fragment rynny mąkolneńskiej i lubstowskiej wraz z ich najbliższym otoczeniem. Występuje tam sporo jezior różnej wielkości pochodzenia naturalnego oraz torfianek powstałych po eksploatacji torfu. Tworzą one niepowtarzalny uroczyskowy krajobraz. Urozmaicone ukształtowanie powierzchni jest przykładem rzeźby strefy marginalnej łądolodu. Szata roślinna jest tu bardzo zróżnicowana. Obniżeniom wypełnionym jeziorami i oczkami wodnymi towarzyszy bujnie rozwijająca się roślinność szuwarowa i błotna. Spotyka się tu takie rośliny jak: storczyk błotny, storczyk szerokolistny, storczyk plamisty, czermień błotna, grązel żółty, osoka aloesowata, łączeń baldaszkowaty, kosaciec żółty. Obszar utworzony w celu ochrony obszaru zbliżonego do stanu naturalnego oraz zapewnieniu społeczeństwu warunków niezbędnych dla regeneracji sił w środowisku reprezentującym korzystne właściwości dla rozwoju turystyki wypoczynku.

### **Zespoły przyrodniczo – Krajobrazowe**

W promieniu 30 km od planowanego przedsięwzięcia znajdują się Zespoły Przyrodniczo – Krajobrazowe. Zespół Przyrodniczo- Krajobrazowy Jezioro Piaseczeńskie. Jest to najmłodszy rezerwat przyrody „Jezioro Piaseczno” utworzony został w 2001 r. Położony jest 4 km na północ od wsi Łązek. Piaseczno jest jeziorem polodowcowym typu rynnowego, bezodpływowego, zasilanym przez wody podziemne i opady atmosferyczne. Zlewnia bezpośrednia jeziora porośnięta jest zwartym kompleksem leśnym dochodzącym do linii brzegowej. Woda jeziora zaliczana jest do I klasy czystości wód.

### **Opis ogólny pod względem krajobrazu**

Pod względem geograficznym ( Kondracki, 2001) obszar Gminy Brześć Kujawski zaliczany jest do prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pojezierzy Południowobałtyckich.

Jednostkami niższego rzędu są tutaj makroregion Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej z mezoregionem Kotliny Płockiej oraz makroregion Pojezierza Kujawskiego..

Największą (centralną i południową) część obszaru obejmuje Pojezierze Kujawskie.. Stanowi ono przedłużenie Pojezierza Gnieźnieńskiego w kierunku wschodnim. Jest to kraina z przewagą terenów rolniczych, o krajobrazie urozmaiconym rynnami jeziornymi oraz wzgórzami morenowymi. Lasy zajmują niewielkie obszary. Północno-zachodnią część arkusza stanowi Równina Inowrocławska będąca regionem wybitnie rolniczym o bardzo małym udziale lasów i jezior.

Rozciągająca się w całości północno-wschodniej Kotlina Płocka obejmuje pradolinę Wisły na odcinku między Gąbinem a Włocławkiem. Składa się ona z szerokiego tarasu zalewowego oraz dobrze wykształconych

( w lewobrzeżnej części doliny) tarasów nadzalewowych .Morfologia obszaru arkusz jest mało zróżnicowana. Rzędne terenu na wysoczyźnie Pojezierza Wielkopolskiego najczęściej od 85 do 100 m n.p.m., natomiast przepływające tutaj ciek wodne tworzą doliny o głębokości sięgającej 20 m.

Powierzchnia terenu obniża się w kierunku północno-wschodnim ku Pradolinie Toruńsko- Eberswaldzkiej, w obrębie ,której zaznacza się szereg poziomów tarasowych o rzędnych 63 – 65 m n.p.m.. Omawiany obszar znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego o cechach oceanicznych.

Średnia roczna temperatura powietrza wynosi od 7°C do 8 °C, najzimniejszym miesiącem jest styczeń (średnio 4°C), natomiast najcieplejszym – lipiec ( średnio 17°C). Okres wegetacji trwa około 220 dni, średnia roczna suma opadów waha się od 450 mm do 500 mm.. Równinne ukształtowanie powierzchni terenu sprzyja swobodnym ruchom mas powietrza – w okresie wiosennym często pojawiają się wiatry .Wiodącą gałęzią gospodarki omawianego obszaru jest rolnictwo. Region charakteryzuje się długoletnimi tradycjami rolniczymi oraz wysoką kulturą rolną. Użytki rolne zajmują duże obszary (85 % powierzchni arkusza), z czego większość wykorzystywana jest jako grunty orne, łąki i pastwiska

Średnia wielkość gospodarstw wynosi około 10 ha, dość liczne są sady oraz plantacje warzyw i owoców. Omawiany obszar należy do słabo zurbanizowanych, a znajdujące się tutaj miejscowości to z reguły nieduże osiedla wiejskie. Większe skupiska ludności stanowią Brześć Kujawski (4,7 tys. mieszkańców) oraz Lubraniec (3,2 tys. mieszkańców).Miasta te pełnią rolę ośrodków administracyjnych, przemysłowych i usługowych. Przemysł związany jest z drobną wytwórczością rzemieślniczą, obsługą rolnictwa oraz przetwórstwem rolno-spożywczym. Jakkolwiek ośrodki miejskie posiadają dość dobrze rozbudowaną infrastrukturą techniczną, to na obszarach wiejskich jest ona silniej rozwinięta. Oczyszczalnie ścieków znajdują się w Starym Brześciu i Lubrańcu (są to instalacje mechaniczno - biologiczne). Ścieki z osiedli wiejskich odprowadzane są do oczyszczalni w Starym Brześciu i Lubrańcu, bądź poddawane tylko wstępnej obróbce w lokalnych podczyszczalniach. Obiekty tego rodzaju, pierwotnie budowane dla potrzeb zakładów rolnych, znajdują się w Sydowie, Kazaniu, Świętosławiu i Dąbiu Kujawskim.

### **Warunki wodne i hydrogeologiczne**

Omawiany obszar położony jest w dorzeczu Wisły ,Główny element sieci rzecznej stanowi tutaj Zgłowiączka ,która przepływa z południowego zachodu na północny wschód. Uchodzi ona do Wisły na wysokości Włocławka, zbierając lewostronne dopływy Dunaju i Kanału Bachorza oraz dopływy prawobrzeżne, Kocieńca, Lubienki i Lubieńca (zwanego również Chodeczką).

Granice zlewni wymienionych cieków wyznaczają działy wodne II i III rzędu. Meandrująca Zgłowiączka tworzy bagniste rozlewiska, a ślad jej przepływu znaczą liczne starorzecza będące pozostałością dawnego koryta. Podmokłości występują również w rejonie Jeziora Cmentowo i Krukowskiego, które stanowią główne zbiorniki wód stojących na omawianym obszarze.

Jezioro Cmentowo znajduje się w okolicach Brześcia Kujawskiego, natomiast zlokalizowane w południowo-wschodniej części Jezioro Jezioro Krukowskie, położone jest częściowo na arkuszu Izbica Kujawska. Najważniejsze ciek wodne objęte są monitoringiem czystości wód prowadzonym przez Wojewódzki Inspektorat ochrony Środowiska. w Bydgoszczy .Jakość wód Zgłowiączki we wszystkich punktach pomiarowych mieści się w IV klasie z wyjątkiem okolic miejscowości Falborz-Parcele, gdzie pogarsza się do klasy V. Wyniki monitoringu wód powierzchniowych jednoznacznie wskazują na nadmierne zanieczyszczenie ( są to wody o niezadawalającej i złej jakości).

Rolniczy charakter zlewni powoduje, iż główne zagrożenie stanowią nawozy stosowane na uprawy, będące bezpośrednią przyczyną zanieczyszczeń wód związkami azotu i fosforu

### **Wody podziemne**

Na obszarze arkusza występują wody trzech pięter wodonośnych, czwartorzędowego, trzeciorzędowego,(paleogen, neogen oraz jurajskiego. Główne znaczenie użytkowe posiadają wody piętra czwartorzędowego. Zgromadzone są one w piaskach i żwirach akumulacji rzecznej i wodnolodowcowej .Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości od 3 do 80 m najczęściej około 20 – 30 m) , natomiast jej miąższość waha się od 2,5 do 30 m. Piętro zasilane jest głównie poprzez infiltrację wód opadowych. Zwierciadło jest swobodne lub napięte i stabilizuje się od 27 mp.p.t. do 1,7 m ponad powierzchnią terenu. Najczęściej występuje ono na głębokości od kilkunastu do 20 m. Odpływ wód piętra czwartorzędowego odbywa się generalnie z zachodu w kierunku wschodnim, ku dolinie Wisły. Wody piętra trzeciorzędowego związane są najczęściej z piaskami neogenu (miocen, pilocen) oraz lokalnie paleogenu (oligocen). Większość warstwy wodonośnej waha się przeważnie od kilku do 20 m, lecz miejscami może sięgać ponad 49 m. Strop warstwy

wodonośnej występuje najczęściej od 40 do 89 m. Zwierciadło wody występuje pod ciśnieniem subartezyjskim i stabilizuje się na głębokości od 38 m poniżej powierzchni terenu do 10 m ponad jego powierzchnią (najczęściej 5 – 10 m.p.p.t.). Zasilanie piętra odbywa się poprzez przesączanie się wód z piętra czwartorzędowego oraz migrację wód podziemnych z zachodu i południa. Piętro jurajskie zostało słabo rozpoznane, a o jego właściwościach można wnioskować jedynie na podstawie kilku otworów studziennych. Znaczenie użytkowe posiadają tutaj stropowe, spękanie partie utworów węglanowych, które zasilane są za pośrednictwem płytszych pięter wodonośnych. Strop warstwy wodonośnej występuje na głębokości od 74 do 124 m, natomiast jej spąg nie przewiercono. Zwierciadło wody występuje pod ciśnieniem i stabilizuje się zazwyczaj na głębokości 25,7 m poniżej powierzchni terenu do 3,9 m ponad jego powierzchnią.

Początki uzdrowiska sięgają przełomu XIX i XX wieku, a jego atutem jest niewątpliwie położenie w otoczeniu lasów oraz pokłady torfu leczniczego (borowiny).

Woda lecznicza eksploatowana jest jednootworowym ujęciem o nazwie „3E”, samowypływem o wydajności 27 m<sup>3</sup>/h. Największe ujęcia komunalne znajdują się w Brześciu Kujawskim (zatwierdzone zasoby 290 m<sup>3</sup>/h, Żydowie (160 m<sup>3</sup>/h), Pikutkowie (88 m<sup>3</sup>/h), Lubrańcu (86 m<sup>3</sup>/h) i Kazaniu (73 m<sup>3</sup>/h).

Są to ujęcia trój-, cztero- i pięciootworowe bazujące na zasobach czwartorzędowego piętra wodonośnego. Jedynie ujęcie miejskie w Lubrańcu eksploatuje wody piętra trzeciorzędowego. Do większych ujęć przemysłowych należą: ujęcie zakładów mięsnych w Dobierzynie: (o zatwierdzonych zasobach 187 m<sup>3</sup>/h), ujęcie dla Cukrowni w Brześciu Kujawskim (80 m<sup>3</sup>/h), oraz dla Spółdzielni mleczarskiej w Lubrańcu (56 m<sup>3</sup>/h). W ogólnej ocenie jakości wód podziemnych omawianego obszaru można określić jako średnio przydatne do spożycia po przeprowadzeniu zabiegów uzdatniających.

Wody piętra czwartorzędowego i trzeciorzędowego często wykazują zanieczyszczenia pochodzenia geogennego (ponadnormatywna zawartość żelaza i magnezu).

Lokalnie w rejonie Lubrańca i Machnacza, obserwowane są podwyższone stężenia chlorków będące wynikiem migracji wód piętra jurajskiego. Wody jurajskie jedynie w stropowej partii są dobrej jakości, głębiej charakteryzują się wysoką mineralizacją.

Ochronę zasobów wód pitnych mają zapewnić zbiorniki wód podziemnych (GZWP), które wydzielono stosując kryteria ilościowe i jakościowe. Według Kleczkowskiego zachodnia i północno-zachodnia część obszaru arkusza położona jest w obszarze wysokiej ochrony (OWO) głównego zbiornika wód podziemnych (GZWP) nr. 144 „Dolina kopalna Wielkopolska”, natomiast część północno-wschodnia w obszarze najwyższej (ONO) zbiornika nr. 220 Pradolina rzeki środkowa Wisła (Włocławek- Płock)."

### 1.1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest program funkcjonalno-użytkowy dla **Rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Brześciu Starym**

Opracowanie służy do ogłoszenia przez Zamawiającego przetargu na realizację robót w formule „zaprojektuj i wybuduj” w zakresie rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Brześciu Starym wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Program funkcjonalno-użytkowy służy do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczania ceny oferty oraz wykonania prac projektowych.

Wykonawca będzie zobowiązany do uzyskania wszelkich uzgodnień i decyzji w zakresie projektowanych elementów. Przewiduje się również możliwość wystąpienia konieczności wykonania uzupełniających opracowań projektowych niezbędnych do prawidłowej realizacji podstawowego przedmiotu zamówienia.

W celu oceny i uwzględnienia w ofercie i w projekcie pełnego zakresu wszystkich prac oraz innych świadczeń niezbędnych do prawidłowego wykonania zamówienia i uwzględnienia wszystkich niezbędnych kosztów z tym związanych, w tym kosztów wykonania uzgodnień, opracowań, zajęcia terenu pod budowę, obsługi geodezyjnej i dokumentacji powykonawczej przed złożeniem oferty należy obowiązkowo dokonać wizji lokalnej w terenie.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie kompletnego Programu Funkcjonalno- Użytkowego będącego punktem wyjścia do zaprojektowania i budowy dla inwestycji „Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Brześciu Starym” oraz uzyskanie wszelkich niezbędnych opinii, pozyskanie map do celów projektowych, zgód, uzgodnień i pozwoleń wraz z pozwoleniem na budowę.

Podstawowym celem planowanej inwestycji „Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Brześciu Starym” będzie podniesienie jakości życia mieszkańców poprzez zapewnienie w stabilny sposób odprowadzenia ścieków o odpowiedniej jakości. W wyniku realizacji budowy, mieszkańcy będą mieli zapewnione odprowadzenie ścieków o parametrach zgodnych z wymogami obowiązujących przepisów, Efektem budowy będzie też

niezawodność pracy OŚ poprzez zastosowanie nowoczesnej aparatury kontrolno-pomiarowej, sterującej oraz nowych urządzeń technologicznych.

**UWAGA!** Podane w programie funkcjonalno - użytkowym nazwy (znaki towarowe) mają charakter przykładowy, a ich wskazanie ma na celu określenie oczekiwanego standardu, przy czym Zamawiający dopuszcza składanie „ofert równoważnych”. Przez „ofertę równoważną” należy rozumieć taką, która przedstawia opis przedmiotu zamówienia o takich samych lub lepszych parametrach technicznych, jakościowych, funkcjonalnych spełniających minimalne parametry określone przez Zamawiającego, lecz oznaczoną innym znakiem towarowym lub pochodzeniem. Na etapie prowadzenia robót budowlanych Wykonawca jest zobowiązany uszczegółowić rozwiązania, także zaproponować inne niż w PFU jeśli w ten sposób mogą być uzyskane korzyści dla jakości, obniżenia kosztów lub poprawy walorów użytkowych. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia lub odrzucenia takich zmian w okresie prac projektowych. Zadanie pn. inwestycji „Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Brześciu Starym” ma na celu poprawę jakości odprowadzania i oczyszczania ścieków na rozpatrywanym terenie oraz zwiększenie pewności i niezawodności całego systemu.

Inwestycja zapewni :

- zwiększenie ilości przepustowości OŚ i zwiększenie ilości odbieranych ścieków od mieszkańców gminy Brześć Kujawski;
- zwiększenie ilości osób i podmiotów korzystających z sieci wod-kan i „Rozbudowanej i zmodernizowanej oczyszczalni ścieków w Brześciu Starym”
- większą niezawodność pracy systemu oczyszczania ścieków dla gminy Brześć Kujawski;
- dużą niezawodność pracy urządzeń jak i całego systemu oczyszczania ścieków

Przedmiot zamówienia obejmuje:

- wykonanie Koncepcji Projektowej , Projektu budowlanego ( PZT i PAB), Projektu Technicznego (PT);, Operatu Wodnoprawnego i Decyzji – Pozwolenia Wodnoprawnego dla „Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Brześciu Starym”
- uzyskanie niezbędnych decyzji, uzgodnień, zgód i pozwoleń
- wykonanie robót budowlanych,
- uzyskanie decyzji lub zaświadczenia o możliwości użytkowania OŚ w Brześciu Starym.

Zgodnie z § 15 cyt. rozporządzenia program funkcjonalno - użytkowy służy do opisu przedmiotu zamówienia, ustalenia planowanych kosztów oraz prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty, szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych.

Wykonanie zadania w systemie „Zaprojektuj i wybuduj” narzuca na Wykonawcę obowiązek sporządzenia:

2 Wykonanie Koncepcji projektowej obejmującej przedmiot zamówienia z weryfikacją założeń projektowych, bilansem mediów oraz opisem rozwiązań projektowych wraz z uzyskaniem akceptacji Zamawiającego, (2 egzemplarze + wersja elektroniczna na płycie DVD),

3 Projekt budowlany ( PZT i PAB) projekt budowlany i Projekt Techniczny (PT) opracowany zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane (Dz. U z 2020 r. 1333) oraz Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 r. poz. 1609). Wykonawca obowiązany jest do dokonania wizji w terenie jako warunek obligatoryjny.

4 Projekt musi obejmować wszystkie wymagane branże. Projekt należy wykonać na aktualnej mapie do celów projektowych (3 egzemplarzy + wersja elektroniczna na płycie DVD),

5 badania gruntowo – wodne na terenie inwestycyjnym, (2 egzemplarze + wersja elektroniczna na płycie DVD – Jeżeli to konieczne),

6 dokonanie wszelkich uzgodnień, uzyskanie w imieniu Zamawiającego wszelkich opinii i decyzji, w tym zgód na dysponowanie gruntem wraz z pozwoleniem na budowę, niezbędne do wybudowania i uruchomienia. dokumentacji wykonawczej dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia projektu budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego (3 egzemplarze + wersja elektroniczna na płycie DVD),

7 dokumentacji powykonawczej z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy, inwentaryzację geodezyjną wykonanych sieci, szkicami powykonawczymi z pomiarami wykonanej sieci i przyłączy do punktów stałych w terenie (3 egzemplarze + wersja elektroniczna na płycie DVD),

8 dokumentację terenu przekazanego przed rozpoczęciem robót oraz terenów odtworzonych do stanu pierwotnego. (1 egzemplarz + wersja elektroniczna na płycie DVD).

Dokumentacja winna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi i Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane. Opracowane przez Wykonawcę Dokumenty wg formuły „Zaprojektuj i wybuduj” muszą obejmować zakres objęty niniejszym PFU. Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania i wybudowania OŚ w zakresie wynikającym z zapisów niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego i w oparciu o inne materiały i dokumenty uzyskane od Inwestora. Opracowania projektowe winny zawierać:

- opisy i obliczenia techniczne,
- plany sytuacyjno-wysokościowe zagospodarowania terenu na aktualnych mapach do celów projektowych,
- schematy technologiczne, rzuty, przekroje i profile na rysunkach
- rysunki szczegółowe projektowanej OŚ

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania przedmiotu zamówienia. Dokumentacja uwzględniająca poprawki i uwagi oraz zawierające wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne, zostanie przekazana Inwestorowi do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia, we wskazanej liczbie egzemplarzy. Zatwierdzenie dokumentacji przez Inwestora nie będzie zwalniać Wykonawcy z obowiązków wykonania Robót zgodnie z PFU. Za błędy w zatwierdzonej dokumentacji odpowiada Wykonawca. Rozpoczęcie Robót lub ich części będzie możliwe jedynie po zatwierdzeniu dokumentacji lub ich części przez Inwestora. Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty projektowe były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub po uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt i ryzyko przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inwestora.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać wszystkie niezbędne opracowania projektowe wraz z koniecznymi opiniami i uzyskać w imieniu Zamawiającego niezbędne decyzje, pozwolenia, uzgodnienia lub opinie innych organów, a także inne dokumenty wymagane przepisami szczególnymi oraz zbudować (zrealizować) roboty budowlane, sanitarne, drogowe i elektryczne) i oddać do użytkowania planowaną modernizację stacji uzdatniania wody.

Szacunkowy zakres rzeczowy planowanych do realizacji prac projektowych oraz robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach obowiązków Wykonawcy jest przedstawiony w dalszej części niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego.

Dokumenty zawarte w niniejszym PFU stanowią opis przedmiotu zamówienia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. (Dz. U. z 2021r. poz. 2454 z) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego).

Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i wybudowania przedmiotu inwestycji zgodnie z niniejszym PFU, uwzględniając planowany cel i funkcję przedsięwzięcia, zgodnie z wymaganiami powszechnie obowiązującego prawa (także prawa miejscowego), norm, wiedzy technicznej oraz sztuki budowlanej.

Zapoznanie się Wykonawcy z warunkami wykonania Zamówienia

Wykonawca składając ofertę oświadcza, że zapoznał się z:

- ☐ wymaganiami Zamawiającego,
- ☐ ogólną sytuacją np. fizyczną, prawną, środowiskową dotyczącą niniejszego przedsięwzięcia,
- ☐ warunkami na przyszłym Terenie budowy,
- ☐ aktualnymi warunkami użytkowymi istniejących obiektów do rozbiórki oraz powiązanych funkcjonalnie z przyszłymi obiektami realizowanymi w ramach Inwestycji.

Wykonawca obligatoryjnie powinien dokonać inspekcji i oględzin terenu, jej otoczenia oraz zapoznać się z innymi dostępnymi informacjami przed złożeniem Oferty. Nieodbycie wizji lokalnej nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za prawidłowe wykonanie dokumentów, wycenę Oferty i nie może być podstawą do dodatkowych roszczeń, ze względu na niedostatek wiedzy jaki wynika z braku dokonania wizji terenowej. Wykonawca przeanalizuje wszystkie istotne sprawy i czynniki wpływające na Cenę Oferty włączając w to (lecz nie ograniczając wyłącznie do tego) następujące zagadnienia:

- ☐ kształt i charakter Terenu budowy, włącznie z warunkami podpowierzchniowymi,
- ☐ warunki hydrologiczne i klimatyczne,

☐ zakres i charakter prac i dostaw koniecznych do wykonania i ukończenia Robót oraz usunięcia wszelkich wad, w tym potrzeby Wykonawcy w zakresie dostępu, zakwaterowania, zaplecza, personelu, energii, transportu, wody i innych świadczeń,

☐ prawa, procedury i praktyki zatrudnienia w RP.

Wykonawca zobowiązany jest do zaznajomienia się z wszystkimi szczegółami wymagań Zamawiającego oraz poszukiwania objaśnień jeżeli cokolwiek jest niezrozumiałe lub według niego szkodliwe dla projektu poprzez zadawanie pytań do Zamawiającego w trakcie procedury przetargowej.

Wykonawca, składając Ofertę, deklaruje, że:

☐ zapoznał się z należytą starannością z treścią Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia obejmującą Program Funkcjonalno-Użytkowy, Wzór Umowy, Instrukcję dla Wykonawców i uzyskał wiarygodne informacje o wszystkich warunkach i zobowiązaniach, które w jakikolwiek sposób mogą wpłynąć na wartość czy charakter Oferty lub wykonanie Robót;

☐ zaakceptował bez zastrzeżeń, ograniczeń i w całości treść Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia;

☐ zapoznał się z warunkami na przyszłym Terenie budowy i z jego otoczeniem w celu oszacowania na własną odpowiedzialność, własny koszt i ryzyko, wszelkich danych, jakie mogą okazać się niezbędne do projektowania i wykonania Robót;

☐ ma świadomość, że Wymagania Zamawiającego mogą nie obejmować wszystkich szczegółów Robót, Wykonawca weźmie to pod uwagę przy planowaniu budowy, realizując Roboty czy kompletując dostawy Urządzeń. Szczegóły Robót wynikać będą z zaprojektowanych rozwiązań technicznych, technologicznych i materiałowych, które muszą odpowiadać co najmniej wymaganiom Zamawiającego określonym w niniejszym PFU oraz wymaganiom odpowiednich przepisów prawa; nie będzie wykorzystywał błędów lub opuszczeń w PFU 1.1.1 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych.

Na zamówienie składa się wykonanie kompletu opracowań projektowo-kosztorysowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609) wraz z wszelkimi niezbędnymi opiniami, pozyskaniem map do celów projektowych, zgodami, uzgodnieniami i pozwoleniami wraz z pozwoleniem na budowę/skutecznym zgłoszeniem robót budowlanych oraz wykonanie robót budowlanych i montażowych po uzyskaniu przez Gminę Brześć Kujawski i/lub działającego w jej imieniu pełnomocnika Wykonawcy; pozwolenia na budowę lub zgłoszeniu zamiaru wykonania robót budowlanych oraz pełnienie nadzoru autorskiego w czasie realizacji robót budowlanych. Zamówienie obejmuje również obsługę geodezyjną, wykonanie prac związanych z odbudową nawierzchni i zabezpieczeniem terenu, przeprowadzenie wymaganych prób, badań, sprawdzeń i rozruchu a także inwentaryzację powykonawczą,

a) Opracowanie dokumentacji projektowo-technicznej i kosztorysowej w zakresie projektu budowlanego zgodnego z załączonym programem funkcjonalno- użytkowym.

b) Wykonanie prac budowlano – montażowych na podstawie zatwierdzonego przez Zamawiającego projektu budowlanego i technicznego.

Podstawą wykonania robót budowlanych powinna być dokumentacja projektowa, którą wykonawca sporządzi we własnym zakresie. Rozwiązania przyjmowane w opracowaniach projektowych będą:

- oparte na informacjach zawartych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym,
- na bieżąco uzgadniane z Zamawiającym,
- zgodne z polskim Prawem Budowlanym, Polską Normą i aktualną wiedzą techniczną.

Zamawiający wymaga, aby rozwiązania zastosowane podczas projektowania inwestycji, jak i jej realizacji były optymalne z punktu widzenia potrzeb użytkownika, zarówno pod względem jakości użytkowania, trwałości, jak i kosztów wykonania i eksploatacji. Podczas sporządzania dokumentacji technicznej Zamawiający będzie uzgadniał przedstawiane przez zespół projektowy rozwiązania, które dopiero po jego akceptacji zostaną przyjęte do realizacji. Projektant Wykonawcy ma obowiązek konsultować z Zamawiającym stosowane w projekcie rozwiązania celem ich akceptacji bądź wniesienia ewentualnych uwag.

Wszystkie podane parametry w PFU w tym zakresy robót, należy traktować, jako ilości i wielkości przewidywane i orientacyjne oraz szacunkowe, ustalone na podstawie dostępnych na etapie opracowania PFU materiałów, wstępnych pomiarów i wizji lokalnej. Docelowe i ostateczne ilości, wielkości i wartości będą wynikać z opracowanej dokumentacji projektowej. Podane w niniejszym programie funkcjonalno – użytkowym informacje stanowią obraz przedsięwzięcia i nie zwalniają oferentów z konieczności przeprowadzenia wizji lokalnej na przedmiotowym terenie, która jest obligatoryjna oraz uwzględnienia innych i ewentualnie nieopisanych uwarunkowań.

Na etapie opracowywania dokumentacji technicznej wykonawca zobowiązany jest do:

- analizy i weryfikacji założeń odnośnie projektowanego obiektu,
- pozyskanie materiałów wyjściowych do projektowania,
- niezbędnych obliczeń techniczno-projektowych
- uzgodnienia projektowanych rozwiązań z Zamawiającym,
- sporządzenia projektów budowlanego i technicznego, w tym branżowych dla przedmiotowej inwestycji i uzyskanie pozwolenia na budowę.

Zamawiający oczekuje, że Wykonawca uzgodni z nim przyjęte założenia projektowe w odniesieniu do wymagań zawartych w programie funkcjonalno-użytkowym. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w projekcie budowlanym.

Przed złożeniem wniosku Wykonawcy o wydanie pozwolenia na budowę niezbędne będzie uzyskanie akceptacji od Zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym. Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami programu funkcjonalno-użytkowego i umowy.

W zakresie robót związanych z budową stacji uzdatniania wody w Słupicy wystąpią w szczególności:

#### A. USŁUGI PROJEKTOWE

#### B. ROBOTY BUDOWLANE (WYKONAWCZE)

##### Ad. A usługi projektowe

Opracowanie dokumentacji technicznej w formie projektu budowlanego i technicznego, wraz z wszystkimi pracami uzupełniającymi w zakresie uzyskania warunków przyłączenia, uzgodnień (w tym z Państwową Inspekcją Sanitarną), pozwoleń (np. wodnoprawnych jeżeli będą wymagane) i ustaleń dokonywanych w trakcie procesu projektowego włącznie z opracowaniem wniosków między innymi o wydanie decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (jeżeli będzie wymagana) wraz z uzyskaniem decyzji - pozwolenia na budowę, oraz kosztorysu (wykonawczego) obejmującego poszczególny zakresy prac (do rozliczania poszczególnych etapów budowy lub rozliczenia budowy w przypadku odstąpienia od umowy jednej ze stron). Uzyskanie wszystkich niezbędnych dla opracowania kompletnej dokumentacji projektowej: map, warunków technicznych, pozwoleń, decyzji, uzgodnień (w tym z właścicielami gruntów, na których planowana jest inwestycja, opinii (w tym opinii z posiedzenia Narady Koordynacyjnej, Sanepidu, rzeczoznawcy ppoż. i innych) oraz sprawdzeń dokumentacji projektowej, oraz pozostałych spraw formalno-prawnych niezbędnych do opracowania wniosku o wydanie pozwolenia na budowę wraz z jej uzyskaniem;

Zakres usług projektowych obejmuje.

- 1) Wizja lokalna w terenie, inwentaryzacja istniejącej infrastruktury i pomiary kontrolne w zakresie niezbędnym dla wykonania przedmiotu zamówienia.
- 2) Wykonanie Koncepcji Projektowej obejmującej przedmiot zamówienia z weryfikacją założeń projektowych, bilansem mediów oraz opisem rozwiązań projektowych wraz z uzyskaniem akceptacji Zamawiającego,
- 3) Uzyskanie aktualnych map do celów projektowych 1 :500 lub dokładniejszych.
- 4) Uzyskanie niezbędnych warunków technicznych w tym m.in. na wykonanie rozbudowy zasilania energetycznego.
- 5) Opracowanie i przekazanie do zatwierdzenia przez Inwestora dokumentacji projektowej, dostosowanie się do istniejącej dokumentacji posiadanej przez inwestora, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami wraz z wymaganymi uzgodnieniami i pozwoleniami, w zakresie umożliwiającym uzyskanie pozwolenia lub zgłoszenia na budowę w Starostwie Powiatowym
- 6) W razie konieczności wykonanie operatu wodnoprawnego uzyskanie pozwolenia wodno-prawnego
- 7) W razie konieczności przygotowanie Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia do uzyskania Decyzji Środowiskowej
- 8) Przygotowanie w razie konieczności Raportu Oddziaływania na Środowisko

- 9) Opracowanie i przekazanie do zatwierdzenia przez Inwestora projektów wykonawczych w formie planów, rysunków, opisów lub innych dokumentów umożliwiających jednoznacznie określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych, dokładną lokalizację i uwarunkowania ich wykonania.
- 10) Opracowanie i przekazanie do zatwierdzenia przez Inwestora szczegółowych STWiORB. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych muszą być spójne z projektem budowlanym, wykonawczym i przedmiarem robót
- 11) Opracowanie informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Plan BIOZ).
- 12) Pełnienie nadzoru autorskiego podczas prowadzenia robót budowlanych do czasu zakończenia budowy
- 13) Dokumentacja projektowo-kosztorysowa powinna zawierać optymalne rozwiązania funkcjonalno-użytkowe, materiałowe i kosztowe oraz niezbędne rysunki szczegółowe.
- 14) Wymagane ilości opracowań projektowych które należy przekazać zamawiającemu:
- Koncepcja projektowa obejmująca uzgodniony przedmiot zamówienia z weryfikacją podstawowych założeń projektowych, bilansem mediów oraz opisem proponowanych rozwiązań projektowych: 2 egzemplarze+ wersja elektroniczna (opisy pdf, rysunki pdf i dwg.)
  - Projekt budowlany ( PZT i PAB) wymaganych do złożenia z wnioskiem o pozwolenie na budowę — 3 egzemplarze + wersja elektroniczna (opisy pdf, rysunki pdf i dwg ). Sporządzenie 3 egzemplarzy PZT i Projektu Budowlanego opracowanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609) zgodnie z zasadami wiedzy technicznej i obowiązującymi normami. Powyższa dokumentacja ma umożliwiać uzyskanie pozwolenia na budowę bądź też skutecznego zgłoszenia robót budowlanych w zakresie kompleksowej rozbudowy i modernizacji OŚ w Starym Brześciu. Wykonawca winien przedkładać Zamawiającemu do informacji także wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania. Wszelkie opłaty administracyjne ponoszone w wyniku prowadzonych działań związanych z uzyskiwaniem uzgodnień, opinii i decyzji. Wykonawca winien wliczyć do ceny opracowania dokumentacji projektowej,
  - Projekt Technicznego (PT) wymaganych do zgłoszenia rozpoczęcia robót budowlanych — 3 egzemplarze + wersja elektroniczna (opisy pdf, rysunki pdf i dwg). Sporządzenie 3 egzemplarzy Dokumentacji Projektowo Wykonawczej umożliwiających prawidłową realizację inwestycji. Zamawiający wymagał będzie również przedłożenia do akceptacji projektów wykonawczych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.
  - Opracowanie kosztorysu (wykonawczego) dla w/w projektu w ilości 2 egzemplarzy w wersji papierowej + wersja elektroniczna; (do rozliczania poszczególnych etapów budowy lub rozliczenia budowy w przypadku odstąpienia od umowy jednej ze stron).
- Sporządzenie 2 egzemplarzy kosztorysu inwestorskiego, opracowanego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458.),
- Pozostałe opracowania — 3 egzemplarze + wersja elektroniczna
- 15) Wykonawca dołączy do projektu oświadczenie, iż jest on wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, normami i wytycznymi oraz że został wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
- 16) Całość dokumentacji w wersji elektronicznej na dysku CD lub DVD. Wersja elektroniczna dokumentacji projektowej wykonana zostanie z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych: rysunki, schematy, diagramy – PDF, i format DXF/DWG. Opisy, zestawienia, specyfikacje – format MS Word, MS Excel.
- 17) Wykonawca - projektant jest zobowiązany do pełnienia nadzoru autorskiego w trakcie realizacji inwestycji, aż do zakończenia okresu rękojmi i gwarancji za wady robót budowlanych,
- 18) Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą w 3 egzemplarzach wersji papierowej i 1 egzemplarz wersji elektronicznej.

#### Ad. B. Zakres robót wykonawczych

- Wykonanie przedmiotu umowy robót budowlano – montażowych obejmujących budowę rozbudowę i modernizację OŚ w Starym Brześciu w ustalonym terminie, zgodnie z dokumentacją projektową, sztuką

budowlaną i zasadami współczesnej wiedzy technicznej, obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego, na ustalonych warunkach oraz z należytą starannością

- Przedłożenie Zamawiającemu nie później niż w dniu przekazania placu budowy harmonogramu rzeczowo — finansowego wykonania robót oraz planu BIOZ
- Zapewnienia objęcia kierownictwa budowy przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane zgodne z zakresem wykonywanych prac będącym członkiem PIIB
- Zabezpieczenie mienia Zamawiającego znajdującego się na placu budowy
- Utrzymywanie porządku na terenie budowy oraz usuwanie na własny koszt zbędnych materiałów, odpadów i śmieci
- Ponoszenie odpowiedzialności finansowej i karnej za szkody wyrządzone przez Wykonawcę właścicielom lub użytkownikom posesji sąsiadujących z terenem budowy
- Ponoszenie odpowiedzialności za naruszenie istniejącego wszelkiego rodzaju sieci uzbrojenia terenu i urządzeń podziemnych i nadziemnych. Naprawa uszkodzonych podczas prowadzenia robót urządzeń nadziemnych i podziemnych - w uzgodnieniu z ich użytkownikami (administratorami)
- Zorganizowania miejsca stanowiącego zaplecze socjalno-magazynowe oraz ponoszenie kosztów związanych z jego utrzymaniem
- Zapewnienie i uzgodnienie Projektu organizacji ruchu oraz oznakowanie dróg zgodne z tym projektem
- Zajęcie pasa drogowego na czas prowadzonych robót oraz poniesienie kosztów z tym związanych u zarządcy drogi w przypadku takiej konieczności,
- Zabezpieczenie dojazdu do posesji przyległych do placu budowy, a w razie utrudnień poinformowanie mieszkańców z odpowiednim wyprzedzeniem.
- Dbłość o środowisko naturalne, w tym aby odpady i emisje zanieczyszczeń terenu budowy, a w szczególności ścieki, pyły, wyloty i hałas były możliwe najmniejsze, nie przekraczały dopuszczalnych prawem norm i nie stanowiły zagrożenia dla środowiska naturalnego
- Prowadzenie dziennika budowy przez osoby uprawnione
- Zgłaszanie Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego gotowości do odbioru każdej roboty zanikającej lub ulegającej zakryciu z odpowiednim wyprzedzeniem. Jeśli wykonawca nie poinformował o tym Zamawiającego / Inspektora nadzoru zobowiązany jest dokonać odkryć, odwiertów niezbędnych do zbadania robót, a następnie przywrócić roboty do stanu pierwotnego na własny koszt.
- Przeprowadzenie prób końcowych (próby ciśnień, szczelności i badań bakteriologicznych oraz rozruchu technologicznego) i nadzór nad próbami eksploatacyjnymi; w tym także spełnienie wymagań dozoru technicznego dla urządzeń ciśnieniowych;
- Dokonanie wszelkich uzgodnień, zgłoszeń i uzyskanie pozwoleń niezbędnych na etapie prowadzenia robót budowlanych
- Przywrócenie do stanu pierwotnego nawierzchni dróg, chodników, znaków w przypadku ich zniszczenia podczas robót, z uprzednim zagęszczeniem wszystkich przejść poprzecznych i podłużnych wykonywanych w pasach drogowych, po wykonaniu zagęszczenia należy wykonać pomiar zagęszczenia gruntu i przedłożyć wyniki Zamawiającemu na piśmie przed podpisaniem protokołu odbioru robót.
- Przywrócenie do stanu pierwotnego wszystkich nieruchomości na których prowadzone będą roboty budowlane wraz z potwierdzeniem powyższego oświadczeniami właścicieli nieruchomości
- Wykonanie pełnej obsługi geodezyjnej wraz z inwentaryzacją powykonawczą przedmiotu zamówienia. Zamawiający może zażądać w każdym etapie wykonywanych robót szkice z tyczenia i inwentaryzacji. Dla zewnętrznych instalacji wodociągowo-sanitarно-technologicznych inwentaryzację należy przeprowadzić w odkrytych otwartych i umocnionych wykopach.
- Opracowanie i przekazanie Zamawiającemu kompletnej dokumentacji powykonawczej w 3 egzemplarzach papierowych i wersji elektronicznej w formacie pdf, spiętej w teczkę ze spisem treści i - ponumerowanymi stronami. Dokumentacja winna zawierać: oświadczenie kierownika budowy, uprawnienia budowlane i potwierdzenie przynależności do PIIB, dokumentację powykonawczą z naniesionymi odstępstwami i zmianami, mapę inwentaryzacyjną, protokoły z prób, badań, pomiarów i sprawdzeń, atesty i certyfikaty dla wbudowanych urządzeń i materiałów
- Uzyskanie pozwolenia na użytkowanie
- W przypadku powierzenia części zamówienia Podwykonawcy, Wykonawca zobowiązany jest zgłosić ten fakt Zamawiającemu celem uzyskania na to zgody. Wykonawca odpowiada za działania i uchybienia Podwykonawcy.

Realizacja powyższego zakresu winna być wykonana w oparciu o obowiązujące przepisy, a w szczególności ustawę Prawo Budowlane wraz z przepisami wykonawczymi, przez Wykonawcę posiadającego stosowne

doświadczenie i potencjał wykonawczy określony w SWZ oraz przez osoby posiadające stosowne kwalifikacje i doświadczenie.

W celu oszacowania i wyceny zakresu robót dla potrzeb sporządzenia oferty należy kierować się wynikami wizji terenowych, analiz, pomiarów i inwentaryzacji własnych, oraz zapisami programu funkcjonalno-użytkowego. Wykonawca musi liczyć się z sytuacją, że rodzaj i ilość robót określonych w PFU i koncepcji może ulec zmianie po opracowaniu szczegółowej dokumentacji projektowej. Szczegółowe rozwiązania wpływające na zwiększenie zakresu i wartości robót stanowią ryzyko Wykonawcy i nie będą traktowane jako roboty dodatkowe.

**UWAGA:**

Podane parametry urządzeń OŚ, ustalone na podstawie dostępnych na etapie opracowania PFU materiałów, wstępnych pomiarów i wizji lokalnej zostały podane jako wartości służące opisowi przedmiotu zamówienia. Określone parametry w niniejszym PFU pozwolą uzyskać osiągnięcie zamierzonego przez realizację inwestycji celu. Docelowe wartości poszczególnych parametrów będą wynikać z opracowanej dokumentacji projektowej lecz nie mogą być gorsze od zakładanych w PFU.

**Postanowienia ogólne**

Zakres prac obejmuje również uporządkowanie terenu inwestycji z przywróceniem do stanu pierwotnego oraz wykonanie niezbędnych prób i sprawdzeń, oraz zgłoszenie zakończenia robót do odpowiedniej jednostki Nadzoru Budowlanego lub uzyskanie pozwolenia na użytkowanie (odbiór obiektu przez Państwową Inspekcję Sanitarną i Straż Pożarną oraz Dozór Techniczny) – o ile będzie wymagane. W zakresie wykonania pozostaje także obsługa geodezyjna z inwentaryzacją powykonawczą oraz obsługa geotechniczna. Przebudowę obiektu zaprojektować zachowując ciągłość pracy OŚ w aktualnych przepływach i wydajnościach.

Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo - kubaturowych ustalone zgodnie z Polską Normą PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określenie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.

Ze względu na specyfikę zamówienia nie określa się szczegółowych właściwości funkcjonalno-użytkowych.

## **1.2. OGÓLNE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO**

Zamawiający wymaga, aby rozpoczęcie robót budowlanych było podjęte po uzyskaniu przez Wykonawcę pozwolenia na budowę bądź też po skutecznym zgłoszeniu robót budowlanych. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia pełnej dokumentacji budowy, zgodnie z przepisami. Na etapie wykonawstwa Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Zamawiającego. Wykonawca nie może wykorzystywać ewentualnych błędów lub zaniechań w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

### **Terminy realizacji zamówienia.**

Przedmiotowe zadanie realizowane będzie w terminach określonych przez Zamawiającego w SWZ.

### **Gwarancja i rękojmia**

Zamawiający wymaga od wykonawcy udzielenia co najmniej 5 – letniej gwarancji na przedmiot zamówienia.

Udzielony przez Wykonawcę okres rękojmi i gwarancji stanowi dodatkowe kryterium przy ocenie ofert na przedmiotowe zadanie.

Reklamacje dotyczące stwierdzonych usterek i wad załatwiane będą z należytą starannością w terminie 3 dni od zgłoszenia.

### **1.2.1 Wymagania Zamawiającego dotyczące przygotowania terenu budowy.**

Zamawiający przekaze Wykonawcy Teren Budowy na zasadach określonych w umowie. Przekazanie terenu budowy nastąpi protokołarnie. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wytycznych Zamawiającego dotyczących przekazanego terenu i obiektów.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i przejęcia Robót, a w szczególności:

- utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Za zabezpieczenie terenu budowy odpowiada Wykonawca. Wykonawca poniesie także koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na Terenie Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odbiór ścieków, itp. Wykonawca jest zobowiązany do poniesienia również wszelkich opłat związanych z korzystaniem z mediów w czasie trwania Kontraktu oraz kosztów ewentualnych likwidacji przyłączy po ukończeniu Kontraktu. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia i dokonanie uzgodnień

#### **1.2.2. Wymagania Zamawiającego dotyczące architektury**

Z uwagi na specyfikę i charakter budowy oczyszczalni ścieków Zamawiający nie przedstawia szczegółowych wymagań dotyczących architektury.

#### **1.2.3. Wymagania Zamawiającego dotyczące konstrukcji**

Wykonanie robót należy zaprojektować zgodnie z wymaganiem Polskich Norm i spełnieniem szczegółowych zasad określonych w przepisach szczególnych, zaaprobowane przez zamawiającego, w ramach akceptacji rozwiązań koncepcyjnych i

#### **1.2.4. Wymagania Zamawiającego dotyczące instalacji**

Wykonanie robót należy zaprojektować zgodnie z wymaganiem Polskich Norm i spełnieniem szczegółowych zasad określonych w przepisach szczególnych, zaaprobowane przez zamawiającego, w ramach akceptacji rozwiązań koncepcyjnych i projektowych. Projekt budowlany musi uwzględniać wszelkie istotne zagadnienia projektowe związane z wyborem metody budowy i doбором technologii, urządzeń, materiałów oraz sposobu prowadzenia robót. Dobrana technologia, urządzenia i materiały muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszym PFU, a w szczególności posiadać niezbędne deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, atesty higieniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe.

#### **1.2.5. Wymagania Zamawiającego dotyczące wykończenia obiektu**

Prace wykończeniowe należy uwzględnić szczegółowo w Projekcie Technicznym i Wykonawczym zaaprobowanym przez Zamawiającego zwłaszcza w zakresie kolorystyki elewacji, wnętrza jakości okien i drzwi zewnętrznych, płytek ceramicznych. Ocieplenie styropian grafitowy o gr. 20 cm i  $\Lambda$  min 33, , rynny i rury spustowe, parapety zewnętrzne alu-cynk o trwałości min 25 lat, tynk zewnętrzny silikonowy ( system od jednego producenta podkład, siatka, klej, tynk) w kolorze jasnym, okna PVC z mikrowentylacją  $U=1,1$ ; Drzwi zewnętrzne aluminiowe ocieplone  $U=1,5$ . Drzwi wewnętrzne również aluminiowe.

#### **1.2.6. Wymagania Zamawiającego dotyczące zagospodarowania terenu**

Projektowane zagospodarowanie terenu OŚ, sposób i forma zabudowy powinny być zgodne z decyzją lokalizacyjną. Przy sytuowaniu obiektów na terenie działki powinny być zachowane odległości pomiędzy budynkami i urządzeniami terenowymi oraz odległości od granic działki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 poz. 1065 z późn. zmianami), a także w przepisach powiązanych, w tym higieniczno-sanitarnych, o bezpieczeństwie i higienie pracy, o ochronie przeciwpożarowej, o drogach publicznych. Do urządzeń należy zapewnić dojście i dojazd, odpowiedni do przeznaczenia i sposobu użytkowania oraz wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej, określonych w przepisach odrębnych. Dojścia i dojazdy do obiektów budowlanych powinny mieć zainstalowane oświetlenie elektryczne zapewniające bezpieczne użytkowanie po zapadnięciu zmroku. Szerokość, promienie łuków dojazdów, nachylenie podłużne i poprzeczne oraz nośność nawierzchni należy dostosować do gabarytów, ciężaru i warunków ruchu pojazdów na terenie OŚ.

### 1.3. OPIS OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Ciąg technologiczny mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków składa się z następujących obiektów i urządzeń:

1. Komora uspokojenia i odgazowania – obiekt nr. 1
2. kontenerowa stacja zlewna – obiekt nr. 26
3. Komora rozdzielcza K – 1 – obiekt nr.2
4. Krata ręczna i mechaniczna – schodkowa - obiekt nr. 3
5. Piaskownik poziomy dwukomorowy – obiekt nr. 4
6. Suszarka piasku – obiekt nr. 5
7. Komora rozdzielcza K – 2 – obiekt nr. 6
8. Komora rozdzielcza K – 3 - obiekt nr. 7
9. Komora wstępnej denitryfikacji i defosfatacji – obiekt nr. 8
10. Komora denitryfikacji i napowietrzania – obiekt nr.9 i 21
11. Komora rozdziału i napowietrzania K – 4 – obiekt nr.10
12. Osadnik wtórny – obiekt nr. 11 i 22
13. Komora pomiaru ilości ścieków odprowadzanych z oczyszczalni do odbiornika – obiekt nr.25
14. Pompownia osadu powrotnego (recykulowanego) i nadmiernego – obiekt nr. 13 i 23
15. Stacja dmuchaw – obiekt nr 17
16. Zgęszczacz osadu – obiekt nr.14
17. Stacja odwadniania osadu nadmiernego – obiekt nr.15
18. Budynek socjalno – techniczny - obiekt nr 19

#### Komora uspokojenia i odgazowania, Ob.-1

Funkcja: wytłumienie energii kinetycznej ścieków dopływających pompowo do oczyszczalni.

Wykonanie: studnia betonowa z kręgów, zabezpieczona barierką ochronną o wysokości 1,1 m.

Wymiary: średnica wewnętrzna 1200 mm, głębokość całkowita 1,5 m.

#### Stacja zlewna ścieków dowożonych, Ob.-26

Funkcja: hermetyczny, opomiarowany system przyjmowania ścieków dowożonych za pomocą taboru asenizacyjnego.

Wykonanie: kontenerowa stacja zlewna ścieków ze stali nierdzewnej.

Wymiary: długość x szerokość x wysokość: 100 cm x 2000 cm x 200 cm.

Wyposażenie: panel sterujący otwarciem zasuw umożliwiającej przyjęcie ścieków (na kartę magnetyczną stanowiącą identyfikator przywożącego), przepływomierz elektromagnetyczny (pomiar ilości zrzucanych ścieków), pomiar przewodności i temperatury, pomiar pH, np. STZ201 ENKO Gliwice

#### Komora rozdzielcza K-1 Ob.-2

Funkcja: rozdział ścieków na poszczególne kraty, tj. kratę ręczną i mechaniczną kratę schodkową.

Wykonanie: studnia betonowa.

Wymiary: w planie wymiary 1,5 x 3,0 m.

Wyposażenie: zastawki odcinające regulujące kierunek przepływu.

#### Stanowisko krat, Ob.-3

Funkcja: separacja ze ścieków zanieczyszczeń stałych, tzw. skratek przed skierowaniem ścieków do reaktora biologicznego. Instalacja krat zainstalowana jest na betonowym kanale dopływowym do piaskownika poziomego.

Wymiary : szerokość kanału krat – 600 mm.

Wyposażenie: krata płaska ręczna o prześwicie 20 mm, krata mechaniczna schodkowa EKO-CELKON Puck o szerokości 600 mm, prześwit kraty 6 mm.

#### Piaskownik poziomy, Ob.-4

Funkcja: separacja ze ścieków zanieczyszczeń mineralnych w postaci piasku przed skierowaniem ścieków do biologicznej części oczyszczalni.

Wykonanie: betonowy dwukomorowy zbiornik, przystosowany do czyszczenia mechanicznego.

Wymiary: szerokość kanału roboczego 2 x 900 mm, długość 23,80.

Wyposażenie: zastawki regulacyjne kierunku przepływu i mechaniczny zgarniacz piasku..

Mechaniczny zgarniacz piasku zintegrowany z separatorem piasku ze stali nierdzewnej i płuczką piasku  
Długość x szerokość x wysokość, wg indywidualnego zamówienia, dostosowane do istniejących kanałów o szerokości 90 cm, np. zgarniacz typu ZGP, N = 0,37 kW z ogrzewanym separatorem piasku typu PSK o wydajności Q = 25 m<sup>3</sup>/h, N = 2,25 kW i płuczką piasku typu PPE-04, N = 1,5 kW, producent ENKO Gliwice.

#### Suszarka piasku, Ob.-5

Funkcja: osuszanie pulpy piaskowej wydobytej z piaskownika (naturalne odwodnienie).

Wykonanie: plac betonowy okrawężnikowany, ze spadkami w kierunku wpustu odwodnieniowego.

Wymiary: wymiary w planie 4,5 x 4,5 m.

Wypozażenie: wpust uliczny odprowadzający odcieki do komory piaskownika w celu oczyszczenia na obiektach oczyszczalni.

#### Komora rozdzielcza K-2, Ob.-6

Funkcja: ominięcie biologicznej części oczyszczalni.

Wykonanie: studnia betonowa zabezpieczona pokrywą z krat pomostowych.

Wymiary: wymiary w planie 1,50 x 1,50 m.

Wypozażenie: zastawki odcinające regulujące kierunek przepływu.

#### Komora rozdzielcza K-3 – Ob.-7

Funkcja: rozdział ścieków na poszczególne reaktory biologicznej części oczyszczalni.

Wykonanie: studnia betonowa zabezpieczona pokrywą z krat pomostowych i barierką ochronną wysokości 1,1 m.

Wymiary: wymiary w planie 1,75 x 2,05 m, głębokość całkowita 1,64 m.

Wypozażenie: krawędzie przelewowe szerokości 400 mm, zastawki odcinające regulujące kierunek przepływu.

#### Komora wstępnej pre-denitryfikacji (defosfatacji), Ob.-8

Funkcja: wstępne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą osadu czynnego z usuwaniem związków fosforu na drodze biologicznej i denitryfikacją związków azotu.

Wykonanie: zblokowana jednostka w konstrukcji betonowej w owalnym kształcie w skład, której wchodzi: komora defosfatacji o pojemności 83,0 m<sup>3</sup> i komora wstępnej predenitryfikacji o pojemności 33,0 m<sup>3</sup>, całość zabezpieczona barierką ochronną w wysokości 1,1 m.

Wymiary: wewnętrzna w planie 6,0 x 11,0 m, głębokość całkowita 2,60 m, głębokość czynna 2,0 m.

Wypozażenie: mieszadło zatapialne n = 904 obr/min N = 1,5 kW, średnica śmigła 300 typ RW 21 – 1 szt., przegroda betonowa działowa.

#### Komora denitryfikacji i napowietrzania, Ob-9, Ob.-21

Funkcja: pełne biologiczne oczyszczanie ścieków metodą niskoobciążonego osadu czynnego usuwaniem związków węgla, nitryfikacją, denitryfikacją, symultaniczną tlenową stabilizacją osadu.

Wykonanie: zblokowana jednostka w konstrukcji żelbetowej, w skład której wchodzi: komora denitryfikacji o pojemności czynnej 270,00 m<sup>3</sup> i komora napowietrzania (nitryfikacji) o pojemności czynnej 576,00 m<sup>3</sup>.

Wymiary: wewnętrzne w planie:

komora denitryfikacji 7,50 x 9,00 m, głębokość czynna 4,00 m,

komora nitryfikacji 16,00 x 9,00, głębokość czynna 4,00 m.

Wypozażenie: w urządzenia mechaniczne:

1. mieszadło zatapialne o parametrach n = 894 obr/min, N = 2,80 kW, średnica śmigła 300 mm – 2 szt., np. typu RW 3034 firmy ABS,
2. pompy zatapialne recyrkulacji wewnętrznej o parametrach Q = 42,9 m<sup>3</sup>/h, H = 2,18 m, N = 1,30 kW – 3 szt., np. typu AFP 0841 firmy ABS,
3. ruszty dyfuzorów membranowych – 144 szt., np. typu PIK 300 firmy ABS, barierka ochronna wysokości 80 cm, pomost roboczy,
4. tlenomierz (miernik z sondą pomiarową do pomiaru zawartości tlenu w komorze napowietrzania).

#### Komora rozdzielcza K-4, Ob.-10

Funkcja: rozdział ścieków na osadniki wtórne.

Wykonanie: studnia betonowa zabezpieczona pokrywą z krat pomostowych i barierką ochronną wysokości 1,1 m.

Wymiary: wymiary w planie 1,75 x 2,00 m, głębokość całkowita 1,95 m.

Wyposażenie: krawędzie przelewowe szerokości 400 m, zastawki odcinające regulujące kierunek przepływu

#### Osadnik wtórny – 2 szt., Ob.-11, Ob.-22

Funkcja: sedymentacja osadu w warunkach uspokojonego przepływu, oddzielenie osadu od ścieków oczyszczonych biologicznie.

Wykonanie: jednokomorowy zbiornik, wykonany w konstrukcji żelbetowej.

Wymiary: średnica wewnętrzna 9,00 m, głębokość całkowita, 9,40 m.

Wyposażenie: rura centralna dopływu o średnicy 1100 mm, koryto odpływu ścieków oczyszczonych z przelewem pilastym, rurociąg spustu osadu do przepompowni osadowej o średnicy 200 mm, pomost roboczy szerokości 1,1 m, barierki ochronne o wysokości 1,1 m, króciec dopływu ścieków surowych o średnicy 300 mm, króciec odpływu ścieków oczyszczonych o średnicy 250 mm, pompa części pływających z węzłem z tworzywa długości  $l = 7,5$  m o parametrach  $Q = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 2 \text{ m}$ ,  $N = 0,37 \text{ kW}$  – 1 szt., np. Meprozet.

#### Komora pomiaru ilości ścieków odprowadzanych z oczyszczalni do odbiornika – 2 szt., Ob.-25

Na oczyszczalni są dwa pomiary ilości odprowadzanych ścieków oczyszczonych do rzeki Zgłowiączki. Wyposażenie punktu pomiarowego stanowi przepływomierz oraz sumator. Do każdego ciągu technologicznego jest przystosowana komora pomiarowa.

Komora pomiarowa I jest to studnia z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 1400 mm i głębokości 3,02 m. Komora pomiarowa II wykonana została jako jednokomorowy zbiornik w konstrukcji żelbetowej o wymiarach  $2,4 \times 2,4 \text{ m}$ . Obie komory zostały wyposażone w przepływomierz elektromagnetyczny. Przepływomierz składa się z czujnika CP i przetwornika ENMAG. Wskazanie ilości ścieków oczyszczonych dla ciągów technologicznych są lokalne z odczytem chwilowym i sumarycznym, dodatkowo wskazania przeniesione zostały na sterownię.

#### Pompownia osadu powrotnego i nadmiernego, Ob.-13, Ob.-23

Funkcja: magazynowanie dawki osadu i przetwarzanie go do komory wstępnej denitryfikacji, jako recyrkulowanego, lub do zagęszczacza osadu, jako nadmiernego, w celu późniejszego mechanicznego odwodnienia.

Wykonanie: studnia dwukomorowa, wykonana w konstrukcji żelbetowej.

Wymiary: w planie wewnętrzne: komora pomp –  $2,00 \times 5,80 \text{ m}$ , głębokość całkowita 3,30 m, komora zasuw –  $2,00 \times 4,10 \text{ m}$ , głębokość całkowita 2,15 m.

Wyposażenie:

1. pompa zatapialna recyrkulacji zewnętrznej osadu z wirnikiem typu CONTRA BLOCK o parametrach  $Q = 35,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 8,81 \text{ m}$ ,  $N = 3,0 \text{ kW}$ , np. typu AFP 0841 firmy ABS – 1 szt.,
2. pompa zatapialna osadu nadmiernego z wirnikiem typu CONTRA BLOCK o parametrach nadmiernego =  $36,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 13,6 \text{ m}$ ,  $N = 4,0 \text{ kW}$ , np. typu AFP 0842 firmy ABS – 1 szt.,
3. zasuw odcinające do ścieków DN 90 – 3 szt.,
4. wentylacja grawitacyjna DN 160 – 2 szt.

#### Stacja dmuchaw, Ob.-17

Funkcja: dostarczenie powietrza do rusztów dyfuzorów w strefach tlenowych reaktorów biologicznych.

Wykonanie: budynek murowany istniejący wolnostojący.

Wymiary: w planie  $5,00 \times 6,40$ , wysokość  $3,10 \div 3,30 \text{ m}$ .

Wyposażenie: 3 dmuchawy rotacyjne typu Root's (2 podstawowe z falownikiem + 1 rezerwowa) o parametrach  $Q = 13,61 \text{ m}^3/\text{min}$ ,  $p = 500 \text{ mbar}$ ,  $N = 18,50 \text{ kW}$ , np. typu DR126T5.4 firmy SPOMAX, wentylacja mechaniczna.

#### Zagęszczacz osadu, Ob.-14

Funkcja: magazynowanie, grawitacyjne zagęszczanie osadu przed wprowadzeniem na urządzenie mechanicznego odwadniania.

Wykonanie: zbiornik jednokomorowy wykonany w konstrukcji żelbetowej.

Wymiary: w planie  $3,00 \times 3,00 \text{ m}$ , głębokość czynna 3,45 m, pojemność czynna 24 m<sup>3</sup>.

Wyposażenie: przelewy wody nadosadowej – 3 szt.

#### Budynek socjalno – techniczny, Ob.-19

Funkcja: powierzchnie dla zapewnienia obsługi socjalnej pracowników oraz pomieszczenia techniczne.

Wykonanie: budynek w systemie tradycyjnym ze stropodachem.

Wymiary zewnętrzne w planie: 9,20 x 18,56 m.

Wyposażenie: sterownia, pomieszczenie szaf sterowniczych, magazyn, sanitariaty, dyżurka, kotłownia zakładowa, wentylacja grawitacyjna i mechaniczna, instalacja wewnętrzna wodno – kanalizacyjna i elektryczna.

W ramach modernizacji nie przewiduje się zmiany technologii oczyszczania ścieków. Proces technologiczny oparty będzie na metodzie osadu czynnego w układzie przepływu ciągłego. W ramach modernizacji oczyszczalni przewiduje się również wykorzystanie istniejących obiektów po modernizacji oraz budowę nowych.

#### **1.4. OPIS PROCESU TECHNOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW**

Ścieki z terenu miasta grawitacyjnie dopływają poprzez system kanalizacji do centralnej pompowni P-1, z której przewodem tłocznym o średnicy 300 mm są przesyłane na teren oczyszczalni. Ścieki dowożone są odbierane w punkcie zlewnym poprzez automatyczną, stację zlewną

Oczyszczanie ścieków odbywa się w sposób mechaniczno – biologiczny. Mieszanina ścieków komunalnych dowożonych oraz odcieki ze składowiska odpadów kierowane są na początek układu oczyszczania do komory uspokojenia i odgazowania, a następnie do komory rozdzielczej i dalej na stanowiska krat. Podstawowym układem separacji części stałych, tzw. skratek jest krata mechaniczna schodkowa, rezerwę stanowi krata ręczna. Wydzielone na kracie skratki są podawane do hydraulicznego podajnika odwadniającego, a następnie transportowane do pojemnika.

W dalszej kolejności ścieki dopływają do dwukomorowego piaskownika poziomego, gdzie następuje separacja ze ścieków zanieczyszczeń mineralnych, tj. piasku. Piasek jest zgarniany zgarniaczami i kierowany na separator celem wypłukania i oddzielenia lekkich cząstek organicznych od cięższych cząstek piasku i innych cząstek mineralnych. Pulpą piaskową z separatora transportowana jest w górę za pomocą przenośnika ślimakowego z jednoczesnym odwadnianiem, a następnie kierowana do kontenera.

Po części mechanicznej ścieki poprzez komorę rozdziału przepływają do części biologicznej oczyszczalni, składającej się z dwóch ciągów technologicznych. Każdy ciąg technologiczny części biologicznej składa się z komór: defosfatacji i wstępnej predenitryfikacji, denitryfikacji oraz napowietrzania (tlenowej). Z mechanicznej części oczyszczalni ścieki mogą być doprowadzane zarówno do komory wstępnej predenitryfikacji, jak i do komory denitryfikacji oraz do komory napowietrzania (tlenowej) w zależności od warunków prowadzenia procesu.

Pierwsza komora podzielona jest na strefę wstępnej denitryfikacji osadu czynnego i strefę defosfatacji. Osad w tych strefach jest utrzymywany w zawieszeniu za pośrednictwem mieszadeł. W strefie defosfatacji, inaczej beztlenowej, bakterie kumulujące fosfor pobierają odpowiednie substraty, wykorzystując energię pochodzącą z hydrolizy łańcucha polifosforanowego, i następuje wydzielenie do cieczy ortofosforanów.. ze strefy defosfatacji ścieki przepływają do komory denitryfikacji i napowietrzania (tlenowej). W strefie denitryfikacji tlen zawarty w związkach azotu (azotyny i azotany) jest wykorzystywany w procesach metabolicznych bakterii denitryfikacyjnych do asymilacji węglowych dostarczanych ze ściekami surowymi, co umożliwia reakcję chemiczną uwalniającą azot w postaci gazowej, który ulatnia się do atmosfery. Azotany wprowadzane są do komory denitryfikacyjnej z osadem czynnym w wyniku recyrkulacji wewnętrznej.

Prawidłowy przebieg procesu uwarunkowany jest stworzeniem w komorze denitryfikacji warunków anoksyicznych (niskotlenowych), zawartość tlenu nie może przekroczyć 0,5 mg/dm<sup>3</sup>. W komorze tlenowej następuje proces przyrostu masy osadu czynnego, na skutek równoczesnego rozkładu biologicznego organicznych substancji zawartych w dopływających ściekach (redukcja BZT<sub>5</sub>) oraz utlenienie związków azotu do azotu azotanowego – proces nitryfikacji. Osad czynny ze ściekami napowietrzany jest w systemie drobnopęcherzykowym za pomocą membranowych dyfuzorów, do których powietrze jest dostarczane ze stacji dmuchaw.

Dopływ powietrza jest regulowany automatycznie w zależności od wskazań tlenomierza. Zawartość tlenu w komorze tlenowej winna wynosić 2,5 mg/dm<sup>3</sup>. W strefie tlenowej zainstalowane są pompy zatapialne, które utrzymują recyrkulację wewnętrzną na poziomie 300% w stosunku do dopływających ścieków. Po procesie napowietrzania ścieki poprzez komory rozdzielcze przepływają do osadników wtórnych, gdzie następuje proces oddzielania i sedymentacji osadu czynnego. Pozbawione zawiesiny ścieki z każdego osadnika wtórnego poprzez przelewy powierzchniowe, komorą pomiarową przepływu odprowadzane są do zbiorczej studzienki i dalej kanałem zrzutowym do odbiornika ścieków oczyszczonych – rzeki Zgłowiączki.

Z każdego osadnika wtórnego osad jest recyrkulowany (recyrkulacja zewnętrzna) wynosząca ok. 100% za pośrednictwem oddzielnych przepompowni osadu powrotnego i nadmiernego do komory wstępnej

denitryfikacji (predenitryfikacji), w której następuje jego odtlenienie przed dopływem do strefy defosfatacji. Nadmiar osadu tymi samymi pompami podawany jest do zagęszczacza osadu przy budynku odwadniania osadu. Z zagęszczacza po odprowadzeniu wód nadosadowych pompa osadowa tłoczy osad na prasę taśmową, usytuowaną w budynku stacji odwadniania osadu. Osad kierowany na prasę taśmową jest poddawany procesowi koagulacji za pomocą roztworu polielektrolitu, co pozwala na jego odwadnianie.

Następnie odwodniony osad jest mieszany w przenośniku ślimakowym z wapnem palonym w celu higienizacji. Wapno jest dostarczane przenośnikiem ślimakowym z silosu wapna, usytuowanego na zewnątrz budynku.

Wszystkie odcieki z obiektów gospodarki osadowej, budynku socjalno – technicznego są kierowane do przepompowni zakładowej, a następnie tłoczone przez piaskownik.

## 1.5. AUTOMATYKA I STEROWANIE

Założenia główne:

- urządzenia technologiczne oczyszczalni sterowane są z rozdzielni głównej (oprócz urządzeń stacji odwadniania osadu, stacji zlewczej, kraty schodkowej, które posiadają własną szafę sterowniczą),
- praca urządzeń w trybie ręcznym i automatycznym,
- stany pracy urządzeń sygnalizowane są w dyspozytorni,
- układ sterowania i automatyki zapewnia pomiar czasu pracy wszystkich urządzeń oczyszczalni,
- w komorze napowietrzania realizowany jest ciągły pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego,
- realizowany jest pomiar przepływu ścieków oczyszczonych.

Zainstalowane oprogramowanie umożliwia realizację następujących funkcji:

- zmiana stopnia recyrkulacji wewnętrznej,
- zmiana stopnia recyrkulacji zewnętrznej,
- zmiana czasu pracy i czasu postoju mieszadeł,
- zmiana progów max/min stężenia tlenu, zmiana wartości średniej.
- sterowanie dmuchaw odbywa się w funkcji stężenia tlenu w komorze nityfikacji poprzez falownik.

Podstawowe algorytmy sterowania:

- 1) komora defosfatacji – mieszadło zatapialne sterowane w sposób:
  - ręczny przez przełączenie łącznika S1/1 w pozycję (1) „RĘCZNE” załączenie mieszadła,
  - automatyczny łącznik S1/1 w pozycji (2) „AUTOMAT” sterowany przez sterownik w nastawie czasowej (czasy dobrane podczas rozruchu),
  - przełączenie łącznika w pozycję (0) „WYŁĄCZONE” powoduje całkowite wyłączenie mieszadła,
- 2) komora wstępnej defosfatacji – mieszadło sterowane w sposób:
  - ręczny przez przełączenie łącznika S1/2 w pozycję (1) „RĘCZNE” załączenie mieszadła,
  - automatyczny łącznik S1/2 w pozycji (2) „AUTOMAT” sterowany przez sterownik w nastawie czasowej,
  - przełączenie łącznika w pozycję (0) „WYŁĄCZONE” powoduje całkowite wyłączenie mieszadła,
- 3) reaktor biologiczny – dwa mieszadła zatapialne sterowane w sposób:
  - ręczny przez przełączenie łącznika S1/3 (załączenie mieszadła nr 1), S1/4 (załączenie mieszadła nr 2) w pozycję (1) „RĘCZNE”,
  - automatyczny łącznik S1/3 i S1/4 w pozycji (2) „AUTOMAT”, mieszadła sterowane przez sterownik w nastawie czasowej,
  - przełączenie łącznika w pozycję (0) „WYŁĄCZONE” powoduje całkowite wyłączenie mieszadła,
- 4) reaktor biologiczny – trzy pompy zatapialne sterowane w sposób:
  - ręczny przez przełączenie łącznika S1/5 (załączenie pompy nr 1), S1/6 (załączenie mieszadła nr 2), S1/7 (załączenie mieszadła nr 3) w pozycję (1) „RĘCZNE”,
  - automatyczny łącznik S1/5, S1/6 i S1/7 w pozycji (2) „AUTOMAT”, mieszadła sterowane przez sterownik w nastawie czasowej (czasy dobrać podczas rozruchu),
  - przełączenie łącznika w pozycję (0) „WYŁĄCZONE” powoduje całkowite wyłączenie mieszadła,
- 5) zbiornik osadu – pompa zatapialna osadu recyrkulacyjnego sterowana w sposób:
  - ręczny przez przełączenie łącznika S1/8 w pozycję (1) „RĘCZNE”,
  - automatyczny łącznik S1/8 w pozycji (2) „AUTOMAT” sterowany przez sterownik w nastawie czasowej (czasy dobrane podczas rozruchu),

- przełączenie łącznika w pozycję (0) „WYŁĄCZONE” powoduje całkowite wyłączenie mieszadła,
- 6) zbiornik osadu – pompa zatapialna osadu nadmiernego sterowana w sposób:
- ręczny przez przełączenie łącznika S1/9 w pozycję (1) „RĘCZNE” załączenie mieszadła,
  - automatyczny łącznik S1/9 w pozycji (2) „AUTOMAT” sterowany przez sterownik w nastawie czasowej (czas dobrane podczas rozruchu),
  - przełączenie łącznika w pozycję (0) „WYŁĄCZONE” powoduje całkowite wyłączenie mieszadła.

W zbiorniku osadu nadmiernego zaprojektowano pływakowy sygnalizator poziomu cieczy, wyłączający pompy osadu nadmiernego i osadu recyrkulacyjnego. Dwa pomiary ilości przepływu ścieków:

- automatyczne pomiary ilości przepływu ścieków, odczyt w rozdzielni głównej RG na panelach, dostarczonych przez producenta przepływomierzy,
- istnieje również możliwość odczytu przepływów chwilowych.

Regulacja poziomu tlenu w reaktorach mierzona jest przy wykorzystaniu sond poziomu stężenia tlenu. Sygnały sond z 4 – 20 mA, przesyłane do sterownika, są sumowane i na wyjściu 4 – 20 mA ze sterownika sterują przetwornicą częstotliwości (falownik). Falownik zasilą trzy dmuchawy, pracujące kaskadowo, w trybie wędrującego falownika. Poziom tlenu w poszczególnych reaktorach, regulowany jest oddzielnie przez wykorzystanie zasuw powietrza. Konieczne jest zastosowanie następującego algorytmu sterowania zasuwami:

- 1) Zasuwa nr 1 i 2 otwarta – zapotrzebowanie tlenu w reaktorach jest większe niż wydajność pracującej dmuchawy:
  - sondy wysyłają sygnały 20 mA do sterownika,
  - sterownik wysyła sygnał wyjściowy 20 mA do falownika,
  - falownik zwiększa obroty do nominalnych, przełącza dmuchawę nr 1 na pracę w sieci, dmuchawa nr 2 przełącza się na zasilanie z falownika i rozpędzana jest do prędkości nominalnych; funkcję wędrującego falownika zaprogramować zgodnie z DTR przetwornicy częstotliwości,
- 2) Zapotrzebowanie tlenu w jednym z reaktorów jest wystarczające – zamykana jest zasufa reaktora,
- 3) W drugim reaktorze zapotrzebowanie tlenu nie jest wystarczające – zasufa otwarta, wydajność dmuchaw regulowana jest przez falownik.
- 4) Z technologii wynika również, że jedna z zasuw musi pozostać zawsze otwarta.

#### 1.6. ILOŚĆ URZĄDZEŃ ZAINSTALOWANYCH NA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Lp.	Obiekt Urządzenie	Ilość szt.	Parametry techniczne	Dystrybutor Producent
1.	Punkt zlewny Stacja zlewna	1	Q = 60 m <sup>3</sup> /h N = 3,7 kW	ENKO Gliwice
2.	Komora krat: krata ręczna	1	s = 600 m przesunięcie = 20 m	Rozwiązanie indywidualne
	krata schodkowa tryb KSE-500 BSE	1	s = 500 m przesunięcie = 6 m N = 1,5 kW	EKO-CELIKOM
3.	Piaskownik poziomy – zgarniacz piasku	1	Szerokość 900 mm typu ZGP o N = 37 kW	
4.	Komora wstępnej denitryfikacji i defosfatacji	2	Typu UNIPROP2 n = 1450 obr/min N = 2,5 kW Typ RW3031 N = 1,5 kW D = 904 obr/min Średnia śmigła d = 300	EMU UNIPROP
	Mieszadło zatapialne	2		
	Mieszadło zatapialne	2		ABS
5.	Komora denitryfikacji i napowietrzania:	2		

	Mieszadło zatapialne typu UNIPROP 2	2	n = 930 obr/min N = 3,7 kW	EMU UNIPROP
	Pompa zatapialna typu FZV1	3	Pompa zatapialna do recyrkulacji zewnętrznej N = 2,2 kW Q = 30 m <sup>3</sup> /h H = 4,0 H <sub>2</sub> O	HYDRO -VACUM Grudziądz
	Ilość dyfuzorów	144	Dyfuzor dyskowy średnica śmigła d = 300 mm n = 894 obr/min N = 2,8 kW	ABS
	Mieszadło zatapialne typu RW 3034	2	Do recyrkulacji wewnętrznej Q = 42,9 m <sup>3</sup> /h H = 2,18 mstH <sub>2</sub> O N = 1,3 kW	ABS
	Pompa zatapialna	3	Dyfuzory dyskowe	ABS
	Ilość dyfuzorów typu PIK300	144		
6.	Osadnik wtórny – pompa części pływających	2 2	Q = 4 m <sup>3</sup> /h, H = 2 m, N = 0,37 kW	Meprozet Brzeg
7.	Pompownia osadu powrotnego (recyrkulowanego) i nadmiernego: Pompa recyrkulacji zewnętrznej osadu z wirnikiem typu CONTRA BLOCK typ AFP0842 Pompa zatapialna osadu nadmiernego z wirnikiem typu CONTRABLOCK Zasuwy odcinające Wentylacja grawitacyjna	1 1 1 3 2	Q = 35,2 m <sup>3</sup> /h H = 13 m N = 4 kW Q = 36,6 m <sup>3</sup> /h H = 13,6 m N = 4 kW DN 90 mm DN 160 mm	ABS ABS
8.	Stacja dmuchaw – budynek istniejący, wolnostojący, murowany o wymiarach w planie 5,00 x 6,40 m i wysokości H = 3,10 ÷ 3,30 m. Dmuchawy rotacyjne typu Rots'a DR126T.5-4	1 3	Q = 13,61 m <sup>3</sup> /min P = 500 mbar N = 18,5 kW	Spomax
9.	Komora pomiaru ilości ścieków. Przepływomierz elektromagnetyczny z odczytem w sterowni. Przepływomierz konduktometryczny typu PSK-4	2 1 1	DN 150 mm DN 150 mm	
10.	Stacja odwadniania osadu: Prasa filtracyjna w zagęszczaczu bębnowym. Pompa nadlewy osadu. Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu. Pompa dozująca polielektrolit.	1 1 1 1 1	Q = 3 – 10 m <sup>3</sup> /h W = 170 – 360 kg smo/h N = 0,92 kW Q <sub>max</sub> = 12 m <sup>3</sup> /h p = 2 bar N = 2,2 kW N = 0,75 kW Q = 0,2 – 1,0 m <sup>3</sup> /h	EKOFIN POL Gdańsk

Pompa wody płuczającej.	1	N = 0,25 kW $Q_{\max} = 6 \text{ m}^3/\text{h}$ $p = 5 \text{ barów}$ N = 2,2 kW	
Zespół odzysku wody płuczającej.	1		
Sprężarka.	1	$Q = 50 \text{ l/h}$ $P = 7 \text{ atm}$ N = 1,1 kW L = 6,0 m D = 160 mm $d = 25^\circ$ N = 1,5 kW	
Przenośnik ślimakowy osadu.	1		
Instalacja higienizacji osadu:	1 kpl		
- elektrowibrator	1	N = 0,25 kW	
- mieszacz boczny	1	N = 0,55 kW	
- dozownik wapna	10 m <sup>3</sup>	L = 5,0 m D = 100 mm $d = 25^\circ$ N = 0,75 kW	

## 2. AKTUALNY BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Do istniejącej oczyszczalni ścieków doprowadzone są ścieki dopływające kanalizacją sanitarną oraz ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi od mieszkańców nie podłączonych do kanalizacji sanitarnej.

Przepustowość hydrauliczna istniejącej oczyszczalni ścieków wynosi:

$$Q_{\max h} = 150 \text{ m}^3/\text{h} = 0,042 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{śrd}} = 1.600 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\max h} = 786\,600 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Wielkość oczyszczalni wyrażona równoważną liczbą mieszkańców (RLM), wynikająca z przeliczenia ładunku zanieczyszczeń, wyrażonego składnikiem BZT<sub>5</sub>, wynosi RLM 9.600

### 2.1. ILOŚĆ ŚCIEKÓW DOPŁYWAJĄCYCH

Aktualny bilans ścieków został opracowany na podstawie danych otrzymanych od eksploatatora obiektu (analizy ścieków surowych oraz ilość osadu wywożona do zagospodarowania)

Poniżej przedstawiono ilość ścieków komunalnych, odprowadzanych z gminnej oczyszczalni ścieków do odbiornika na podstawie prowadzonego rejestru roku 2018, 2019 i 2020 i 2021r. Podano ilość ścieków w m<sup>3</sup> na miesiąc i w m<sup>3</sup> na dobę

Rok 2018 miesiąc	Ilość ścieków m <sup>3</sup> /m-c	Średnia ilość ścieków m <sup>3</sup> /d
I	29 841	963
II	25 579	853
III	27 608	890
IV	26 478	883
V	28 056	905
VI	26 011	867

VII	28 868	931
VIII	30 855	995
IX	25 769	831
X	25 832	861
XI	25 770	859
XII	26 877	867
RAZEM	327 544	897

Rok 2019 miesiąc	Ilość ścieków m3/m-c	Średnia ilość ścieków m3/d
I	29 087	938
II	25 980	866
III	29 409	949
IV	27 790	926
V	28 977	935
VI	27 844	928
VII	25 931	836
VIII	27 839	890
IX	30 458	1015
X	28 112	907
XI	26 028	868
XII	24 783	799
RAZEM	332 238	910

Rok 2020 miesiąc	Ilość ścieków m3/m-c	Średnia ilość ścieków m3/d
I	25 004	806
II	26 056	868
III	26 008	839
IV	21 983	733
V	26 119	842
VI	28 553	952
VII	32 268	1041
VIII	31 017	1000
IX	34 500	1150
X	35 609	1149
Xi	24 610	820
XII	24 610	820
Razem	311 727	854

Rok 2021 miesiąc	Ilość ścieków m3/m-c	Średnia ilość ścieków m3/d
I	28 240	911
II	28 398	979,2
III	29 512	952
IV	29 643	988,1
V	38 590	1286,3
VI	32 182	1038
VII	33 082	1067,2
VIII	34 653	1117,8
IX	30 205	1006,8
X	29 486	951,2
XI	22 971	765,7
XII	25 873	4 835
RAZEM	362 935	994,1

Jak wynika z rejestru odprowadzonych ścieków w roku 2021 było odprowadzonych 362 835 m<sup>3</sup>/rok ścieków, co stanowi 46,1% wcześniej ustalonych norm, a dobowa ilość ścieków wynosi 994,1 m<sup>3</sup>/d, co stanowi 62% normy przepustowości oczyszczalni.

Aktualnie mechaniczno – biologiczna oczyszczalnia ścieków w Starym Brześciu zapewnia przyjęcie:

- ✓ 630 m<sup>3</sup>/d ścieków bytowych od 4.500 mieszkańców zwartej zabudowy miejscowości Brześć Kujawski,
  - ✓ 60 m<sup>3</sup>/d dowożonych ścieków bytowych od mieszkańców z miejscowości i okolic nieobjętych systemem kanalizacyjnym,
  - ✓ 300 m<sup>3</sup>/d ścieków bytowych z „Uzdrowiska Wieniec”
  - ✓ 190 m<sup>3</sup>/d wód infiltracyjnych opadowych pochodzących z nieszczelnych odcinków kanalizacji sanitarnej,
- RAZEM ok. 1.190 m<sup>3</sup>/dobę

Dodatkowo do podłączenia

- ✓ 410 m<sup>3</sup>/d ścieków bytowych od 2.900 mieszkańców pobliskich miejscowości, przewidzianych do włączenia w system kanalizacji sanitarnej ze skierowanie ścieków do oczyszczalni w Starym Brześciu (Wieniec – 887 osób, Wieniec Zalesie 244 osoby, Wieniec Zawój – 63 osoby, Machnacz – 182 osoby, Falborz – 418 osób, Falborek – 595 osoby, Rumaki: ul. Krakowska 442 osoby, ul. Rybaki – 67 osób)

RAZEM ok. 410 m<sup>3</sup>/dobę

Uwaga! Scalona jednostkowa ilość ścieków od mieszkańców obejmuje również ścieki bytowo – gospodarcze z instytucji (szkoły, biura, urzędy, placówki handlowe i rzemieślnicze, ośrodki zdrowia). Ścieki przemysłowe z zakładu COGNIS POLSKA Sp. z o.o.

## 2.2. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW SUROWYCH

Tabela poniżej przedstawia stężenie ścieków dopływających do obiektu (badania średnio – dobowe pobierane proporcjonalnie do dopływu).

Wskaźnik	23.08.2020	10.01.2021	20.04.2021	12.07.2021	12.10.2021	26.01.2022	Średnio
Q <sub>dśr</sub> [m <sup>3</sup> /dobę]	1 000	911	988	1 067	951	1 000	986
CHZT [mg/dm <sup>3</sup> ]	798	2060	2860	735	996	1001	1408
BZT <sub>5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	433	1033	1423	373	382	571	703
Zawiesina ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	380	480	697	291	462	383	449

Tabela poniżej przedstawia ładunek ścieków dopływających do obiektu.

Wskaźnik	23.08.2020	10.01.2021	20.04.2021	12.07.2021	12.10.2021	26.01.2022	Średnio
Q <sub>dśr</sub> [m <sup>3</sup> /dobę]	1 000	911	988	1 067	951	1 000	986
CHZT [kg/d]	798	1877	2826	784	947	1001	1372
BZT <sub>5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	433	941	1406	398	363	571	685
Zawiesina ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	380	437	689	310	439	383	440

### Wnioski

- ✓ Aktualna średnia dobowa ilość ścieków wynosi ok. 1.000 m<sup>3</sup>/dobę co jest ok. 62 % projektowanej wydajności obiektu
- ✓ Aktualna ładunek BZT<sub>5</sub> doprowadzany do obiektu wynosi ok. Ł = 685 kg/dobę, co jest ok. 11.400 RLM.
- ✓ Teoretyczna produkcja osadu nadmiernego przy aktualnym ładunku wynosi ok. M = 570 kg<sub>sm</sub>/dobę
- ✓ Ilość osadu nadmiernego po odwodnieniu wywożonego do zagospodarowania wynosi ok. 1.500 t/rok, co jest 4,1 t/dobę. Przy założeniu stopnia odwodnienia na prasie taśmowej na poziomie 15 %, ilość suchej masy osadu wynosi ok. M = 600 kg<sub>sm</sub>/dobę
- ✓ Rzeczywista ilość osadu koreluje z przedstawionym ładunkiem zanieczyszczenia

### 2.3. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Na podstawie badań składu ścieków oczyszczonych z komunalnej oczyszczalni ścieków w Starym Brześciu, ścieki oczyszczone charakteryzują się następującymi stężeniami zanieczyszczeń:

Data wykonania analizy	BZT (mgO <sub>2</sub> /l)	CHZT (mgO <sub>2</sub> /l)	Zawiesina ogólna (mg/l)
02.03.2018	5,4	25	8,8,
13.06.2018	4,2	56	6,8
11.09.2018	5,3	25	4,8
08.02.2019	4,1	40	12
24.05.2019	1,5	40	< 3,1
14.08.2019	< 3,1	4,1	29
26.11.2019	3,1	51	12
22.05.2020	29	8	< 5
18.08.2020	61	9	< 5
09.10.2020	17	1	5,7
05.01.2021	10	32	7,2
15.04.2021	6	36	5,1
07.07.2021	16	50	5
07.10.2021	13	49	5
ŚREDNIA	12,8	30,44	8,2

Na podstawie wykonanych analiz fizyko – chemicznych stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika, tj. rzeki Zgłowiączki, wynoszą średnio:

Zawiesina ogólna 8,2 mg/l  
BZT<sub>5</sub> 12,8 mgO<sub>2</sub>/l  
CHZT 30,44 mgO<sub>2</sub>/l

Co przy normach dopuszczalnych stanowią oczyszczenie w %: dla:

Zawiesina ogólna 97,95%  
BZT<sub>5</sub> 97,13%  
CHZT 97,7%

Jak wynika z przeprowadzonych badań redukcja zanieczyszczeń na komunalnej oczyszczalni ścieków w Starym Brześciu jest znacznie poniżej norm i wynosi ponad 97%. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych, odprowadzanych do odbiornika, tj. rzeki Zgłowiączki, potwierdzają fakt wysokiej sprawności oczyszczalni, osiągana redukcja zanieczyszczeń jest znacznie wyższa od zakładanej, co wskazuje, że oczyszczalnia działa poprawnie. W dotychczasowej eksploatacji oczyszczalni ścieków nie stwierdzono ujemnego wpływu oczyszczalni na wody odbiornika, tj. rzeki Zgłowiączki.

Na oczyszczalnię ścieków trafiają ścieki pochodzące z gospodarstw domowych i drobnych usług, z domieszką wód infiltracyjnych oraz opadowych. Ścieki te należą do łatwo rozkładalnych w procesie biologicznego oczyszczania. Ścieki dowożone do punktu zlewnego charakteryzują się znacznym ładunkiem zanieczyszczeń i mogą wpływać negatywnie na proces oczyszczania oczyszczalni. Zgodnie z założeniami ich ilość nie przekracza ca 5% w stosunku do ogólnej ilości ścieków dopływających kanalizacją.

### 3. DOCELOWY BILANS ILOŚCIOWO-JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

W związku z sukcesywnym zwiększaniem obciążenia hydraulicznego eksploatowanej oczyszczalni ścieków (planowana rozbudowa kanalizacji (sanitarnej i infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy), istniejąca oczyszczalnia wymagać będzie rozbudowy. Docelowa ilość ścieków wynosić będzie:

- ✓ Ścieki bytowo-gospodarcze od ok. 8.000 mieszkańców 1.120 m<sup>3</sup>/dobę
- ✓ Ścieki pochodzące z uzdrowiska 400 m<sup>3</sup>/dobę
- ✓ Ścieki pochodzące ze strefy gospodarczej 400 m<sup>3</sup>/dobę
- ✓ Ścieki dowożone 60 m<sup>3</sup>/dobę
- ✓ Wody opadowe 200 m<sup>3</sup>/dobę

- ✓ Ścieki z jednostek użyteczności publicznej (szkoły, żłobki, przedszkola itp.) 30 m<sup>3</sup>/dobę
- ✓ Zakłady z poza strefy gospodarczej 60 m<sup>3</sup>/dobę
- ✓ Rezerwa 100 m<sup>3</sup>/dobę

### 3.1. BILANS ILOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Wartości wskaźników produkcji ścieków przyjęto na podstawie wskaźników ilości zużywanej wody określonych wg Rozporządzenia ministra infrastruktury w sprawie przeciętnych norm zużycia wody (Dz. U. 2002 nr 8 poz. 70) z uwzględnieniem rzeczywistych jednostkowych wskaźników produkcji ścieków przez mieszkańca dla zlewni.

Bilans opracowano przy następujących założeniach:

1. Współczynnik produkcji ścieków dopływających przez mieszkańca  $q = 140 \text{ l/MR} \times d$
2. Współczynnik produkcji ścieków dowożonych przez mieszkańca  $q = 60 \text{ l/MR} \times d$
3. Współczynnik nierównomierności dobowej dla ścieków bytowych  $k_d = 1,3$
4. Współczynnik nierównomierności godzinowej  $k_h = 2,0$

Bilans ilościowy ścieków dopływających do oczyszczalni kształtuje się następująco:

Lp.	Wyszczególnienie	Wskaźnik	Ilość osób	$Q_{dśr}$ m <sup>3</sup> /d	$N_d$	$Q_{dmax}$ m <sup>3</sup> /d	$N_h$ m <sup>3</sup> /h	$Q_{hmax}$ m <sup>3</sup> /h
1	Ilość ścieków bytowych	140 l/MRxd	8 000	1 120,0	1,25	1 400,0	1,8	105,0
2	Ilość ścieków dowożonych	60 l/MRxd	1 000	60,0	1,0	60,0	1,0	2,5
3	Ścieki z uzdrowiska	---	---	400,0	1,25	500,0	1,8	37,5
4	Ścieki ze strefy gospodarczej	---	---	400,0	1,25	500,0	1,8	37,5
5	Ścieków z usług gminnych	---	---	30,0	1,25	37,5	1,8	2,8
6	Ścieków z poza strefy gospodarczej	---	---	60,0	1,25	75,0	1,8	5,6
7	Perspektywa rozwoju	140 l/MRxd	715	100,0	1,25	125,0	1,8	9,4
8	Szacowana ilość wód balastowych	---	---	200,0	1,5	302,5	2,0	24,7
	<b>RAZEM</b>		<b>9 715</b>	<b>2 370,0</b>	<b>---</b>	<b>3 000,0</b>	<b>---</b>	<b>225,0</b>

Projektowana wydajność oczyszczalni ścieków	
$Q_{dśr}$ – średnia dobową ilość ścieków	2.370 m <sup>3</sup> /d
$Q_{dmax}$ – maksymalna dobową ilość ścieków	3.000 m <sup>3</sup> /d
$Q_{hmax}$ – maksymalna godzinową ilość ścieków	225 m <sup>3</sup> /h
$Q_m$ – miarodajny przepływ biologicznego stopnia ( $p = 90\%$ )	$3 \times 67 \text{ m}^3/\text{h} = 200 \text{ m}^3/\text{h}$

### 3.2. BILANS JAKOŚCIOWY ŚCIEKÓW

Bilans jakościowy ścieków bytowych dopływających kanalizacją sanitarną został opracowany na podstawie jednostkowych wskaźników zanieczyszczenia produkowanego przez mieszkańca. Wartości jednostkowych wskaźników zanieczyszczeń przyjęto na podstawie danych literaturowych oraz doświadczeń z uwzględnieniem warunków zlewni.

Wskaźnik	Ścieki dopływające	Ścieki dowożone
CHZT [g/MRxd]	0,120	0,130
BZT <sub>5</sub> [g/MRxd]	0,060	0,060
Zawiesina ogólna [g/MRxd]	0,055	0,065

Azot ogólny [g/MRxd]	0,013	0,013
Fosfor ogólny [g/MRxd]	0,0015	0,0015

### 3.2.1. Stężenie zanieczyszczeń

Wskaźnik	Ścieki bytowe <sup>(1)</sup>	Ścieki dowożone	Ścieki z uzdrowiska	Usługi dopływające <sup>(2)</sup>	Ścieki surowe
$Q_{dsr}$ [m <sup>3</sup> /dobę]	1 420,0	60,0	400,0	490,0	<b>2 370,0</b>
CHZT [mg/dm <sup>3</sup> ]	736,5	2 166,7	500,0	1 100,0	<b>807,9</b>
BZT <sub>5</sub> [mg/dm <sup>3</sup> ]	368,2	1 000,0	250,0	440,0	<b>379,1</b>
Zawiesina ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	337,6	1 083,3	200,0	350,0	<b>335,8</b>
Azot ogólny [mg/dm <sup>3</sup> ]	79,8	216,7	70,0	100,0	<b>85,8</b>
Fosfor ogólny [mg/dm <sup>3</sup> ]	9,2	25,0	12,0	15,0	<b>11,3</b>

Uwaga:

- (1) W bilansie ścieków ujęto ilość wód infiltracyjnych i opadowych przedostających się do kanalizacji sanitarnej w wysokości ok. 200 m<sup>3</sup>/dobę średniego dopływu
- (2) Zakładano, iż ścieki dopływające z usług będą wstępnie podczyszczone zgodnie z Rozp. Ministra Budownictwa z dnia 14.07.2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzenia ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. nr 136, poz. 964 z dnia 28.07.2006 r.)

### 3.2.2. Ładunek zanieczyszczeń

Wskaźnik	Ścieki bytowe <sup>(1)</sup>	Ścieki dowożone	Ścieki z uzdrowiska	Usługi dopływające <sup>(2)</sup>	Ścieki surowe
$Q_{dsr}$ [m <sup>3</sup> /dobę]	1 420,0	60,0	400,0	490,0	<b>2 370,0</b>
CHZT [kg/d]	1 045,8	130,0	200,0	539,0	<b>1 914,8</b>
BZT <sub>5</sub> [kg/d]	522,9	60,0	100,0	215,6	<b>898,5</b>
Zawiesina ogólna [kg/d]	479,3	65,0	80,0	171,5	<b>795,8</b>
Azot ogólny [kg/d]	113,3	13,0	28,0	49,0	<b>203,3</b>
Fosfor ogólny [kg/d]	13,1	1,5	4,8	7,4	<b>26,7</b>

### 3.3. WYMAGANA JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

„RLM oczyszczalni – rozumie się przez to projektowe obciążenie oczyszczalni ścieków wyrażone równoważną liczbą mieszkańców RLM; a w przypadku braku projektowej wartości RLM, rozumie się przez to wartość ustaloną na podstawie projektowego maksymalnego ładunku pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania na tlen (BZT<sub>5</sub>), gdzie 1 RLM oczyszczalni równy jest ładunkowi BZT<sub>5</sub> w ilości 60 g tlenu na dobę;” (§ 2 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).

Projektowy maksymalny ładunek pięciodobowego biochemicznego zapotrzebowania na tlen (BZT<sub>5</sub>)

$$\mathcal{L}_{BZT5} = Q_d * C_{BZT5}, [kg/d]$$

Przy czym:

$Q_{dsr}$ – natężenie przepływu ścieków	2.370,- m <sup>3</sup> /d
$\mathcal{L}_{BZT5}$ – projektowy dobowy ładunek BZT <sub>5</sub> dopływający do oczyszczalni	ok. 898,5 kg/d
$I_{BZT5}$ – ładunek jednostkowy BZT <sub>5</sub> powstający od 1 mieszkańca	60 g/MRxd
Wielkość obiektu w RLM	ok. 14.975

Wartości najwyższych dopuszczalnych wartości wskaźników zanieczyszczeń lub minimalny procent redukcji zanieczyszczeń przyjęto na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej Środowiska z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. poz. 1311) dla RLM zakresie 10.000 ÷ 14.999

Wskaźnik	Jednostka	Maksymalne stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych	Stężenie ścieków surowych	Minimalny procent redukcji wg obliczeń %
1	2	3	4	5
$S_{ChZT}$	$gO_2/m^3$	125	807,9	84,5
$S_{BZT_5}$	$gO_2/m^3$	25	379,1	93,4
$S_{ZO}$	$g/m^3$	35	335,8	89,6
$S_{Nog}$	$g/m^3$	15	85,8	82,5
$S_{Pog}$	$g/m^3$	2	11,3	82,3

- Stężenie azotu ogólnego dotyczy średniej rocznej wartości tego wskaźnika obliczonej dla próbek średnich dobowych pobranych w danych roku gdy temperatura tych ścieków jest równa lub wyższa od 12 °C, nie może przekroczyć 30 mgN/dm<sup>3</sup> w ściekach oczyszczonych
- Stężenie fosforu ogólnego dotyczy średniej rocznej wartości tego wskaźnika w ściekach oczyszczonych

#### 4. WIELKOŚĆ PROJEKTOWANEGO OBIEKTU

Ekonomicznym rozwiązaniem jest budowa oczyszczalni ścieków, w skład której wchodzi dwa ciągi technologiczne o wydajności:

- Średnia dobową ilość ścieków  $Q_{dśr} = 3 \text{ ciągi} \times 790 \text{ m}^3/\text{d} = 2.370 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalna dobową ilość ścieków  $Q_{dmax} = 3 \text{ ciągi} \times 1.000 \text{ m}^3/\text{d} = 3.000 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalna godzinowa wydajność biologicznego stopnia  $Q_{hmax} = 3 \text{ ciągi} \times 75 \text{ m}^3/\text{h} = 225 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wielkość obiektu 14.975 RLM

W związku ze zwiększeniem ilości ścieków do wielkości  $Q_{śr} = 2.370 \text{ m}^3/\text{d}$ , planuje się rozbudowę istniejącej oczyszczalni ścieków w części biologicznej tj. o budowę trzeciego reaktora biologicznego o przepustowości  $Q_{śr} = 800 \text{ m}^3/\text{d}$ , z przyporządkowanym osadnikiem wtórnym, stacją dmuchaw, przepompownią osadu recyrkulowanego i nadmiernego a także komorą pomiarową odprowadzanych ścieków oczyszczonych

#### 5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

##### 5.1. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW

Wg danych literaturowych, podczyszczenie ścieków na istniejących sitach gęstych wyposażonych w praso płuczkę skratek spowoduje ok. 90 % redukcję zanieczyszczeń w postaci części stałych, ok. 5 - 10 % zanieczyszczenia organicznego w postaci zawiesiny oraz ok. 5 - 10 % zanieczyszczenia w postaci BZT<sub>5</sub>.

Szacowana ilość skratek zatrzymanych na urządzeniu (12 l/MR-rok) wynosić będzie:

- Ilość skratek:  $V = \text{ok. } 500 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- Ciężar skratek:  $M = 60 \% \times 900 \text{ kg/m}^3 \times 0,50 \text{ m}^3/\text{dobę} = \text{ok. } 270 \text{ kg/dobę}$

## 5.2. USUWANIE PIASKU

Do wstępnego usuwania piasku ze ścieków surowych wykorzystano istniejący piaskownik wirowy z separacją tłuszczu. Szacowana ilość piasku (5 l/MR·rok) zatrzymana w urządzeniu wynosić będzie:

- Ilość piasku:  $V = \text{ok. } 200 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
- Ciężar piasku:  $M = 1.500 \text{ kg/m}^3 \times 0,20 \text{ m}^3/\text{dobę} = \text{ok. } 300 \text{ kg/dobę}$

## 5.3. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW PODCZYSZCZONYCH

Przewidywana jakość ścieków po wstępnym podczyszczaniu dopływających do biologicznego stopnia oczyszczania ścieków przy założeniu ok. 10 % redukcji zanieczyszczenia na stopniu wstępnego mechanicznego podczyszczania (sito gęste, piaskownik poziomy) ścieków będzie następująca:

Wskaźnik	Ścieki surowe	Stopień redukcji	Ścieki podczyszczone
$Q_{dśr} [\text{m}^3/\text{d}]$	2.370,0		2.370,0
CHZT $[\text{mg}/\text{dm}^3]$	807,9	5,0%	768
BZT <sub>5</sub> $[\text{mg}/\text{dm}^3]$	379,1	5,0%	360
Zawiesina ogólna $[\text{mg}/\text{dm}^3]$	335,8	10,0%	302
Azot ogólny $[\text{mg}/\text{dm}^3]$	85,8	3,0%	83,2
Fosfor ogólny $[\text{mg}/\text{dm}^3]$	11,3	2,0%	11,0
Odczyn [pH]	6,8 - 7,5	---	6,8 - 7,5

## 5.4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

Założenia przyjęte do obliczeń technologicznych:

- Obliczenia wykonano dla jednego ciągu technologicznego o wydajności  $Q_{dśr} = 2.370 \text{ m}^3/\text{d}$
- Zakłada się pełną nityfikację w temperaturze ścieków w reaktorze biologicznym  $T_R = 12 \text{ °C}$  wspólnie z usuwaniem węgla organicznego
- Przyjęto stężenie osadu czynnego w reaktorze  **$SM = 4,0 \text{ kg}/\text{m}^3$**
- Azot asymilowany przez biomasę 5 % BZT<sub>5us.</sub>
- Fosfor asymilowany przez biomasę 1 % BZT<sub>5us.</sub>

### 5.4.1. Bilans związków biogennych

#### Bilans azotu:

Dopływ: $C_{TKN} + S_{NO3}$	CN	83,2 mg/l
Azot związany w biomase	$X_{orgN,BM}$	18,0 mg/l
Azot amonowy w odpływie	$S_{NH4,AN}$	1,0 mg/l
Azot organiczny w odpływie	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
Azot do nityfikacji	$S_{NO3,N}$	63,2 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (wartość graniczna)	$S_{NO3,AN}$	13,0 mg/l
Azot azotanowy do denityfikacji	$S_{NO3,D}$	50,2 mg/l
Wymagana pojemność denityfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,139 kg/kg
Założony udział objętościowy strefy denityfikacji	$V_D/V_{BB}$	0,48 -
Istniejąca pojemność denityfikacyjna	$S_{NO3,D}/C_{BZT}$	0,147 kg/kg
Azot azotanowy do denityfikacji	$S_{NO3,D}$	50,6 mg/l
Azot azotanowy w odpływie (istniejący)	$S_{NO3,AN}$	12,6 mg/l
Minimalny wymagany współczynnik recyrkulacji	RF	3,86 -

**Eliminacja fosforu:**

Objętość beztlenowej komory mieszania	$V_{BioP}$	232 m <sup>3</sup>
Czas kontaktu w beztlenowej komorze mieszania (dla $Q_t$ , $RV=1$ )	$t_{BioP}$	0,8 h
Fosfor w dopływie	$C_{P,ZB}$	11,0 mg/l
Fosfor związany w biomacie (normalna asymilacja)	$X_{P,BM}$	3,6 mg/l
Fosfor związany w biomacie (zwiększona asymilacja)	$X_{P,BioP}$	5,4 mg/l
Fosfor w odpływie (istniejący)	$S_{PO4,AN}$	1,5 mg/l
Fosfor w odpływie (wartość graniczna)	$S_{PO4,AN}$	1,5 mg/l
Fosfor do strącenia	$X_{P,Fäll}$	0,5 mg/l
Koagulant: Żelazo III		
Zużycie koagulantu	FM	3,2 kg Me/d

**5.4.2. Parametry technologiczne pracy reaktora****Pojemność komory osadu czynnego:**

Wymagany wiek osadu	wym.t <sub>SM</sub>	14,8 d
Wymagana ilość osadu	wym.M <sub>SM</sub>	13392 kg
Wymagana pojemność	$V_{BB}$	2855 m <sup>3</sup>
Założona pojemność	$V_{BB}$	3348 m <sup>3</sup>
Istniejący wiek osadu	t <sub>SM</sub>	17,8 d
Istniejący tlenowy wiek osadu	t <sub>SM,aer.</sub>	9,3 d
Istniejący współczynnik bezpieczeństwa	SF	2,03 -
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT <sub>5</sub>	B <sub>R,BZT</sub>	0,25 kg/(m <sup>3</sup> *d)
Obciążenie osadu ładunkiem BZT <sub>5</sub>	B <sub>SM,BZT</sub>	0,06 kg/(kg*d)

**Przyrost osadu:**

Osad z rozkładu zw.węgla	$\dot{U}_{S_d,C}$	705 kg/d
Osad z dozowania zewnętrznego źródła C	$\dot{U}_{S_d,extC}$	0 kg/d
Osad z defosfatacji biologicznej	$\dot{U}_{S_d,BioP}$	38 kg/d
Osad ze strącania fosforu	$\dot{U}_{S_d,F}$	8 kg/d
Całkowity przyrost osadu	$\dot{U}_{S_d}$	752 kg/d

**5.4.3. Zapotrzebowanie tlenu i powietrza dla  $T_R = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$** **Zużycie tlenu:**

na rozkład związków węgla	$OV_{d,C}$	1097 kg/d
na nitryfikację	$OV_{d,N}$	644 kg/d
na rozkład zw.węgla podczas denitryfikacji	$OV_{d,D}$	-347 kg/d
Dobowe zużycie tlenu	$OV_d$	1394 kg/d
Współczynnik uderzeniowy dla rozkładu zw.węgla	$f_C$	1,15 -
Współczynnik uderzeniowy dla nitryfikacji	$f_N$	1,70 -
Godzinowe zużycie tlenu	$OV_h$	76,9 kg/h
Wymagany transfer tlenu	$\alpha \cdot OC_h$	98,5 kg/h

Parametr	Jednostka	Wartość
Wymagany transfer tlenu SOTR przy założeniu $\alpha = 0,6$	kgO <sub>2</sub> /h	100

Wysokość czynna reaktora: $H_{cz}$	$m$	4,0
------------------------------------	-----	-----

Parametr	Jednostka	Średnio	Maksimum
Zapotrzebowanie powietrza	$m^3/h$	2.000	3.000

#### 5.4.4. Wymagana recyrkulacja

Przewiduje się recyrkulację zewnętrzną z osadnika wtórnego do komory defosfatacji pompą o wydajności maksymalnej  $R_z = 100\%$  w stosunku do dopływu ścieków surowych, tj. ok.  $3 \times 67 m^3/h$ .

### 5.5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE PROJEKTOWANEGO OSADNIKA WTÓRNEGO

#### Indeks osadu, czas zagęszczania, stopień recyrkulacji:

Indeks osadu, założony	ISV	100 l/kg
Czas zagęszczania osadu, założony	tE	2,5 h
Zawartość suchej masy osadu przy dnie osadnika	SM <sub>BS</sub>	13,6 kg/m <sup>3</sup>
Założony stosunek SM <sub>RS</sub> /SM <sub>BS</sub>		0,67 -
Zawartość suchej masy osadu w osadzie powrotnym	SM <sub>RS</sub>	9,1 kg/m <sup>3</sup>
Stopień recyrkulacji dla pogody deszczowej, założony	RV	1,00 -
Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w dopływie	SM <sub>AB</sub>	4,55 kg/m <sup>3</sup>
Założona zawartość suchej masy osadu w dopływie (=SM <sub>AB</sub> )	SM <sub>AB</sub>	4,50 kg/m <sup>3</sup>
Miarodajna ilość ścieków	Q <sub>m</sub>	200 m <sup>3</sup> /h

#### Indeks osadu, czas zagęszczania, stopień recyrkulacji:

Indeks osadu, założony	ISV	100 l/kg
Czas zagęszczania osadu, założony	tE	2,5 h
Zawartość suchej masy osadu przy dnie osadnika	SM <sub>BS</sub>	13,6 kg/m <sup>3</sup>
Założony stosunek SM <sub>RS</sub> /SM <sub>BS</sub>		0,60 -
Zawartość suchej masy osadu w osadzie powrotnym	SM <sub>RS</sub>	8,1 kg/m <sup>3</sup>
Stopień recyrkulacji dla pogody deszczowej, założony	RV	1,00 -
Dopuszczalna zawartość suchej masy osadu w dopływie	SM <sub>AB</sub>	4,07 kg/m <sup>3</sup>
Założona zawartość suchej masy osadu w dopływie (=SM <sub>AB</sub> )	SM <sub>AB</sub>	4,00 kg/m <sup>3</sup>

**Powierzchnia osadnika, ilość i wymiary:**

Dopuszczalne obciążenie objętością osadu	qSV	650 l/(m <sup>2</sup> *h)
Dopuszczalne obciążenie powierzchni osadnika	qA	2,00 m/h
Ilość osadników	a	3
Założona średnica	D <sub>NB</sub>	9,00 m
Średnica komory centralnej	D <sub>MB</sub>	0,80 m
Średnica przy dnie	D <sub>s</sub>	0,50 m
Nachylenie ścian leja osadowego	x	1,75 -
Istniejąca powierzchnia osadnika	A <sub>NB</sub>	191 m <sup>2</sup>
Czynna powierzchnia osadnika	A <sub>NB,eff</sub>	191 m <sup>2</sup>
Istniejące obciążenie objętością osadu	qSV	419 l/(m <sup>2</sup> *h)
Istniejące obciążenie powierzchni osadnika	qA	1,05 m/h

**Głębokość osadnika:**

Strefa ścieków sklarowanych	h <sub>1</sub>	0,58 m
Strefa rozdziału i przepływu wstecznego	h <sub>2</sub>	1,76 m
Strefa gromadzenia	h <sub>3</sub>	0,94 m
Strefa zagęszczania i zgarniania	h <sub>4</sub>	6,16 m
Miarodajna głębokość osadnika	h <sub>ges</sub>	9,44 m
Wysokość ściany zbiornika pod zwierciadłem ścieków	h <sub>s</sub>	2,00 m
Głębokość wlotu do osadnika pod zwierciadłem ścieków	h <sub>e</sub>	2,80 m

**5.6. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE REAKTORA BIOLOGICZNEGO**

Parametry techniczne biologicznego oczyszczania ścieków po rozbudowie będą następujące:

Parametr	Jednostka	Wartość
Ilość ciągów technologicznych	Szt.	3
Całkowita pojemność komór osadu czynnego - V <sub>c</sub>	m <sup>3</sup>	3.580
- Komora beztlenowa (istniejące) KB1 + KB2 - V <sub>KB</sub>	m <sup>3</sup>	2 szt. × 116 = 232
- Komora denitryfikacji KD1+KD2 + KD3 (proj) - V <sub>KD</sub>	m <sup>3</sup>	3 szt. × 270 = 810
- Komora alternatywna KA1+KA2 (istn.) + KA3 (proj) - V <sub>KA</sub>	m <sup>3</sup>	3 szt. × 270 = 810
- Komora nitryfikacji KN1+KN2 (istn.) + KN3 (proj) - V <sub>KN</sub>	m <sup>3</sup>	3 szt. × 576 = 1.728
- Całkowity wiek osadu w układzie technologicznym T <sub>os</sub>	d	17

**5.7. CHEMICZNE STRĄCANIE FOSFORU - AWARYJNE**

Roztwór PIX-u - Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> jest używany w procesie usuwania fosforu w ściekach jako wspomaganie usuwania fosforu na drodze biologicznej tak, aby uzyskać stężenie fosforu ogólnego w ściekach oczyszczonych poniżej 5,0 mgP/dm<sup>3</sup>.

Charakterystyka PIX-u przedstawia się następująco:

- Odczyn pH < 1
- Zawartość żelaza ok. 12 %
- Temperatura krzepnięcia - 35 °C
- Gęstość 1.550 g/dm<sup>3</sup>

• Lepkość	T = - 10 °C	350 mPa.s
	T = + 0 °C	100 mPa.s
	T = + 20 °C	60 mPa.s

#### Obliczenia zużycia PIX-u

• Awaryjne zużycie metalu	3,2 kg <sub>Fe</sub> /dobę
• Dobowe zapotrzebowanie PIX	ok. 25 dm <sup>3</sup> /dobę
• Minimalna pojemność magazynowa PIX (90 dni)	ok. 3,0 m <sup>3</sup>

## 6. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE PROCESU GOSPODARKI OSADOWEJ

### 6.1. PRODUKCJA OSADU NADMIERNEGO

Osad nadmierny odprowadzany z biologicznego stopnia oczyszczalni ścieków będzie odprowadzany poprzez istniejący zbiornik zagęszczania do układu mechanicznego zagęszczenia. Obliczeniowa ilość osadu nadmiernego do procesu przeróbki osadu wynosić będzie:

• Wielkość obiektu	RLM = ok. 15.000
• Projektowana wydajność obiektu:	M <sub>ON</sub> = 750 kg <sub>sm</sub> /dobę

### 6.2. ILOŚĆ OSADU ZAGĘSZCZONEGO

Do zagęszczania osadu nadmiernego wykorzystano urządzenie do mechanicznego zagęszczania charakteryzującego się prostą rozwiązaniem jak również ciągłą pracą urządzenia. Ilość osadu po zagęszczeniu do 4 – 6 % przyjęto 5 % wynosić będzie:

• Etap projektowany:	ok. 15 m <sup>3</sup> /dobę
----------------------	-----------------------------

W celu uzyskania wymaganego stopnia zagęszczania osadu, dozowany będzie flokulant, przewidywana dawka wynosi:

• Etap projektowany:	ok. 2 g <sub>AS</sub> /kg <sub>sm</sub> tj. ok. 1,5 kg <sub>AS</sub> /dobę
----------------------	--

Założono zagęszczanie osadu nadmiernego przez 5 dni w tygodniu na 2 zmianach (12 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

- Dobowa ilość osadu do zagęszczenia: M<sub>ON</sub> = 750 kg<sub>sm</sub>/dobę o odwodnieniu ok. 0,8 – 1,2 %
- Wydajność urządzenia: M<sub>h</sub> = 750 kg<sub>sm</sub>/d × (7:5) dni = 1.050 kg<sub>sm</sub>/d : 12 h = ok. 90 kg<sub>sm</sub>/h, tj. ok. 9 m<sup>3</sup>/h
- Wydajność pompy osadu zagęszczonego: Q<sub>h</sub> = 90 kg/h : 5 % = 1,8 m<sup>3</sup>/h, tj. ok. 2 m<sup>3</sup>/h

### 6.3. ILOŚĆ OSADU ODWODNIONEGO

Do odwadniania osadu po procesie przeróbki osadu wykorzystano prasę śrubową. Ilość osadu przy zakładanym o **odwodnieniu 22 – 30 % przyjęto 25 %** wynosić będzie:

• Ilość osadu po procesie:	M <sub>OD</sub> = ok. 540 kg <sub>sm</sub> /dobę
• Objętość osadu po procesie:	V <sub>OD</sub> = ok. 15,0 m <sup>3</sup> /dobę

W celu uzyskania wymaganego stopnia odwodnienia osadu, dozowany będzie flokulant organiczny oraz koagulant w postaci roztworu PIX. Przewidywana dawka wynosi:

• Zapotrzebowanie flokulantu:	ok. 5 g <sub>AS</sub> /kg <sub>sm</sub> tj. ok. 2,7 kg <sub>AS</sub> /dobę
• Zapotrzebowanie PIX:	ok. 0,05 l/kg <sub>sm</sub> tj. ok. 27 dm <sup>3</sup> <sub>PIX</sub> /dobę

Założono odwadnianie osadu nadmiernego przez 5 dni w tygodniu na 2 zmianach (12 godzin pracy). Minimalna wydajność urządzenia do mechanicznego odwadniania powinna wynosić:

- Dobowa ilość osadu do odwodnienia:  $M_{OD} = 720 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę}$  o odwodnieniu ok. 3,5 – 4,5 %
- Wydajność urządzenia:  $Q_h = 540 \text{ kg}_{sm}/\text{d} \times (7:5) \text{ dni} = 750 \text{ kg}_{sm}/\text{d} : 12 \text{ h} = \text{ok. } 60 \text{ kg}_{sm}/\text{h}$ , tj. ok.  $2,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Dobowa ilość osadu odwodnionego:  $V_{OD} = 540 \text{ kg}_{sm}/\text{dobę} : 25 \% = \text{ok. } 2,1 \text{ m}^3/\text{dobę}$

## 7. ELEMENTY TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

### 7.1. PODSTAWOWE ELEMENTY OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Ciąg technologiczny mechaniczno – biologicznego oczyszczania ścieków składa się z następujących obiektów i urządzeń:

1. Komora uspokojenia i odgazowania – Ob.-1 (istniejąca)
2. Kontenerowa stacja zlewna – Ob.-26 (projektowana)
3. Komora rozdzielcza K1 – Ob.-2 (istniejąca)
4. Sito spiralne z prasą płuczką skratek, Ob.-3 (projektowana)
5. Krata mechaniczna – schodkowa - obiekt nr. 3
6. Piaskownik poziomy dwukomorowy, Ob.-4 (modernizacja)
7. Suszarka piasku, Ob.-5 (istniejący)
8. Komora rozdzielcza K2, Ob.-6 (istniejąca)
9. Komora zbiorcza osadu recyrkulowanego, Ob.-KR1 (projektowana)
10. Komora defosfatacji, Ob.-8 (istniejąca, modernizacja)
11. Komora rozdzielcza K3, Ob.-7 (przebudowa)
12. Komora rozdzielcza (rozdział ścieków i osadu na 3 ciągi technologiczne), Ob.-KR2 (projektowana)
13. Komora denitryfikacji, Ob.-30 (projektowana)
14. Komora denitryfikacji i napowietrzania, Ob.-9 i 21 (istniejąca, modernizacja)
15. Komora denitryfikacji i napowietrzania, Ob.-31 (projektowana)
16. Komora rozdziału K4, Ob.-10 (istniejąca, modernizacja)
17. Osadnik wtórny, Ob.-11 i 12 (istniejące, modernizacja)
18. Pompownia osadu powrotnego i nadmiernego, Ob.-13 i 23 (istniejąca, modernizacja)
19. Pompownia osadu powrotnego, Ob.-32 (projektowana)
20. Osadnik wtórny, Ob.-33 (projektowany)
21. Komora pomiaru ilości ścieków odprowadzanych z oczyszczalni do odbiornika, Ob.-25 (istniejący, modernizacja)
22. Komora pomiaru ilości ścieków odprowadzanych z oczyszczalni do odbiornika, Ob.-34 (projektowana)
23. Stacja chemicznego strącania fosforu, Ob.-35 (projektowana)
24. Komora zbiorcza ścieków oczyszczonych, Ob.-36 (projektowana)
25. Stacja dmuchaw, Ob.-17 (istniejący, modernizacja)

### 7.2. PODSTAWOWE ELEMENTY GOSPODARKI OSADOWEJ

Ciąg technologiczny przeróbki osadu nadmiernego składa się z następujących obiektów i urządzeń:

1. Zgęszczacz osadu, Ob.-14 (istniejący, modernizacja)
2. Dwukomorowy zbiornik osadu, Ob.-ZO (projektowany)
3. Higienizator długotrwały Ob.-HD (projektowany)
4. Pomieszczenie generatora tlenu, Ob.-GO (projektowany)
5. Stacja mechanicznego zagęszczania osadu w istniejącym budynku, Ob.-15 (projektowana)
6. Stacja mechanicznego odwadniania osadu w istniejącym budynku, Ob.-15 (projektowana)
7. Pomieszczenie na przyczepę, Ob.-15.1
8. Wiata magazynowa osadu, Ob.-WO (projektowana)

Działanie procesu technologicznego oczyszczania ścieków będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z możliwością przesyłania wiadomości tekstowych SMS stanów alarmowych.

Dodatkowo obiekt wyposażone będzie w system monitoringu i wizualizacji pracy podstawowych urządzeń technologicznych.

Sterowanie procesem technologicznym przeróbki osadu będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z możliwością zdalnej kontroli pracy poprzez nadrzędny system SCADA z podłączeniem do wizualizacji pracy urządzeń.

## 8. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA – OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

W związku z powyższym bilansem, obliczeniami technologicznymi oraz wymaganiami technologiczno – technicznymi rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków w układzie przypiływu ciągłego o wydajności:

- Średnia dobowa ilość ścieków  $Q_{dśr} = 2.370 \text{ m}^3/\text{dobę}$
- Maksymalna dobowa ilość ścieków  $Q_{dmax} = 3.000 \text{ m}^3/\text{dobę}$

Uwaga: Wszystkie urządzenia technologiczne zastosowane w opracowaniu posiadają symbol oraz numer związany z miejscem zainstalowanego urządzenia oraz podłączenia do określonej szafki elektryczno sterowniczej. Poniżej opisano przykładowe urządzenie i opisem symbolów

**Symbol urządzenia technologicznego PS-01**  
**PS** – pompa zatapialna ścieków  
**ZS** – instalacja w obiekcie zbiornik retencyjny  
**1** – urządzenie numer 1

Uwaga: Dane techniczne urządzeń przyjęte w opracowaniu są szacunkowymi, mające na celu dokonać wyceny wartości zamówienia. Szczegółowe parametry techniczne urządzeń należy podać na etapie opracowania dokumentacji projektowej.

### 8.1. KOMORA USPOKOJENIA I ODGAZOWANIA, OB.-1

Zadaniem komory uspokojenia i odgazowania jest wytłumienie energii kinetycznej ścieków dopływających pompowo do oczyszczalni. Wykonana jest z kręgów o średnicy 2000 mm i głębokości całkowitej ok. 1,5 m. Beton C35/45 W8-F150; ekspozycja XA3 + XD2+XC4.

Ze względu na zły stan techniczny oraz brak możliwości remontu studni w czasie dopływu ścieków, w ramach modernizacji przewiduje się wykonanie nowej studni rozprężnej z kręgów żelbetonowych o średnicy D = 2,0 i wysokości H = 1,5 m wraz z przykryciem żelbetowym.

Zbiornik żelbetowy z prefabrykatów D = 2,0 m, H = 1,5 m 1 kpl.

Przykrycie żelbetowe zbiornika D = 2,5 m z włazem i kominkiem wentylacyjnym ze stali nierdzewnej 1.4301 AISI 304 i kominkiem wentylacyjnym 1 kpl.

Wykonanie renowacji zabezpieczenie całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory - chemią budowlaną 1 kpl

Roboty ziemne – wykopy, podsypki, nasypy, zasypki. 1 kpl.

Po wykonaniu nowej komory należy dokonać stosownych wpięć i przełączeń do istniejącego systemu kanalizacji oraz dokonać likwidacji/rozbiórki starej komory uspokojenia i odgazowania 1 kpl.

Dopuszcza się wykonanie w/w komory wylewanej na mokro.

### 8.2. STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH, OB.-26

Stacja zlewna powinna spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r (Dz.U.188/02, poz. 1576). Istniejąca stacja zlewna z uwagi na brak podstawowego

oprogramowania, które jest wymagane dla przejęcia ścieków dowożonych, nie nadaje się do modernizacji. W związku z tym przewiduje się wymianę istniejącej stacji zlewnej na nową kontenerową stację zlewną, w pełni opomiarowaną.

Proponowana stacja zlewna składa się z budynku stalowego o wymiarach 3600 x 2400 x 2560 mm wraz z kompletem niezbędnych do jej pracy urządzeń i armaturą. Całość powinna być dostarczona przez dostawcę. Kontener powinien posiadać ściany z płyt warstwowych typu „sandwich” o minimalnej grubości 100 mm, pokrytych obustronnie blachą ze stali kwasoodpornej, zgodnie z DIN 1.4.301. Jako materiał izolacyjny powinna być zastosowana pianka poliureowa. Współczynnik przenikania ciepła – 0,27 w/m<sup>2</sup>k. Ściany zewnętrzne, wewnętrzne drzwi oraz cała konstrukcja kontenera powinna być wykonana ze stali kwasoodpornej.

Zgodnie z DIN 1.4.302 nie dopuszcza się wykonania poszycia kontenera z materiału innego niż stal kwasoodporna. Kontener powinien posiadać jednospadowy dach o nachyleniu ok. 2% oraz system wymuszonej wentylacji.

Stacja powinna zapewniać:

- przyjęcie ścieków,
- regulację czasu pracy,
- pomiar objętości dostarczonych ścieków,
- pomiar koncentracji zanieczyszczeń ,pH ,przewodność,

Wypożyczenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Szybkozłącze do podłączenia wozu DN100	1 szt.
— Wąż zbrojony DN100/PVC, L = 4 m	
⇒ Zasuwa nożowa z siłownikiem <b>ZA-26.01</b>	1 szt.
— Średnica	DN125
— Moc zainstalowana	P <sub>1</sub> = 1,5 kW
⇒ Macerator <b>MC-26.01</b>	1 kpl.
— Wydajność	Q <sub>m</sub> = 60 m <sup>3</sup> /h
— Materiał	Stal gat. 1.4301
— Moc zainstalowana	P <sub>1</sub> = 2,2 kW, U = 400 V
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego <b>PM-26.01</b>	1 szt.
— Czujnik przepływu, wydajność	Q <sub>m</sub> = 10 - 100 m <sup>3</sup> /h
— Średnica	DN125
— Przetwornik pomiarowy, wyjście A/C	U = 230 V
⇒ Moduł pomiarowy z filtrem części stałych oraz automatycznym płukaniem wyposażony w pomiar pH, pomiar temperatury, indukcyjny pomiar przewodności	

Urządzenia technologiczne punktu zlewnego zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej **RT-26**.

⇒ Szafka elektryczno – sterownicza <b>RT-26</b>	1 kpl.
— Zasilanie urządzeń technologicznych	1 kpl.
— System sterowania i automatyki	1 kpl.
— Moduł rejestracyjny z drukarką	1 kpl.
— Karta magnetyczna	10 szt.

Należy wykonać: Tacę najazdowa żelbetowa L = 7 m, S = 4 m 1 kpl. ok. 28 m<sup>2</sup>. Beton C35/45 o klasie ekspozycji XA3 + XD2 + XC4. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) lub B500A.

Roboty ziemne – wykopy, podsypki, nasypy, zasypki. 1 kpl.

### 8.3. KOMORA ROZDZIELCZA K-1, OB.-2

Komora rozdzielcza K-1 wykonana jest jako zbiornik żelbetonowy. Modernizacji podlegać będzie zbiornik żelbetonowy oraz dwie zastawki odcinające i regulujące kierunek przepływu. Istniejące zastawki muszą być wymienione na zastawki wykonane ze stali kwasoodpornej. Powierzchnia do renowacji wynosi ok. 49,0 m<sup>2</sup>

1 Prace remontowe oraz wykonanie renowacji zabezpieczenie całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory - chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt.9.2.

1 kpl. ok. 49 m<sup>2</sup>

- 2 Wymiana kratki WEMA stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z konstrukcją 1 kpl. ok. 5 m<sup>2</sup>
- 3 Wymiana barierki stal nierdzewna 1.4301, 304 1 kpl. ok. 30 m – ilość barierki przyjęta dla zabezpieczenia całej długości połączonego systemu studni, komór, zbiorników i kanałów od przyjęcia ścieków do piaskownika

Wypożyczenie technologiczne 1 kpl.

- ⇒ Zastawka kanałowa ręczna, S = ok. 800 mm, **ZS-01÷ZS-02** 1.4301, AISI 304 2 Kpl. - wykonanie stal nierdzewna
- ⇒ 2. Dostawa, montaż uruchomienie 2 Kpl.
- ⇒ 3. Demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego 2 Kpl.

#### 8.4. MECHANICZNE PODCZYSZCZENIE ŚCIEKÓW, OB.-3

Na dopływie ścieków do piaskownika poziomego dwukomorowego zamontowana jest krata mechaniczna schodkowa, której zadaniem jest zatrzymanie części stałych, tzw. skratek. Krata zamontowana jest w żelbetowym kanale dopływowym do piaskownika. Szerokość kanału krat wynosi 600 mm i prześwicie kraty 6 mm. Przewiduje się wykonanie remontu kraty tak by w razie awarii nowego urządzenia, krata spełniała funkcję.

Na kanale, gdzie zamontowana jest krata ręczna po przebudowie kanału zamontowane będzie sito obrotowe zintegrowane z prasą i płukaniem skratek. Ścieki grawitacyjnie dopływają do zespołu mechanicznego oczyszczania ścieków gdzie są oczyszczane mechanicznie ze skratek. Sito składa się z następujących segmentów / układów:

- Układu napędowego, kompaktowego składającego się z kołnierzonej przekładni ślimakowej oraz silnika elektrycznego
- Segmentu zrzutowego z rynną spustową (strefa, w której znajduje się kontener)
- Segmentu końcowego odwodnienia i zagęszczenia skratek
- Segmentu umieszczonego w korycie gdzie następuje: - oddzielenie skratek od ścieków, - wstępne odwodnienie i zagęszczenie skratek
- Układu płuczącego
- Układu zasilania i sterowania

Nieoczyszczone ścieki przepływając przez sito zabudowane w segmencie górnym wytracają się skratki, które osadzają się na jego powierzchni. Osadzające się skratki, są transportowane w górę za pomocą specjalnie skonstruowanego (podwójnie podpartego) przenośnika ślimakowego do segmentu, w którym następuje końcowe odwodnienie i zagęszczenie skratek nawet do ok. 40 % suchej masy. Tak przygotowane skratki wpychane są do segmentu zrzutowego, z którego następuje ich wyrzucenie na zewnątrz. Sito wyposażone jest w układ płuczący dokonujący przepłukania odseparowanych skratek ciśnieniowo poprzez dysze.

Urządzenie wykonane musi być ze stali nierdzewnej i przygotowane do pracy na dworze (tj. ocieplony i ogrzewany).

Wypożyczenie technologiczne 1 kpl.

- ⇒ Krata schodkowa **KS-3.01** (istniejąca) 1 szt.
- ⇒ Sito obrotowe z prasowaniem i płukaniem skratek **SI-3.01** 1 szt.
- Wydajność  $Q_m = 300 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Prześwit  $e = 3 \text{ mm}$
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 1,5 \text{ kW}$
  - Materiał Stal 1.4301

Zastawka kanałowa ZS-01÷ZS-02, S = ok. 1200 mm, wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 2 Kpl.

Kontenery 2 Kpl.

Demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego 1 Kpl

Modernizacja kanału dotyczyć będzie naprawy skorodowanych ścian żelbetowych. Wewnętrznych i zewnętrznych, dna, skosów. Remont powinien polegać na dokładnym oczyszczeniu ich powierzchni, skucie betonu w miejscu napraw. Wykonanie systemowych napraw i wypraw z chemii budowlanej według przyjętego w Pkt. 9.2 systemu napraw, wypraw i reprofiliacji betonu.

Prace remontowe i oraz wykonanie renowacji zabezpieczenie całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory - chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt. 9.2 1 kpl. ok. 95 m<sup>2</sup>

Wymiana krutek WEMA stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z konstrukcją 1 kpl. ok. 10 m<sup>2</sup>

Wymiana barierok stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 1 kpl. ok. 15 m

#### 8.5. PIASKOWNIK POZIOMY, OB.-4

Modernizacja piaskownika poziomego dotyczyć będzie naprawy skorodowanych ścian żelbetowych. Remont ścian żelbetowych powinien polegać na dokładnym oczyszczeniu ich powierzchni (spiaskowanie), skucie betonu w miejscach napraw. W przypadku skorodowanego zbrojenia należy je oczyścić, odtłuścić i zabezpieczyć przed korozją. Wykonanie systemowych napraw i wypraw z chemii budowlanej według przyjętego w dalszej części pkt.9.2 systemu reprofiliacji. Należy wykonać również wymianę na nowe barierok oraz krutek Wema ze stali nierdzewnej. Materiał Stal 1.4301 oraz renowację szyn/torów jezdnych - 1 kpl.

Prace remontowe i oraz wykonanie renowacji zabezpieczenie całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory - chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt. 9.2. 1 kpl. ok. 360 m<sup>2</sup>

Renowacja szyny 2 szt x 20 m 1 kpl. ok. 40 m

Wymiana krutek WEMA stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z konstrukcją 1 kpl. ok. 14 m

Wymiana barierok stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 1 kpl. ok. 100 m

Wyposażenie piaskownika stanowić będzie zgarniacz piasku zintegrowany z płuczką-separatorem piasku. Separator piasku z płukaniem jest kompletnym urządzeniem łączącym funkcje separatora oraz płuczki piasku. Zapewnia wysokosprawną separację piasku ze ścieków z jednoczesnym wypłukiwaniem substancji organicznych z pulpy piaskowej. Wypłukany piasek przed odprowadzeniem do kontenera jest odwodniony. Obecnie taki system jest stosowany z uwagi na niedostateczny stopień wypłukiwania piasku zatrzymanego w piaskownikach a także w celu przeprowadzania bardziej wydajnego procesu oczyszczania pulpy piaskowej. Dlatego istniejący zgarniacz powinien w ramach prowadzonej modernizacji powinien być wymieniony na nowy zintegrowany z separatorem i płuczką do piasku. Urządzenie wykonane musi być ze stali nierdzewnej i przygotowane do pracy na dworze (tj. ocieplony i ogrzewany).

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
----------------------------	--------

⇒ Zgarniacz denny piaskownika poziomego PP-4.01	1 szt.
---	--------

⇒ Separator - Płuczka piasku SP-4.01	1 szt.
--------------------------------------	--------

⇒ Wymiana zastawek na nowe – ZS-01÷ZS-02, S = ok. 700 mm, wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304	2 Kpl.
--	--------

Kontenery 2 Kpl.

Demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego 2 Kpl.

#### 8.6. KOMORA ROZDZIELCZA K-2, OB.-6

Wykonana jest z betonu o wymiarach w planie 1,5 x 1,5 m. Wyposażona jest w zastawki odcinające, regulujące kierunek przepływu. Komora podlega modernizacji i obejmuje wymianę zastawek odcinających na zastawki wykonane ze stali nierdzewnej oraz naprawę powierzchni wewnętrznych i zewnętrznych ścian betonowych oraz dna komory. Wykonanie systemowych napraw i wypraw z chemii budowlanej wykonać według przyjętego w dalszej części systemu reprofiliacji. Należy wykonać również wymianę na nowe barierok oraz krutek Wema ze stali nierdzewnej - Materiał Stal 1.4301 - 1 kpl.

Remont komory i oraz wykonanie renowacji całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory - chemią budowlaną – według systemu z pkt. 9.2 1 kpl. ok. 10 m<sup>2</sup>

Wymiana barierok stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 1 kpl. ok. 10 m

Nadmiar ścieków dopływający w czasie opadów po wstępnym mechanicznym podczyszczaniu skierowany może być poprzez ominięcie biologicznej części do odbiornika.

Wypożyczenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Zastawka kanałowa, S = ok. 800 mm, **ZS-6.01÷ZS-6.02**, wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 2 Kpl.

Dostawa, montaż uruchomienie 2 Kpl.

Demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego 2 Kpl.

### 8.7. KOMORA ROZDZIELCZA K-3, OB.-7

W związku z nadmierną korozją istniejącej komory oraz małym przekrojem rurociągów dopływowych do komór defosfatacji, przewiduje się likwidację istniejącej komory oraz systemu rurociągów dopływowych.

### 8.8. PROJEKTOWANA KOMORA ZBIORCZA OSADU, OB.-KR1

Projektowana komora wykonana w konstrukcji betonowej o wymiarach w planie ok. 2,0 x 2,0 m i głębokości ok. 1,6 m wyposażona jest w 2 szt. zastawki odcinające, regulujące kierunek przepływu osadu recykulowanego na 2 ciągi technologiczne, komory defosfatacji, Ob.-8. Komora zabezpieczona jest barierkami ochronnymi o wys. 1,1 m.

Wypożyczenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Zastawka kanałowa ręczna, S = ok. 400/500 mm, **ZS-1.01÷ZS-1.02** 2 szt.

Zbiornik żelbetowy 2 x 2 m, H = 1,6 m 1 kpl.

Przykrycie żelbetowe zbiornika 1 kpl.

Wykonanie renowacji zabezpieczenie całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory - chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt.9.2. 1 kpl. ok. 25 m<sup>2</sup>

Włazy, Kominki Wentylacyjne, stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 1 kpl. 1 Kpl.

Roboty ziemne – wykopy, podsypki, nasypy, zasypki. 1 kpl.

Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min beton C35/45 o klasie ekspozycji XA3 + XD2 + XC4. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) lub B500A. Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m<sup>3</sup> - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianami zbiornika przewiduje się taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia łańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej.

### 8.9. KOMORY DEFOSFATACJI, OB.-8

W ramach modernizacji komór defosfatacji przewiduje się:

- naprawę powierzchni żelbetowych ścian komór. Naprawa powierzchni żelbetowych ścian komór polegać będzie na oczyszczeniu (wymyciu wodą pod ciśnieniem), odkucie skorodowanego betonu, nałożeniu warstwy szczepnej i wyrównawczej na powierzchnię ścian według systemu opisanego w pkt.9.2.
- Remont komory w tym wykonanie renowacji - zabezpieczenia całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory - chemią budowlaną. 2 kpl. po ok. 200 m<sup>2</sup>
- Barierki, stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 2 kpl. po ok. 45 m
- Konstrukcja pomostu wraz ze schodami oraz wypełnienie kratkami WEMA ze stali 1.4301 ; AISI 304 2 kpl.
- wymianę mieszadeł, zainstalowanych w każdej komorze (2 szt.) o takich samych parametrach: obroty – 904 obr/min, N = 1,5 kW, średnica śmigła 300 mm, wykonanie ze stali kwasoodpornej; parametry mieszadeł muszą (siła sprawności) być określone, zgodnie z obowiązującą normą ISO 21630:2007; śmigło dwupłatowe (samoczyszczące) o średnicy nie większej niż 300 mm; piasta, wirnik, obudowa silnika ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 316L; zaczep ślizgowy mieszadła do prowadnicy

wykonany ze stali nierdzewnej klasy minimum AISI 304; 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 F (155°C); 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 g/cm<sup>3</sup>; komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nie szkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku; silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi, odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika, czujniki termiczne powinny zadziałać w temperaturze powyżej 140°C; w komorze silnika zabudowany czujnik przecieku współpracujący z układem sygnalizującym, nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej; konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie min. ± 85 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50 x 50 mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304; masa mieszadła do 30 kg; konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50 x 50 mm; mieszadła powinny mieć możliwość regulacji kąta ustawienia w pionie w zakresie ± 20°, co 10°

Mieszadło zatapialne MI-8.01÷MI-8.04 wraz z zestawem montażowym i prowadnicą w wykonaniu stali nierdzewnej 1.4301, AISI min.304 4 Kpl.

Dostawa, montaż uruchomienie 4 Kpl.

Żurawik wyciągowy - wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z montażem 2 Kpl.

Instalacja technologiczna wewnętrzna z wyprowadzeniem na zewnątrz wg rys. i istniejącego rozwiązania wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z montażem 2 Kpl.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Mieszadło zatapialne <b>MI-8.01÷MI-8.04</b>	4 szt.
– Średnica śmigła	Ø = 300 mm
– Obroty	n = 904 min <sup>-1</sup>
– Moc zainstalowana	P <sub>1</sub> = 1,5 kW
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01	4 kpl.
– Prowadnica rurowa mieszadła L = 3,0 m, A = 50 x 50 x 3 mm - Stal 1.4031	
– Uchwyt do podnośnika ręcznego	1 szt.

## 8.10. PROJEKTOWANA KOMORA ROZDZIELCZA, OB.-KR2

Projektowana komora wykonana w konstrukcji betonowej o wymiarach w planie ok. 3,0 x 2,0 m i głębokości ok. 1,6 m wyposażona jest w 3 szt. zastawki odcinające, regulujące kierunek przepływu osadu i ścieków na nowo projektowane 3 ciągi komory denitryfikacji, Ob.-30. Komora zabezpieczona jest barierkami ochronnymi o wys. 1,1 m.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Zastawka kanałowa ręczna, S = 400 mm, <b>ZS-2.01÷ZS-2.03</b>	3 szt.
Zbiornik żelbetowy 3 x 2 m, H = 1,6 m	1 kpl
Przykrycie żelbetowe zbiornika	1 kpl
Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory - chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt.9.2	1 kpl. ok. 40 m <sup>2</sup>
Włazy, Kominki Wentylacyjne, Drabina ze stali nierdzewnej 1.4301, AISI 304	1 kpl. 1 Kpl.
Roboty ziemne – wykopy, podsypki, nasypy, zasypki.	1 kpl
Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min beton C35/45 o klasie ekspozycji XA3 + XD2 + XC4. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) lub B500A. Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m <sup>3</sup> - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianami zbiornika przewiduje się	

taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia łańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej.

### 8.11. PROJEKTOWANA KOMORA DENITRYFIKACJI, Ob.- 30

W celu zapewnienia odpowiedniej wydajności procesu denitryfikacji, wymagana będzie dobudowa komory denitryfikacji współpracująca z 3 ciągami technologicznymi.

Wykonanie: zblokowana jednostka w konstrukcji żelbetowej, w skład której wchodzi: 3 szt. komory denitryfikacji o pojemności czynnej 270,00 m<sup>3</sup> każda i o pojemności czynnej 810,00 m<sup>3</sup>.

Wymiary: wewnętrzne w planie: komora denitryfikacji 3 komory o wymiarach 7,50 x 9,00 m, głębokość czynna 4,00 m,

Wymiary w planie 22,50 x 9,00 m.

Zbiornik żelbetowy, 3 komorowy, wymiary 22,5 x 9 m, H = 5 m 1 kpl

Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm chemią budowlaną w dół od korony komory - chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt. 9.2. 1 kpl. ok. 800 m<sup>2</sup>

Barierki, stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 1 kpl. ok. 80 m

Konstrukcja pomostu wraz ze schodami oraz wypełnienie kratkami WEMA ze stali 1.4301; AISI 304 2 kpl

Roboty ziemne – wykopy, podsypki, nasypy, zasypki. Wykonanie nasypu i skarpy 1 kpl.

Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój prostokątny jak poniżej w zestawieniu. Płyta denna ok. gr. 50 cm, ściana ok.gr. 30 cm – zbrojenie prętami zgodnie z powstałymi na etapie projektu obliczeniami konstrukcyjnymi. Dopuszcza się optymalizację grubości ścian, dna i stropu zbiornika po wykonaniu kompletu obliczeń konstrukcyjnych i akceptacji przez kierownika budowy i nadzór autorski projektu. W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5 cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min beton C35/45 o klasie ekspozycji XA3 + XD2 + XC4. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) lub B500A. Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m<sup>3</sup> - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianami zbiornika przewiduje się taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia łańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej.

W każdej komorze należy zainstalować

1) Mieszadło zatapialne po dwie sztuki w każdej komorze o parametrach:

- średnica śmigła d = 300 mm,
- obroty n = 894 obr/min,
- moc N = 2,8 kW.

Wszystkie mieszadła muszą pochodzić od tego samego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski, gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną, jak i pogwarancyjną. Dostawa mieszadeł zatapialnych ma gwarantować swoim zakresem projekt, schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania. Parametry mieszadeł (siła, sprawność) muszą być określone, zgodnie z obowiązującą normą ISO 21630:2007. Prasa, wirnik, obudowa silnika 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 20 m. mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H (180°C) IEC85, silnik chłodzony jest przez opływającą ciecz. Uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane, produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węglík wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14 g/cm<sup>3</sup>. Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku. Silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi, odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne powinny zadziałać w temperaturze powyżej 140°C. W

komorze silnika zabudowany czujnik przecieku współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej. Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie min.  $\pm 85$  stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50 x 50 mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304. Masa mieszadła do 75 kg. Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50 x 50 mm. Mieszadła powinny mieć możliwość regulacji kąta ustawienia w pionie w zakresie  $\pm 20^\circ$ , co  $10^\circ$ .

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Mieszadło zatapialne <b>MI-30.01÷MI-30.02</b>	2 szt.
– Średnica śmigła	$\varnothing = 300 \text{ mm}$
– Obroty	$n = 984 \text{ min}^{-1}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,8 \text{ kW}$
⇒ Mieszadło zatapialne <b>MI-30.03÷MI-30.04</b>	2 szt.
– Średnica śmigła	$\varnothing = 300 \text{ mm}$
– Obroty	$n = 984 \text{ min}^{-1}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,8 \text{ kW}$
⇒ Mieszadło zatapialne <b>MI-30.05÷MI-30.06</b>	2 szt.
– Średnica śmigła	$\varnothing = 300 \text{ mm}$
– Obroty	$n = 984 \text{ min}^{-1}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,8 \text{ kW}$
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01	6 kpl.
– Prowadnica rurowa mieszadła $L = 3,0 \text{ m}$ , $A = 50 \times 50 \times 3 \text{ mm}$ - Stal 1.4031	
– Uchwyt do podnośnika ręcznego	1 szt.
Żurawik wyciągowy - wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z montażem	3 Kpl.
Instalacja technologiczna wewnętrzna - wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z montażem	1 Kpl.

### 8.12. KOMORY DENITRYFIKACJI I NAPOWIERZANIA, Ob.- 9 i 21

Na oczyszczalni ścieków znajdują się dwa ciągi technologiczne biologicznej oczyszczalni ścieków. W każdym ciągu technologicznym znajdują się dwie komory denitryfikacji i dwie komory napowietrzania. Modernizacja obejmuje dwa ciągi technologiczne. Zakres modernizacji dotyczy:

- wymianę zainstalowanych mieszadeł i pomp zatapialnych,
  - wymianę zainstalowanych dyfuzorów dyskowych,
  - dodatkowo w I ciągu wymagają naprawy ściany żelbetowe komory denitryfikacji i napowietrzania.
  - wymianę kolektora powietrza od stacji dmuchaw do I i II-go ciągu technologicznego
  - wymianę barierok ochronnych ze stali czarnej na stal nierdzewną
- 2) Wymiana zainstalowanych urządzeń dotyczy mieszadeł zatapialnych, zainstalowanych po dwie sztuki w każdej komorze denitryfikacji, które muszą mieć takie same parametry, tj.:
- średnica śmigła  $d = 300 \text{ mm}$ ,
  - obroty  $n = 894 \text{ obr/min}$ ,
  - moc  $N = 2,8 \text{ kW}$ .

Wszystkie mieszadła muszą pochodzić od tego samego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski, gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną, jak i pogwarancyjną. Dostawa mieszadeł zatapialnych ma gwarantować swoim zakresem projekt, schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania. Parametry mieszadeł (siła, sprawność) muszą być określone, zgodnie z obowiązującą normą ISO 21630:2007. Prasa, wirnik, obudowa silnika 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 20 m. mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H ( $180^\circ\text{C}$ ) IEC85, silnik chłodzony jest 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. Silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi, odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne powinny zadziałać w temperaturze powyżej  $140^\circ\text{C}$ . W komorze silnika zabudowany czujnik przecieku współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej. Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie min.  $\pm 85$  stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50 x 50 mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304. Masa mieszadła do 75 kg. Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50 x 50 mm. Mieszadła powinny mieć możliwość regulacji kąta ustawienia w pionie w zakresie  $\pm 20^\circ$ , co  $10^\circ$ .

- 3) Zainstalowanych pomp zatapialnych w komorach nityfikacji, które służą do recyrkulacji mieszaniny wewnętrznej ścieków i osadu czynnego oraz powinny posiadać następujące parametry:

- wydajność pomp  $Q = 42,9 \text{ m}^3/\text{h}$  każda,
- wysokość podnoszenia  $H = 2,18 \text{ m}$ ,
- moc zainstalowana  $N = 1,30 \text{ kW}$ ,
- ilość pomp w każdej komorze nityfikacji – 2 szt.

Zastosowanie pomp wirowych odśrodkowych monoblokowych zatapialnych do instalacji stacjonarnej, montowanej na kolanie sprzęgającym DN80, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304). Pompy są wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym, wyposażonym w rowek spiralny, wspomagający samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych. Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków, zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo; wirnik powinien mieć możliwość osiowego przemieszczania się. Wirnik oraz dyfuzor wlotowy, wykonany z utwardzonego żeliwa szarego klasy min. GG25; powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC. Wszystkie odlewy muszą być wytrawiane przed malowaniem. Obudowę hydrauliczną na zewnątrz i obudowę silnika należy pokryć dwuskładnikową powłoką epoksyestrową o właściwościach nie gorszych niż Duasolid 50. Całkowita grubość warstwy musi wynosić 120 – 350 mikronów, nie mniej niż 120 mikronów. Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy EN-GJL-250, maksymalna moc nominalna silnika elektrycznego jednej pompy:  $P_2 = 1,3 \text{ kW}$ . 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, umożliwiającym 30 uruchomień na godzinę. Dla pomp o mocy do 7,5 kW stosować urządzenia, wyposażone w czujnik przecieku w komorze silnika. Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych. Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od  $125 - 140^\circ\text{C}$ . praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana jest przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z systemem sygnalizacyjnym. Punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi.

- 4) W ramach modernizacji komór nityfikacji niezbędna jest również wymiana rusztu napowietrzającego. Z uwagi na małą wydajność (brak odwodnienia rusztów) zainstalowanych dyfuzorów dyskowych, należy przewidzieć wymianę istniejących dyfuzorów na dyfuzory membranowe dyskowe. Do opisu dołączono rysunek rozmieszczenia rusztów w komorze nityfikacji.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Mieszadło zatapialne <b>MI-9.01÷MI-9.02</b>	2 szt.
– Średnica śmigła	$\varnothing = 300 \text{ mm}$
– Obroty	$n = 984 \text{ min}^{-1}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,8 \text{ kW}$
⇒ Mieszadło zatapialne <b>MI-21.01÷MI-21.02</b>	2 szt.
– Średnica śmigła	$\varnothing = 300 \text{ mm}$
– Obroty	$n = 984 \text{ min}^{-1}$
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,8 \text{ kW}$

- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01 4 kpl.
  - Prowadnica rurowa mieszadła L = 3,0 m, A = 50 × 50 × 3 mm - Stal 1.4031
  - Uchwyt do podnośnika ręcznego 1 szt.
- ⇒ Pompa zatapialna recyrkulacji **PS-9.01÷PS-9.02** 2 szt.
  - Wydajność pompy  $Q_h = 42 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 2,2 \text{ m}$ ;
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 1,3 \text{ kW}$
  - Wirnik o swobodnym przepływie
- ⇒ Pompa zatapialna recyrkulacji **PS-21.01÷PS-21.02** 2 szt.
  - Wydajność pompy  $Q_h = 42 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 2,2 \text{ m}$ ;
  - Moc zainstalowana  $P_1 = 1,3 \text{ kW}$
  - Wirnik o swobodnym przepływie
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01 4 kpl.
  - Materiał - rurociąg DN100, redukcje, kolana, uchwyty, Stal 1.4301 / 1 kpl.
- ⇒ Układ dystrybucji powietrza z dyfuzorami rurowymi **UD-9** 1 szt.
  - Ilość dyfuzorów  $i = 144 \text{ szt.}$
  - Wydajność  $Q_h = 1,5 - 8,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$
  - Średnica dyfuzora  $D = 336 \text{ mm}$
- ⇒ Układ dystrybucji powietrza z dyfuzorami rurowymi **UD-21** 1 szt.
  - Ilość dyfuzorów  $i = 144 \text{ szt.}$
  - Wydajność  $Q_h = 1,5 - 8,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$
  - Średnica dyfuzora  $D = 336 \text{ mm}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny 2 kpl.
  - Materiał - rurociąg DN100, redukcje, kolana, uchwyty, Stal 1.4301 / 1 kpl.
- ⇒ Zestaw tlenomierza **SO-9.01÷SO-21.01** z przetwornikiem 2 szt.
  - Czujnik tlenu  $z = 0 - 10 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
  - Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C  $U = 230 \text{ V}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01 2 kpl.
  - Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 / 1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl., łańcuch prowadzący / Stal 1.4301 / 1 szt.
- ⇒ Zestaw do pomiaru azotu **SNO/NH-9.01÷ SNO/NH-21.01** z przetwornikiem 2 szt.
  - Czujnik azotu amonowego  $z = 0 - 50 \text{ mgN}/\text{dm}^3$
  - Czujnik azotu azotanowego  $z = 0 - 50 \text{ mgN}/\text{dm}^3$
  - Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C  $U = 230 \text{ V}$
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SNO/NH-01 2 kpl.
  - Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 / 1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl., łańcuch prowadzący / Stal 1.4301 / 1 szt.
  - Zastawki wraz z montażem wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z montażem w zbiorniku nr 9 i 21 6 Kpl.
  - Wykonanie instalacji technologicznej z oprzyrządowaniem i armaturą w tym wykonanie orurowania całej instalacji wewnętrznej ze stali nierdzewnej 1.4301; AISI 304 na ob. 9 1 Kpl.
  - Wykonanie instalacji technologicznej z oprzyrządowaniem i armaturą w tym wykonanie orurowania całej instalacji wewnętrznej ze stali nierdzewnej 1.4301; AISI 304 w ob. 21. Do wykorzystania i pozostawienia istniejące rurociągi i instalacje ze stali nierdzewnej 1 Kpl.
  - Żurawik wyciągowy - wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z montażem 4 Kpl.
  - Demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego 1 Kpl.

W ramach prac związanych z remontem/ modernizacją komór należy wykonać:

Remont komory w tym wykonanie renowacji tj. zabezpieczenia całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory - chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt. 9.2 2 kpl.  
po ok. 720 m<sup>2</sup> na 1 zbiornik

Barierki, stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 2 kpl. ok. 120 m na 1 zbiornik

Konstrukcja pomostu wraz ze schodami oraz wypełnienie kratkami WEMA ze stali 1.4301 ; AISI 304; ok 10 m  
2 kpl na jeden zbiornik

Konstrukcja pomostu wraz ze schodami oraz wypełnienie kratkami WEMA ze stali 1.4301 ; AISI 304; ok.3 m,  
3 kpl na jeden zbiornik

### 8.13. PROJEKTOWANA KOMORA DENITRYFIKACJI I NAPOWIETRZANIA, OB.- 31

Należy wybudować nową komorę o identycznych parametrach technicznych biologicznego oczyszczania ścieków. W projektowanych ciągu technologicznym znajdują się komory alternatywna denitryfikacji i komora napowietrzania.

W komorze należy zainstalować

- 5) Mieszadła zatapialne, zainstalowanych po dwie sztuki w komorze denitryfikacji o parametrach, takich samych jak w istniejących komorach denitryfikacji, tj.:
  - średnica śmigła  $d = 300$  mm,
  - obroty  $n = 894$  obr/min,
  - moc  $N = 2,8$  kW.

Wszystkie mieszadła muszą pochodzić od tego samego producenta i posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski, gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną, jak i pogwarancyjną. Dostawa mieszadeł zatapialnych ma gwarantować swoim zakresem projekt, schemat montażu i ustawienia mieszadła w komorze, ze względu na optymalizację warunków hydrodynamicznych procesu mieszania. Parametry mieszadeł (siła, sprawność) muszą być określone, zgodnie z obowiązującą normą ISO 21630:2007. Prasa, wirnik, obudowa silnika 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 20 m. mieszadła muszą być wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H (180°C) IEC85, silnik chłodzony jest przez opływającą ciecz. Uszczelnienie podwójne mechaniczne zblokowane, produkowane przez dostawcę urządzenia. Uszczelnienie zewnętrzne wykonane z materiału o właściwościach antykorozyjnych nie gorszych niż węglík wolframu i gęstości materiału nie niższej niż  $14 \text{ g/cm}^3$ . Komora olejowa wypełniona olejem ekologicznym – nieszkodliwym dla środowiska w przypadku powstania wycieku. Silnik mieszadła z wbudowanymi w uzwojenia stojana czujnikami termicznymi, odłączającymi mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne powinny zadziałać w temperaturze powyżej 140°C. W komorze silnika zabudowany czujnik przecieku współpracujący z układem sygnalizującym. Nie dopuszcza się stosowania czujników w komorze olejowej. Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością horyzontalnego regulowania ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5-10 stopni w zakresie min.  $\pm 85$  stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50 x 50 mm ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 304. Masa mieszadła do 75 kg. Konstrukcja nośna (prowadnica) z możliwością regulacji kąta poziomego ustawienia mieszadła w zbiorniku co 5 stopni, wykonana z profilu kwadratowego 50 x 50 mm. Mieszadła powinny mieć możliwość regulacji kąta ustawienia w pionie w zakresie  $\pm 20^\circ$ , co  $10^\circ$ .

- 6) Zainstalowanych pomp zatapialnych w komorze nityfikacji, które służą do recyrkulacji mieszaniny wewnętrznej ścieków i osadu czynnego oraz powinny posiadać następujące parametry:
  - wydajność pomp  $Q = 42,9 \text{ m}^3/\text{h}$  każda,
  - wysokość podnoszenia  $H = 2,18$  m,
  - moc zainstalowana  $N = 1,30$  kW,
  - ilość pomp w każdej komorze nityfikacji – 2 szt.

Zastosowanie pomp wirowych odśrodkowych monoblokowych zatapialnych do instalacji stacjonarnej, montowanej na kolanie sprzęgającym DN80, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304). Pompy są wyposażone w wirniki otwarte lub półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym, wyposażonym w rowek spiralny, wspomagający samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” i wirników kanałowych zamkniętych. Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków, zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo; wirnik powinien mieć możliwość osiowego przemieszczania się. Wirnik oraz dyfuzor wlotowy, wykonany z utwardzonego żeliwa szarego klasy min. GG25; powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 45 HRC. Wszystkie odlewy muszą być wytrawiane przed malowaniem. Obudowę hydrauliczną na zewnątrz i obudowę silnika należy pokryć dwuskładnikową powłoką

epoksyestrową o właściwościach nie gorszych niż Duasolid 50. Całkowita grubość warstwy musi wynosić 120 – 350 mikronów, nie mniej niż 120 mikronów. Obudowa hydrauliczna i obudowa silnika wykonane z żeliwa szarego klasy EN-GJL-250, maksymalna moc nominalna silnika elektrycznego jednej pompy:  $P_2 = 1,3$  kW. 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, umożliwiającym 30 uruchomień na godzinę. Dla pomp o mocy do 7,5 kW stosować urządzenia, wyposażone w czujnik przecieku w komorze silnika. Nie dopuszcza się stosowania czujników przecieku pojemnościowych w komorach olejowych. Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 - 140°C. praca termokontaktów i czujnika przecieku kontrolowana jest przez montowany w szafie sterowniczej przekaźnik współpracujący z systemem sygnalizacyjnym. Punkt pracy pompy powinien być zgodny z wymaganiami szczegółowymi i aktualnymi wymogami eksploatatora oraz danymi projektowymi.

- W komorze nitryfikacji wykonać dostawę i montaż rusztu napowietrzającego - dyfuzory membranowe rurowe. Do opisu dołączono rysunek rozmieszczenia rusztów w komorze nitryfikacji. Ruszt dyfuzorów membranowych – 144 szt., np. typu PIK 300 firmy ABS, barierka ochronna wysokości 80 cm, pomost roboczy,

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Mieszadło zatapialne <b>MI-31.01÷MI-31.02</b>	2 szt.
– Średnica śmigła	$\varnothing = 300$ mm
– Obroty	$n = 984$ min <sup>-1</sup>
– Moc zainstalowana	$P_1 = 2,8$ kW
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do MI-01	4 kpl.
– Prowadnica rurowa mieszadła $L = 3,0$ m, $A = 50 \times 50 \times 3$ mm - Stal 1.4031	
– Uchwyt do podnośnika ręcznego	1 szt.
⇒ Pompa zatapialna recyrkulacji <b>PS-31.01÷PS-31.02</b>	2 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 42$ m <sup>3</sup> /h, $H = 2,2$ m;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 1,3$ kW
– Wirnik	o swobodnym przepływie
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01	2 kpl.
– Materiał - rurociąg DN100, redukcje, kolana, uchwyty, Stal 1.4301 /1 kpl.	
⇒ Układ dystrybucji powietrza z dyfuzorami rurowymi <b>UD-30</b>	1 szt.
– Ilość dyfuzorów	$i = 144$ szt.
– Wydajność	$Q_h = 1,5 - 8,0$ Nm <sup>3</sup> /h
– Średnica dyfuzora	$D = 336$ mm
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do UD-30	1 kpl.
– Materiał - rurociąg DN100, redukcje, kolana, uchwyty, Stal 1.4301 /1 kpl.	
⇒ Zestaw tlenomierza <b>SO-30.01</b> z przetwornikiem	1 szt.
– Czujnik tlenu	$z = 0 - 10$ mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230$ V
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SO-01	1 kpl.
– Zestaw śrub montażowych do betonu – A2 /1 kpl., Materiał - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301 / 1 kpl., łańcuch prowadzący / Stal 1.4301 /1 szt.	
⇒ Zestaw do pomiaru azotu <b>SNO/NH-30.01</b> z przetwornikiem	1 szt.
– Czujnik azotu amonowego	$z = 0 - 50$ mgN/dm <sup>3</sup>
– Czujnik azotu azotanowego	$z = 0 - 50$ mgN/dm <sup>3</sup>
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	$U = 230$ V

Zastawki wraz z montażem wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z montażem w zbiorniku 3 Kpl.

Wykonanie instalacji technologicznej z oprzyrządowaniem i armaturą w tym wykonanie orurowania całej instalacji wewnętrznej ze stali nierdzewnej 1.4301; AISI 304 na ob. 31 1 Kpl.

Żurawik wyciągowy - wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z montażem 2 Kpl.

Posadowienie obiektu na gruncie rodzimym zgodne z normą PN-81/B -03020 "Posadowienie bezpośrednie budowli".

Obiekt zaprojektowany w konstrukcji żelbetowej wylewanej. Przekrój prostokątny jak poniżej w zestawieniu. Płyta denna ok. gr. 50 cm, ściana ok.gr. 30 cm – zbrojenie prętami zgodnie z powstałymi na etapie projektu obliczeniami konstrukcyjnymi. Dopuszcza się optymalizację grubości ścian, dna i stropu zbiornika po wykonaniu kompletu obliczeń konstrukcyjnych i akceptacji przez kierownika budowy i nadzór autorski projektu. W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5 cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min beton C35/45 W8, F 150 o klasie ekspozycji XA3 + XD2 + XC4. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) lub B500A. Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m<sup>3</sup> - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianami zbiornika przewiduje się taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia łańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej.

Wszystkie obiekty będą zabezpieczone poręczami bezpieczeństwa zgodnie z wymogami BHP. Nad środkowymi komorami planuje się wykonanie pomostu technologicznego. W konstrukcji stalowej pokrytego kratą pomostową z poręczami.

Zbiornik żelbetowy, 2 komorowy, wymiary 23,5 x 9 m, H = 5 m 1 kpl.

Renowacja. Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory -chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt. 9.2. 1 kpl. 720 m<sup>2</sup>

Barierki , stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 1 kpl. ok. 120 m

Konstrukcja pomostu wraz ze schodami oraz wypełnienie kratkami WEMA ze stali 1.4301 ; AISI 304; ok 10 m 2 kpl

Konstrukcja pomostu wraz ze schodami oraz wypełnienie kratkami WEMA ze stali 1.4301 ; AISI 304; ok.3 m, 3 kpl.

Roboty ziemne – wykopy, podsypki, nasypy, zasypki. Wykonanie nasypu i skarpy 1 kpl.

#### 8.14. POMPOWNIA OSADU POWROTNEGO, OB.-13 I 23

Modernizacja obiektu dotyczy wymiany wyposażenia pompy zatapialnej, zainstalowanej w zbiorniku pompowni, a służącej do recyrkulacji zewnętrznej. Z uwagi na wyeksploatowanie istniejącej pompy, należy wymienić ją na nową pompę zatapialną o następujących parametrach:

- wydajność  $Q = 35,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- wysokość podnoszenia  $H = 8,8 \text{ m}$ ,
- moc  $N = 3,0 \text{ kW}$ .

Pompy powinny posiadać wirnik typu CONTRA BLOCK.

Pompę zatapialną, zainstalowaną w pompowni, służącą do odprowadzania osadu nadmiernego, przewidziano również do wymiany na nową. Parametry pompy:

- wydajność  $Q = 36,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- wysokość podnoszenia  $H = 13,6 \text{ m}$ ,
- moc  $N = 4,0 \text{ kW}$ .

Pompa powinna posiadać wirnik typu CONTRA BLOCK. Pompy powinny być montowane w instalacji stacjonarnej na kolanie sprzęgającym.

Instalacje technologiczne - kompletne wykonanie wewnątrz wraz z wymianą armatury stal nierdzewna 1.4301 AISI 304; zewnętrzne PE; przejścia szczelne PE, 2 Kpl.

Żurawik wyciągowy - wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z montażem 2 Kpl.

Demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego 2 Kpl.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Pompa zatapialna recyrkulacji **PS-13.01+PS-23.01**

2 szt.

— Wydajność pompy

$Q_h = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 8,8 \text{ m}$ ;

- Moc zainstalowana  $P_1 = 3,0 \text{ kW}$
- Wirnik o swobodnym przepływie
- ⇒ Pompa zatapialna osadu nadmiernego **PS-13.02+PS-23.02** 2 szt.
- Wydajność pompy  $Q_h = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H = 8,8 \text{ m}$ ;
- Moc zainstalowana  $P_1 = 2,0 \text{ kW}$
- Wirnik o swobodnym przepływie
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01 4 kpl.
- Materiał - rurociąg DN100, redukcje, kolana, uchwyty, Stal 1.4301 /1 kpl.

Remont komory 1. Renowacja. Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory -chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt.9.2 2 kpl. po ok. 70 m<sup>2</sup>

Remont komory 2. Renowacja. Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory -chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt.9.2. 2 kpl. po ok. 35 m<sup>2</sup>

Kratka Wema ze stali nierdzewnej 1.4301, AISI 304 z konstrukcją 2 kpl. po ok. 2 m<sup>2</sup>

Drabina ze stali nierdzewnej 1.4301, AISI 304 2 kpl.

Włazy, Skrzynki uliczne,- remont wyczyszczenie i odmalowanie wymiana uszkodzonych elementów na nowe.  
Kominki Wentylacyjne wymiana na nowe stal 1.4301 AISI 304 2 kpl.

#### 8.15. KOMORA ROZDZIELCZA K-4, OB.-10

Komora rozdzielcza K – 4 wykonana jest jako studnia betonowa o wymiarach w planie 1,75 x 2,00 i głębokość całkowita 1,95 m., wyposażona jest w zastawki odcinające regulujące kierunek przepływu. Zabezpieczona jest barierką ochronną wysokości 1,1 m

Modernizacja komory polegać będzie na wymianie zastawek regulujących przepływ, wymianie barierek ochronnych oraz naprawę powierzchni komory i wymianę 2 zastawek - wykonanie materiałowe stal nierdzewna. Remont komory . Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory -chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt. 9.2 1 kpl. ok. 40 m<sup>2</sup>

Kratka Wema ze stali nierdzewnej 1.4301, AISI 304 z konstrukcją 1 kpl. ok. 4 m<sup>2</sup>

Barierki ze stali nierdzewnej 1.4301; AISI 304 . 1 kpl. 8 m

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Zastawka kanałowa ręczna, S = 300 mm, **ZS-10.01+ZS-10.02** 2 szt.

#### 8.16. OSADNIKI WTÓRNE, OB.-11 I 22

Na oczyszczalni ścieków do każdego reaktora biologicznego przyporządkowany jest osadnik wtórny o średnicy 9 m i wysokości całkowitej 9,4 m. wyposażenie osadników stanowi:

- koryto przelewowe,
- rura centralna,
- koryto części pływających,
- pompa części pływających.

W ramach modernizacji należy naprawić zniszczone powierzchnie żelbetowe osadników wtórnych według systemu opisanego w pkt.9.2.

Renowacja. Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory chemią budowlaną 2 kpl. po ok. 400 m<sup>2</sup>

Barierki ze stali nierdzewnej 1.4301; AISI 304 wokół osadników 2 kpl. po ok. 60 m

Barierki ze stali nierdzewnej 1.4301; AISI 304 przy pomoście 2 kpl. po ok. 40 m

Konstrukcja pomostu wraz ze schodami oraz wypełnienie kratkami WEMA ze stali nierdzewnej 1.4301, AISI 304 2 kpl.

Wymiana pompy (2 szt.) do odprowadzania części pływających, parametry techniczne:

- wydajność  $Q = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- wysokość podnoszenia  $H = 2 \text{ m}$ ,
- moc  $N = 0,37 \text{ kW}$ .

Pompa dostarczana jest z węzłem o długości L = 17,5 m do każdego osadnika.

Koryto przelewowe, rura centralna, koryto części pływających, deflektor, pompa części pływających - komplet wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 2 Kpl.

Instalacje technologiczne komplet wykonanie wewnętrzne stal nierdzewna 1.4301 AISI 304; zewnętrzne PE; przejścia szczelne PE, 2 Kpl.

Dostawa, montaż uruchomienie 2 Kpl.

Demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego 2 Kpl.

### 8.17. KOMORA POMIAROWA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-25

W istniejących komorach pomiarowych ścieków oczyszczonych należy wymienić zużyte przepływomierze na nowe. Przepływomierz składa się z czujnika i przetwornika. Wskazanie ilości ścieków oczyszczonych dla ciągów technologicznych są lokalne z odczytem chwilowym i sumarycznym, dodatkowo wskazania przeniesione zostały na sterownię.

Wyposażenie technologiczne 1 kpl.

⇒ Przepływomierz elektromagnetyczny **PM-25.01+PM-25.02** 2 szt.

– Czujnik przepływu DN200 Q = 10 - 100 m<sup>3</sup>/h

– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C U = 230 V

⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny 1 kpl.

– Uchwyt dla przepływomierza – stal 1.4031 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl.,

Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/stal 1.4031 /1 kpl.

Instalacje technologiczne - komplet wykonanie wewnętrzne stal nierdzewna 1.4301, AISI 304; zewnętrzne PE; przejścia szczelne PE, 1 Kpl.

Demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego 1 Kpl.

Remont komory. Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt 9.2 1 kpl.

Drabina ze stali nierdzewnej 1.4301, AISI 304 1 kpl.

Włazy, Skrzynki uliczne - remont wyczyszczenie i odmalowanie oraz wymiana uszkodzonych elementów na nowe. Kominki Wentylacyjne nowe wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 1 kpl.

### 8.18. PROJEKTOWANA POMPOWIA OSADU POWROTNEGO, OB.-32

Funkcja: magazynowanie dawki osadu i przetwarzanie go do komory wstępnej denitryfikacji, jako recykulowanego.

Wykonanie: studnia dwukomorowa, wykonana w konstrukcji żelbetowej.

Wymiary: w planie wewnętrzne: komora pomp – 2,00 x 5,80 m, głębokość całkowita 3,30 m, komora zasuw – 2,00 x 4,10 m, głębokość całkowita 2,15 m.

Zbiornik żelbetowy o wymiarach 2,0 x 5,8 x m, H = 2,15 m 1 kpl

Zbiornik żelbetowy o wymiarach 2,0 x 4,1 x m, H = 2,15 m 1 kpl

Komora 1. Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt. 9.2 1 kpl. ok 90 m<sup>2</sup>

Komora 2. Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt. 9.2 1 kpl. ok 60 m<sup>2</sup>

Drabina ze stali nierdzewnej 1.4301, AISI 304 2 kpl. 2 Kpl.

Skrzynki uliczne żeliwne, Włazy i Kominki Wentylacyjne ze stali nierdzewnej 1.4301, AISI 304 2 kpl.

Roboty ziemne – wykopy, podsypki, nasypy, zasypki. Wykonanie nasypu i skarpy 1 kpl.

W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5 cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min beton C35/45 W8, F 150 o klasie ekspozycji XA3 + XD2 + XC4. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny

i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) lub B500A. Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych.

Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m<sup>3</sup> - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianami zbiornika przewiduje się taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do

stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia tańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej.

Wypożyczenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Pompa zatapialna recyrkulacji <b>PS-32.01+PS-32.02</b>	2 szt.
– Wydajność pompy	$Q_h = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H = 8,8 \text{ m}$ ;
– Moc zainstalowana	$P_1 = 3,0 \text{ kW}$
– Wirnik	o swobodnym przepływie
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PS-01	2 kpl.
– Materiał - rurociąg DN100, redukcje, kolana, uchwyty, Stal 1.4301 /1 kpl.	
– Zasuwy odcinające DN80 / 2 szt.	
– Kominek wentylacyjny DN100 / 2 szt.	

Instalacje technologiczne - kompletne wykonanie wewnątrz stal nierdzewna 1.4301, AISI 304; zewnętrzne PE; przejścia szczelne PE, 2 Kpl.

Żurawik wyciągowy - wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 z montażem 2 Kpl.

### 8.19. PROJEKTOWANY OSADNIK WTÓRNY, OB.-33

Dla nowo projektowanego reaktora biologicznego potrzebne będzie wykonać nowy osadnik wtórny o identycznych parametrach technicznych jak istniejące o średnicy 9 m i wysokości całkowitej 9,4 m. Wypożyczenie osadnika wtórnego stanowi:

- koryto przelewowe,
- rura centralna,
- koryto części pływających,
- pompa części pływających.

Koryto przelewowe, rura centralna, koryto części pływających, deflektor, pompa części pływających - komplet wykonanie stal nierdzewna 1.4301, AISI 304 1 Kpl.

Instalacje technologiczne - komplet wykonanie wewnętrzne stal nierdzewna 1.4301, AISI 304; zewnętrzne PE; przejścia szczelne PE, 1 Kpl.

Dostawa, montaż uruchomienie 1 Kpl.

Wykonanie: zblokowana jednostka w konstrukcji żelbetowej o pojemności czynnej ok. 350,00 m<sup>3</sup>

Wymiary: wewnętrzne w planie:  $D = 9,00 \text{ m}$ , wysokość całkowita 9,4 m,

Zbiornik żelbetowy  $D = 9 \text{ m}$ ,  $H = 9,4 \text{ m}$  1 kpl.

Beton spadkowy 1 kpl.

Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt. 9.2. 1 kpl. ok. 400 m<sup>2</sup>

Barierki ze stali nierdzewnej 1.4301; AISI 304 1 kpl. ok 50 m

Konstrukcja pomostu wraz ze schodami oraz wypełnienie kratkami WEMA ze stali stali nierdzewnej 1.4301; AISI 304 1 kpl

Roboty ziemne – wykopy, podsypki, nasypy, zasyпки, odwodnienie i zabezpieczenie wykopu. Wykonanie skarpy i nasypu 1 kpl.

W ścianach przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 4 cm. W płycie dennej przyjęto grubość otulin prętów zbrojenia min. 5 cm. Dla osiągnięcia technologicznej szczelności betonu przyjęto beton szczelny min beton C35/45 W8, F 150 o klasie ekspozycji XA3 + XD2 + XC4. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) lub B500A. Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m<sup>3</sup> - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA – cement niskokaloryczny i wolnowiążący. W przerwie roboczej pomiędzy połączeniem płyty dennej ze ścianami zbiornika przewiduje się taśmy uszczelniające min. szer. 16,7 cm. Stosować taśmy posiadające atest ITB do stosowania w danych warunkach. Przejścia przez ściany zbiornika należy wykonać jako szczelne poprzez nawiercenie i montaż np. przejścia tańcuchowego lub uszczelnienie składające się z pierścienia elastomerowego oraz dwóch pierścieni dociskowych wykonanych ze stali kwasoodpornej.

## 8.20. PROJEKTOWANA KOMORA POMIAROWA, OB.-34

Komora pomiarowa I jest to studnia z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 2.000 mm i głębokości ok. 3,02 m. Komora wyposażona w przepływomierz elektromagnetyczny. Przepływomierz składa się z czujnika i przetwornika. Wskazanie ilości ścieków oczyszczonych dla ciągów technologicznych są lokalne z odczytem chwilowym i sumarycznym, dodatkowo wskazania przeniesione zostały na sterownię.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Zestaw przepływomierza elektromagnetycznego <b>PM-34.01</b>	1 szt.
– Czujnik przepływu DN200	Q = 10 - 100 m <sup>3</sup> /h
– Przetwornik pomiarowy z wyjściem A/C	U = 230 V
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny	1 kpl.
– Uchwyt dla przepływomierza – stal 1.4031 /1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/stal 1.4031 /1 kpl.	
– Instalacje technologiczne - komplet wykonanie wewnętrzne stal nierdzewna 1.4301, AISI 304; zewnętrzne PE; przejścia szczelne PE,	1 Kpl.
– Dostawa, montaż uruchomienie	1 Kpl.
Zbiornik żelbetowy D = 2 m, H = 3,0 m, Beton C35/45 W8-F150	1 kpl
Przykrycie żelbetowe zbiornika D = 2 m	1 kpl
Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt. 9.2.	1 kpl
Włazy, Kominki Wentylacyjne, Drabinka ze stali nierdzewnej 1.4301, AISI 304	1 kpl. 1 Kpl.
Roboty ziemne – wykopy, podsypki, nasypy, zasypki.	1 kpl

## 8.21. STACJA CHEMICZNEGO STRĄCANIA FOSFORU, OB.-35

Przewidziano dozowanie żelaza w celu strącania fosforu. Stacja dozowania stanowi obiekt towarzyszący części biologicznej oczyszczalni, niezbędny do prowadzenia chemicznego strącania nadmiaru fosforu. W stacji dozowania pobierany i tłoczony jest środek chemiczny PIX dla potrzeb chemicznego strącania w nowo projektowanym komorach reaktora biologicznego.

Istniejący zbiornik magazynowy bez mian. Pompy dozujące PIX podlegają wymianie, należy przewidzieć ich demontaż.

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	1 kpl.
⇒ Pompka dozująca <b>PD-35.01+PD-35.03</b>	3 szt.
– Maksymalna wydajność pompki	Q = 25 l/h, p <sub>max</sub> = 12 bar
– Moc zainstalowana pompki	P <sub>1</sub> = 0,18 KW
– Średnica rurociągu tłoczego	DN 20 mm
⇒ Zbiornik magazynowy PIX, V = 7 m <sup>3</sup>	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do PD-01	2 kpl.
– Uchwyty - podpory dla pomp dozujących - Stal 1.4301/1 szt., Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl. Rurociąg tłoczny DN4/PVC/PEHD/1 kpl.	
– Instalacja technologiczna - 1 kpl.	
Taca najazdowa żelbetowa L = 7 m, S = 4 m	1 kpl
Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory chemią budowlaną	1 kpl. ok. 40 m <sup>2</sup>
Roboty ziemne – wykopy, podsypki, nasypy, zasypki.	1 kpl. 30 m <sup>2</sup>
Beton C35/45 W8-F150, o klasie ekspozycji XA3 + XD2 + XC4. Beton konstrukcyjny powinien być gęstoplastyczny i wibrowany mechanicznie. Natomiast na zbrojenie zakłada się stal zbrojeniową gatunku min A-III (34GS) i A-0 (St0S) lub B500A. Dobór kruszywa mineralnego nienasiąkliwego wg krzywej przesiewu dla betonów szczelnych. Wskaźnik w/c < 0,50. Zastosowanie cementu w ilości min. 320 kg/m <sup>3</sup> - cement hutniczy CEM III /A 32.5 NW/NA	

## 8.22. KOMORA ZBIORCZA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH, OB.-36

W celu kontroli stężenia fosforanów zainstalowany będzie analizator kolorymetryczny zainstalowany na studni zbiorczej Ob.-SZ ścieków odpływających z istniejących i projektowanego osadnika wtórnego. Ścieki pobierane będą węzem z komory poboru próbek przy zastosowaniu zestawu do filtracji próbki podawane będą do analizatora, który usytuowany będzie w na studni komory pomiarowej. Odciek z analizatora odprowadzony będzie do ścieków oczyszczonych.

<u>Parametry techniczne</u>	<u>1 szt.</u>
– Wymiary komory	D × H= 2,0 × 3,0 m

<u>Wyposażenie technologiczne</u>	<u>1 kpl.</u>
⇒ Analizator do pomiaru fosforanów <b>AP-35.01</b>	1 szt.
– Zakres pomiaru	z = 0,05 – 15 mg P-PO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>
– Pobór próbki	2 punkt pomiarowy
– Zbiorniczek przelewowy	2 szt.
– Zasilanie	U = 230 V
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do SP-01	1 kpl.
– Śruby montażowe – A2/ 1 kpl., Materiał - rurociągi, uchwyty PVC/PEHD/Stal 1.4301/1 kpl.	

Instalacje technologiczne - komplet wykonanie wewnętrzne stal nierdzewna 1.4301, AISI 304; zewnętrzne PE; przejścia szczelne PE, 1 Kpl.

Zbiornik żelbetowy D = 2 m, H = 3 m. Beton C35/45 W8-F150 1 kpl.

Przykrycie żelbetowe zbiornika D = 2 m 1 kpl

Wykonanie zabezpieczenia na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej ok. 60 cm w dół od korony komory chemią budowlaną według systemu opisanego w pkt 9.2. 1 kpl. ok 40 m<sup>2</sup>

Włazy, Kominki Wentylacyjne, Drabinka ze stali 1.4301 AISI 304 1 kpl.

Roboty ziemne – wykopy, podsypki, zasypki. 1 kpl

## 8.23. STACJA DMUCHAW, OB.-17

Istniejąca stacja dmuchaw umieszczona jest w wolnostojącym budynku murowanym o wymiarach w planie 5,00 x 6,40 m i wysokości 3,10 ÷ 3,30 m. W budynku umieszczone są trzy dmuchawy rotacyjne typu Roots'a o następujących parametrach:

- wydajność Q = 13,61 m<sup>3</sup>/min,
- p = 500 mbar,
- N = 18,5 kW.

Wyżej wymienione dmuchawy służą do napowietrzania ścieków w komorach nityfikacji.

Z uwagi na wyeksploatowanie urządzeń, w ramach modernizacji obiektu będą one wymienione na urządzenia nowszej generacji. Nowe dmuchawy muszą być w obudowach dźwiękochłonnnych.

Sprężone powietrze do systemu napowietrzania komory nityfikacji dostarczają dmuchawy promieniowe. W celu obniżenia zużycia energii układu napowietrzania reaktorów oraz dla zapewnienia realizacji wszystkich wymaganych funkcji technologicznych należy dostarczyć energooszczędne dmuchawy promieniową z silnikiem synchronicznym, dwubiegunowym, z wirnikiem z magnesami stałymi, prądu sinusoidalnego na łożyskach powietrznych, z systemem rozruchu i sterowania wydajnością za pośrednictwem przemiennika wysokiej częstotliwości prądu sinusoidalnego.

Dmuchawa musi spełniać następujące wymagania:

1. Należy zastosować dmuchawę wyposażoną fabrycznie w przemiennik wysokiej częstotliwości prądu sinusoidalnego, pochodzący od jednego z wielkoseryjnych, renomowanych producentów, specjalizujących się bezpośrednio w produkcji tego typu urządzeń. Oferent załączy dokumentację techniczno-ruchową przemiennika. Producent przemiennika musi posiadać przedstawicielstwo handlowe i serwis w Polsce, niezależnie od dostawcy lub producenta dmuchawy.

2. Nie dopuszcza się konstrukcji z dodatkowymi falownikami i silnikami elektrycznymi służącymi do napędu wentylatorów chłodzących silnik dmuchawy, ponieważ takie rozwiązanie obniża sprawność energetyczną układu oraz zwiększa koszty remontów i serwisu
3. Nie dopuszcza się dmuchaw w których powietrze chłodzące silnik miesza się z powietrzem wlotowym do turbiny, ponieważ obniża to sprawność energetyczną dmuchawy.
4. Nie dopuszcza się dmuchaw w których przepływ powietrza w układzie chłodzenia wymusza zastosowanie tłumika powietrza chłodzącego, ponieważ takie rozwiązanie obniża sprawność energetyczną urządzenia,
5. Wymagana jest możliwość natychmiastowego startu dmuchawy po każdorazowym zatrzymaniu, bez konieczności wystąpienia przerwy w pracy dmuchawy, w szczególności wymaga się aby:
  - a) dmuchawa charakteryzowała się nielimitowaną w czasie częstotliwością włączeń i wyłączeń (rozumianych jako całkowite zatrzymanie urządzenia);
  - b) dmuchawa po osiągnięciu punktu pracy nie wyłączała się okresowo celem wychłodzenia silnika i łożysk;
  - c) dmuchawa po osiągnięciu punktu pracy nie przechodziła okresowo w stan biegu jałowego celem wychłodzenia łożysk i silnika;
  - d) podczas pracy nie występowały wymuszone przerwy (blokady ponownego uruchomienia) pomiędzy kolejnymi załączeniami z uwagi na konieczność wychłodzenia dmuchawy.

Wszystkie wymienione powyżej ograniczenia funkcjonalne w pracy dmuchawy zostały wykluczone z uwagi na ich niekorzystny wpływ na realizację zadanego algorytmu napowietrzania, sprawność i prawidłową pracę układu technologicznego systemu napowietrzania.

6. Należy zastosować system łożyskowania silnika elektrycznego, który nie wymaga zespołu czujników ustalających położenie wału i nie wymaga dodatkowych łożysk mechanicznych,
7. Zastosowany w dmuchawie system łożysk musi gwarantować minimalną żywotność nie mniejszą niż 150 000 cykli włączeń/wyłączeń, lub minimum 15 lat pracy do momentu remontu,
8. Należy zapewnić dostawę dmuchaw w jednolitej, fabrycznej i kompaktowej obudowie zawierającej wszystkie komponenty urządzenia, wyposażonej w kolorowy, dotykowy wyświetlacz LCD umożliwiający zarówno sterowanie jak i dostęp do wszystkich funkcji operatorskich z poziomu dmuchawy.
9. Wyklucza się zastosowanie jakichkolwiek układów smarnych oraz olejowych i związanych z nimi urządzeń.
10. Dmuchawa winna zapewnić głośności pracy poniżej 75 dB(A) – wartość mierzona w odległości 1m od obudowy.
11. Dopuszczalny poziom drgań dmuchawy poniżej 2mm/s. Dmuchawa nie może wymagać kotwienia ani fundamentów.
12. Należy zastosować dmuchawę wyposażoną w wirnik wykonany z odkuwki pochodzącej ze stopów metali lekkich np. aluminium ze względu na możliwie najniższą masę układu wirującego, ponieważ wydłuża to żywotność urządzenia,
13. Należy zapewnić możliwość osobnego odprowadzenia powietrza chłodzącego silnik dmuchawy umożliwiającego ogrzewanie hali dmuchaw w okresie zimowym, natomiast w okresie letnim wyrzucanego na zewnątrz pomieszczenia,
14. Nie dopuszcza się dmuchaw prototypowych lub modyfikowanych w stosunku do materiałów katalogowych oraz dokumentacji techniczno-ruchowej producenta.

Układ napowietrzania komór zasilany będzie z dmuchaw 2 promieniowe - pracujące + 2 awaryjne (istniejące) o parametrach:

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Układ dystrybucji powietrza <b>UD-17</b>	1 kpl.
– Wydajność przy $p = 0,7$ bar	$Q_p = 3.500 \text{ m}^3/\text{h}$
– Materiał	DN200/Stal 1.4301
– Czujnik ciśnienia <b>CP-17.01</b>	$p = 0 - 1$ bar

- Kłapa z napędem DN150 **KL-17.01 ÷ KL-17.03** 3 szt.
- ⇒ Dmuchawa promieniowa (śrubowa) **DM-17.01 ÷ DM-17.03** 3 szt.
- Wydajność dmuchawy przy  $p = 0,6 \text{ bar}$   $Q_p = 280 - 1.150 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $T = 90 \text{ }^\circ\text{C}$
- Moc silnika  $P_1 = \text{do } 22,0 \text{ kW}$ ,  $U = 400 \text{ V}$
- Moc pobierana  $P_2 = 5,4 - 19,6 \text{ kW}$
- Hałas z obudową dźwiękochłonną  $L_o = 75 \text{ dB}$
- Układ filtracji powietrza gwarantujący stopień filtracji G4 zainstalowany w obudowie dźwiękochłonnej
- Współpraca w falownikiem
- ⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do DM 3 kpl.
- Zestaw śrub montażowych z podkładką i nakrętką / 1 kpl., Materiał dla instalacji technologicznej - redukcje, kolana, rurociągi, uchwyty /1 kpl.

Dmuchawy winny zapewniać możliwość dostarczania do ciągu technologicznego ilości powietrza w zakresie  $Q_p = 280 \text{ m}^3/\text{h} \div 2.300 \text{ m}^3/\text{h}$ , co umożliwi w miarę dokładne sterowanie procesem technologicznym oczyszczania ścieków, z równoczesną minimalizacją zużycia energii elektrycznej.

Urządzenia technologiczne zasilane i sterowane z szafki elektryczno sterowniczej:

- ⇒ Szafka elektryczno – sterownicza **RT-17** 1 szt.
- Zasilanie urządzeń oczyszczania ścieków 1 kpl.
- System sterowania i automatyki 1 kpl.
- ⇒ Instalacja elektryczno – sterownicza urządzeń technologicznych i wyposażenia 1 kpl.
- Kable zasilające 1 kpl.
- Kable sterownicze 1 kpl.

Należy również Instalacja sprężonego powietrza ze stali nierdzewnej 1.4301 AISI 304 1 Kpl.

Demontaż istniejącego wyposażenia technologicznego 3 Kpl.

### 8.23.1. Wentylacja pomieszczenia dmuchaw

W pomieszczeniu dmuchaw wymagana będzie wentylacja mechaniczna wywiewną obliczoną na zyski ciepła pochodzące od dmuchaw gdyż podstawowym zanieczyszczeniem powietrza w stacji dmuchaw są nadwyżki ciepła (zyski ciepła jawnego od dmuchaw). Obliczony strumień objętości powietrza wentylacyjnego powinien wystarczyć do zapewnienia właściwego przebiegu procesów technologicznych i powinien być nie mniejszy niż zalecenia dostawcy dmuchaw.

Dla zabezpieczenie rozbioru powietrza oraz w celu chłodzenia zainstalowanych urządzeń, wymagane będzie wyposażenie pomieszczenia w system wentylacji mechanicznej. Wymagana ilość powietrza dla chłodzenia urządzeń wykonano dla stanu maksymalnego obciążenia, kiedy równocześnie pracować będą wszystkie zainstalowane dmuchawy dla obydwóch ciągów A i B w okresie letnim przy temperaturze powietrza  $33 \text{ }^\circ\text{C}$  o sumarycznej mocy zainstalowanej równiej:

$$P_{\text{sum}} = 3 \text{ szt.} \times 22 \text{ kW} = 66 \text{ kW}$$

- Minimalna wydajność wentylatora wyciągowego wynosi  $V_{ab} = \text{ok. } 4.000 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ilość powietrza zasysanego do pomieszczenia wynosi  $V_{zu} = \text{ok. } 6.000 \text{ m}^3/\text{h}$

Wentylację wywiewną w okresie letnim zapewnia wentylator o wydajności ok.  $4.200 \text{ m}^3/\text{h}$  (przy sprężu 100 Pa) zamontowany na kanale przechodzącym przez ścianę zewnętrzną.

Uruchomienie wentylacji mechanicznej wywiewnej w pomieszczeniu dmuchaw powoduje zasysanie do niego świeżego powietrza poprzez czerpnię CS-01 umiejscowioną na ścianie pomieszczenia dmuchaw.

W normalnym trybie pracy wentylatora wyciągowego przewidziano ich włączanie i wyłączanie termostatem. Gdy temperatura w pomieszczeniu przekroczy temp. max  $+35^\circ\text{C}$  (ustawioną na termostacie znajdującym się w pomieszczeniu) włączy się wentylator wentylacji wywiewnej usuwający powietrze na zewnątrz. Wentylator pracować do momentu, gdy temperatura wewnętrzna spadnie do poziomu np.  $+30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Założona temperatura w pomieszczeniu zimą = +8°C (to temperatura, przy której następuje wyłączenie wentylacji mechanicznej).

W systemie wentylacji stacji dmuchaw przewidziano dla okresu zimowego wentylator obiegowy VE-BD2 zamontowany na kanale wentylacyjnym w stropie pomiędzy pomieszczeniem dmuchaw a pomieszczeniem mechanicznego podczyszczania ścieków.

Wyposażenie technologiczne	1 kpl.
⇒ Wentylator kanałowy 640×388 mm <b>VE-17.01</b>	1 szt.
– Wydajność	V = ok. 4.200 m <sup>3</sup> /h, p = 100 Pa
– Moc zainstalowana	P <sub>1</sub> = 0,65 kW
⇒ Wentylator kanałowy 600×348 mm <b>VE-17.02</b>	1 szt.
– Wydajność	V = 2.100 m <sup>3</sup> /h, p = 100 Pa
– Moc zainstalowana	P <sub>1</sub> = 0,30 kW
⇒ Czujnik temperatury <b>CT-17.01</b>	1 szt.
– Zakres temperatur	T = 0 ... 50 C°
– Przełącznik zima/lato WV-1.01	1 szt.
⇒ Zestaw montażowy i instalacyjny do VE	2 kpl.
– Zestaw śrub montażowych – A2 /1 kpl., Materiał instalacyjny - redukcje, kanały, uchwyty stal ocynkowana /stal 1.4031 /1 kpl.	
– Kratka wentylacyjna nawiewna 1.200×800mm / 1 szt.	

W ramach robót budowlanych należy wykonać kompleksowy remont budynku po stronie wewnętrznej jak i zewnętrznej wraz z termomodernizacją i wymianą stolarki okiennej i drzwi. – 1 kpl

W tym m.in.

Uzupełnienia tynków i malowanie ścian i sufitów wewnętrznych 1 kpl

Wykonanie okładzin z płytek ceramicznych do wysokości 2 m 1 kpl

Posadzki z płytek gresowych 1 kpl

Wykonanie termomodernizacji dachu wraz z wymianą na nowe opierzenia, rynien, rur, kominków wentylacyjnych 1 kpl

Wykonanie termomodernizacji ścian wraz z wykonaniem tynku systemowego klej, siatka, tynk silikonowy od 0,50 w górę od 0 do 0,50 – tynk mozaikowy 1 kp

Wykonanie ocieplenia ścian fundamentowych 1 kpl

Wymiana stolarki - okna PVC z mikrowentylacją 1 kpl

Wymiana stolarki - drzwi zewnętrzne na aluminiowe ocieplone 1 kpl

Wymiana instalacji wentylacji 1 kpl

Wymiana instalacji oświetleniowej 1 kpl

Inne niewymienione wyżej a niezbędne do wykonania - według szczegółowych rozwiązań projektowych 1 kpl

Wytyczne do robót remontowych:

- tynk zewnętrzny silikonowy w kolorze jasnym od poziomu min. + 0, 50 w górę ( systemowy jednego producenta grunt, siatka, klej, tynk silikonowy)

- tynk mozaikowy od poziomu do min. + 0,60 w kolorze ciemnym

płytki ceramiczne - okładzina ścian we wszystkich pomieszczeniach do wys. min. 2,0m,

- płytki gresowe na posadzce

- stolarka okienna PVC z mikrowentylacją o współczynniku przenikania ciepła min. U=1,1

- stolarka zewnętrzna aluminium ocieplona o współczynniku przenikania ciepła min. U=1,5., zabezpieczona przez ocynkowanie ogniowo a następnie pomalowana proszkowo.

- rynny i rury spustowe o średnicy min. 125 mm typu alu-cynk lub tytan - cynk

- opierzenie z blachy typu alu-cynk lub tytan-cynk

- parapety wewnętrzne z płytek ceramicznych w kolorystyce jak płytek ściennych.

- parapety zewnętrzne ze stali alu-cynk lub tytan-cynk tak jak orynnowanie i opierzenie budynku.

- ocieplenie styropianem grafitowym gr. 20 cm – Współczynnik przewodzenia ciepła – Lambda min: λD– 0,033 [W/mK]

- ocieplenie fundamentu styrodurem gr. 10-15 cm

- termomodernizacja dachu – styropapa o grubości w najwyższym/najgrubszym miejscu przy ścianach 20 cm spadkowa

- papa podkładowa o gr. 3,2 mm do 4 mm

- papa nawierzchniowa o gr. 5,2 mm

Należy wyposażać budynek m.in. w n/w instalacje:

Wentylacja mechaniczna – instalacja, kanały, kominki wentylacyjne wykonanie w gatunku stali nierdzewnej

Instalacje sanitarną

Instalacje elektryczne i oświetlenie

Instalacja odgromowa

## **9. CZĘŚĆ OGÓLNO – BUDOWLANA**

### **9.1. WYKONANIE OGRODZENIA OCZYSZCZALNI.**

Działka, na której znajdują się obiekty oczyszczalni ścieków posiada częściowe ogrodzenie. W ramach modernizacji obiektu przewiduje się ogrodzić cały teren, na którym usytuowane są obiekty oczyszczalni ścieków. Obecnie częściowe ogrodzenie oczyszczalni wynosi 128 mb. Z uwagi na podział geodezyjny działek ogrodzenie należy istniejące ogrodzenie wymienić na nowe i wykonać nowe wokół całego terenu OŚ po nowym podziale działki. Przewiduje się, że ogrodzenie całego terenu oczyszczalni wynosić będzie około 520 m.

Ogrodzenie wykonać z paneli stalowych, zgrzewanych ocynkowanych ogniowo i malowanych proszkowo w kolorze antracyt, łączna wysokość min. 1,7m nad terenem. Zastosować ogrodzenie z cokołem systemowym, betonowym. Panele stalowe z drutu o śr. min. 5mm z oczkiem nie większym niż 50mm. Słupki ogrodzenia z profili stalowych, systemowych, o przekroju prostokątnym. Łączna długość przyjąć zgodnie z propozycją linii ogrodzenia zawartą na PZT – zał. Nr. 19 do PFU. Zaplanowano ogrodzenie panelowe, ocynkowane, H= min1700 mm, L=2500 mm, wymiar oczka 50x200 mm, średnica drutów poziomych oraz pionowych 5 mm, - słupków stalowych 60x40x1,5 mm, H=2500 mm. W wysokości H = min 1700 mm mieści się również płyta betonowa układana pomiędzy słupkami o wysokości min 25 cm i długości ok. 2,5 m 2 Bramy przesuwane z napędem elektrycznym i możliwością zdalnego otwierania oraz z pięcioma pilotami o wysokości min. 1,7 m i szerokości min. 7 i 5 mb w wykonaniu ocynk ogniowy malowany proszkowo w kolorze antracyt w miejscach istniejących dwóch wjazdów.

1 Brama przesuwana z napędem elektrycznym i możliwością zdalnego otwierania oraz z pięcioma pilotami o wysokości min. 1,7 m i szerokości min. 5 mb w wykonaniu ocynk ogniowy malowany proszkowo w kolorze antracyt i furtka o szerokości 1 metra i wys. min. 1,7 m również ocynkowana ogniowo i malowana proszkowo w kolorze antracyt, kompletna z klamką i zamkiem oraz dodatkowo uchwyty na kłódkę.- Lokalizacja w/w bramy i furtki na granicy z terenem PSZOK.

### **9.2. RENOWACJA OBIEKTÓW**

Poniżej przedstawiamy system naprawczy uszkodzonych elementów żelbetowych na Oczyszczalni Ścieków w Brześciu Kujawskim

#### **Naprawa i zabezpieczenie zbiorników, komór i kanałów.**

##### **1. Przygotowanie podłoża**

###### **1.1. Wstępne czyszczenie i ocena stanu.**

Przed przystąpieniem do prac zasadniczych należy wstępnie oczyścić powierzchnie betonowe przy pomocy myjki wysokociśnieniowej celem usunięcia nalotów, szlamów oraz odspojonych i uszkodzonych fragmentów starej powłoki ochronnej. Zalecane ciśnienie robocze > 250 barów. Jeżeli w starych zbiornikach występują stare powłoki należy je usunąć w sposób mechaniczny lub dynamicznie - ścierny. Po usunięciu powłoki dokonujemy dokładnych oględzin zbiornika w celu inwentaryzujemy wszystkie widoczne rysy i pęknięcia oraz śladów świadczące o ewentualnej infiltracji wody gruntowej (naloty, przecieki).

###### **1.2. Kucie.**

Po wstępnym oczyszczeniu podłoża przystępujemy do mechanicznego usunięcia (odkucia) skorodowanego, uszkodzonego lub osłabionego betonu. Odkuwamy wszystkie zarysowane, obluźnione i zanieczyszczone chemicznie części betonu oraz te pod którymi stwierdzono korozję zbrojenia aż do jego odsłonięcia. Usuwamy również całą warstwę betonu osłabioną na skutek działania korozji kwasowej i siarczanowej, aż do osiągnięcia zdrowego, nośnego i spełniającego wymagania normowe podłoża. Prace wykonujemy zgodnie z zaleceniami pkt. 7.2.4 oraz A.7.2.4. normy PN-EN 1504-10:2005. Słaby, uszkodzony i zniszczony beton, a tam gdzie to konieczne, także beton nieuszkodzony należy usunąć zgodnie z zasadą i metodą wybraną z ENV 1504-9. Zaleca się, aby krawędzie w miejscach usuwania betonu były przecięte pod kątem nie mniejszym niż 90°, aby uniknąć podcięcia, i nie większym niż 135°, aby nie zmniejszyć możliwości odspojenia wraz z warstwą wierzchnią przyległego, nieuszkodzonego betonu. Zaleca się aby krawędzie były uszorstnione w stopniu wystarczającym do zapewnienia przyczepności przez mechaniczne zakotwienie pomiędzy materiałem pierwotnym a naprawczym. Odsłonięcie prętów musi umożliwić ich dokładne oczyszczenie oraz poprawne naniesienie powłoki antykorozyjnej.

### 1.3. Czyszczenie strumieniowo – ściernie.

Po zakończeniu prac związanych z usuwaniem starej powłoki oraz odkuwaniem mechanicznym całą powierzchnię betonu należy oczyścić metodą strumieniowo-ścierną np. przez piaskowanie lub hydropiaskowanie (wytrzymałość betonu na odrywanie dla pojedynczego odczytu  $\geq 1,0$  MPa, a dla wartości średniej ok. 1,5 MPa). Odsłonięte pręty zbrojeniowe oczyścić z rdzy przez piaskowanie do stopnia czystości SA 21/2 wg EN-ISO 12944-4. W analogiczny sposób przygotować rury przeznaczone do zabezpieczenia.

### 1.4. Końcowy przegląd zbiornika przez przystąpieniem do wykonywania prac naprawczych.

Po wykonaniu wszystkich prac przygotowawczych ponownie dokonać przeglądu wewnętrznej powierzchni przedmiotowych zbiorników w celu zlokalizowania dodatkowych nie widocznych po wstępnym czyszczeniu rys i pęknięć mogących prowadzić infiltrację wody lub eksfiltrację ścieków. Jeżeli na skutek omawianych oględzin stwierdzone zostanie występowanie przedmiotowych rys lub pęknięć należy postępować zgodnie z punktem 3 niniejszej specyfikacji.

Przygotowanie podłoża betonowego przed pracami naprawczymi i zabezpieczającymi należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-EN 1504 część 9 i 10 oraz wytycznymi producenta materiałów.

## 2. Uszczelnienie i sklejenie rys lub pęknięć (opcja w przypadku występowania)

### 2.1. Uszczelnienie ewentualnych rys i pęknięć metodą iniekcji ciśnieniowej.

Istniejące rysy oraz szwy lub styki robocze które prowadzą infiltrację wody (woda wycieka lub istnieją ślady jej przecieków – naloty solne) należy wypełnić (uszczelnąć) metodą iniekcji ciśnieniowej elastycznym materiałem iniekcyjnym na bazie specjalnej żywicy poliuretanowej. Materiał stosowany do wykonania iniekcji właściwej powinien posiadać następujące właściwości (wszystkie wymagane wartości są podane dla 20°C i względnej wilgotności powietrza 50%) :

- a) lepkość poniżej 100 mPas zgodnie z EN ISO 3219; urabialność W1
- b) wodoszczelność D1 zgodnie z PN EN 1504-5
- c) wydłużenie w rysie powyżej 10% wg EN 12618-2;
- d) przyczepność (wytrzymałość na odrywanie): 0,6 N/mm<sup>2</sup> (MPa) wg EN 12618-1, suchy i mokry beton
- e) zakres zastosowania (1/2/3/4) : elastyczne uszczelnienie rys, pęknięć, przerw roboczych w budownictwie inżynierskim w warunkach suchych i wilgotnych oraz wody pod ciśnieniem;
- f) certyfikacja REACH – oczekiwane scenariusze ekspozycji: stały kontakt z wodą, obróbka
- g) certyfikacja DWU – Deklaracja Właściwości Użytkowych zgodna PN-EN 1504-5 jako U (D1) W (1) (1/2/3/4) (6/35)

Opis czynności związanych z wykonaniem iniekcji ciśnieniowej.

Przed przystąpieniem do iniekcji ciśnieniowej należy mechanicznie rozbrzdolować wszystkie rysy, styki lub szwy robocze a następnie zamknąć wytworzone bruzdy szybkością, cementową, wodoszczelną zaprawą tamponażową. W przypadku bardzo intensywnych wycieków należy przeprowadzić iniekcję wstępną poliuretanową żywicą spienialną. Do iniekcji zalecamy użycie iniekcyjnych pakerów rozporowych o średnicy  $\varnothing 13$  mm oraz o dł. L=75 mm lub 150 mm z zaworem zwrotnym. Zużycie żywicy iniekcyjnej ok. 0,5 do 1,0 kg/mb rysy. Zużycie pakerów ok. 5 do 7 szt./mb rysy. Zużycie zaprawy tamponażowej ok. 0,5 do 1,0 kg/mb rysy.

Proponowany materiał : MC Injekt 2300 top/flow

## 2.2. Grawitacyjne sklejenie rys lub pęknięć w płycie dennej (opcja).

Jeżeli przez rysy w płycie dennej infiltruje woda wtedy iniekcję sklejać uszczelniającą należy przeprowadzić metodą ciśnieniową opisaną w punkcie 3.1. W sytuacji gdy rysy lub pęknięcia są suche można sklejenie wykonać metodą grawitacyjną. Do sklejenia należy stosować niskolepką żywicę epoksydową. Materiał stosowany do wykonania iniekcji właściwej powinien posiadać następujące właściwości (wszystkie wymagane wartości są podane dla 20°C i względnej wilgotności powietrza 50%) :

- a) lepkość poniżej 350 mPas zgodnie z EN ISO 3219; urabialność W1 pod warunkiem napięcia powierzchniowego < 30 mN/m
- b) wydłużenie w rysie powyżej 5% wg EN 12618-2;
- c) przyczepność (wytrzymałość na odrywanie): 3 N/mm<sup>2</sup> (MPa) wg EN 12618-1, suchy
- d) zakres zastosowania (1/2) : sztywne scalenie rys, pęknięć, przerw roboczych w budownictwie inżynierskim w warunkach suchych i wilgotnych;
- e) certyfikacja REACH – oczekiwane scenariusze ekspozycji: stały kontakt z wodą, obróbka
- f) certyfikacja DWU – Deklaracja Właściwości Użytkowych zgodna PN-EN 1504-5 jako U (F1) W (1) (2/3) (8/30) (1)

Opis czynności związanych z wykonaniem iniekcji ciśnieniowej.

Rysy w płycie dennej rozbrzdawać i dokładnie odkurzyć lub przedmuchać sprężonym powietrzem. Powstałe bruzdy zalać grawitacyjnie przygotowaną żywicą epoksydową. Kontrolować ubytek żywicy w bruzdzie i systematycznie uzupełniać. Po ustabilizowaniu zasypać żywicę piaskiem kwarcowym do wysycenia. Nie mogą pozostać świeżące plamy żywicy.

Proponowany materiał : MC Injekt 1264 Compact

## 3. Naprawa ubytków betonu w konstrukcji ścian i korony.

### 3.1. Antykorozyjne zabezpieczenie prętów zbrojeniowych

Po oczyszczeniu odkryte pręty zbrojeniowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie (niezwłocznie po ich oczyszczeniu). Zabezpieczenie wykonać w dwóch cyklach roboczych powłoką do ochrony przeciwkorozyjnej na bazie szlamu cementowego, ulepszanego polimerami i aktywnymi dodatkami antykorozyjnymi. Zużycie środka antykorozyjnego wynosi ok. 0,12 do 0,24 kg/mb pręta w zależności od jego średnicy. Do prac używać małego, okrągłego pędzla o krótkim i sztywnym włosiu. Materiał powinien być certyfikowany wg PN EN 1504 część 7 i część 9.. Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla powłok mineralnych do antykorozyjnego zabezpieczenia prętów zbrojeniowych:

- temperatura powierzchni prętów zbrojeniowych  $\geq 5^{\circ}\text{C}$ ,

Proponowany materiał : Nafufill KMH

- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

### 4.2. Naprawa i uzupełnienie ubytków w konstrukcji betonowej

Ubytki w konstrukcji betonowej o głębokości większej niż 10 mm (ubytki płytsze niż 10 mm można uzupełnić podczas wykonywania zabezpieczenia powierzchniowego) należy naprawić za pomocą specjalnej, konstrukcyjnej zaprawy polimerowo – cementowej odpornej na działanie siarczanów występujących resztkowo w omawianej konstrukcji. Zaprawa powinna spełniać następujące wymagania :

- a) zaprawa cementowa modyfikowana polimerowo i zbrojona mikro włóknem szklanym
- b) zaprawa do napraw konstrukcyjnych klasy R4 wg PN EN 1504 – 3
- c) wysoka odporność na działanie wody agresywnej, klasa ekspozycji XA1-3 wg PN EN 206-1
- d) pozostałe wymagane klasy ekspozycji : XC1-4, XF1-4, XD1-3, XS1-3 wg PN EN 206-1
- e) zawartość jonów chlorkowych < 0,05%
- f) moduł sprężystości  $\geq 20 \text{ GPa}$
- g) absorpcja kapilarna w  $< 0,5 \text{ kg} \times \text{m}^{-2} \times \text{h}^{-0,5}$
- h) zakres stosowania jak dla zapraw naprawczych wg zaleceń producenta jednak

Proponowany materiał : Nafufill KM 250 HS

Przebieg prac związanych z wbudowaniem zaprawy naprawczej

- a) przygotowane podłoże zwilżyć wodą do stanu matowo-wilgotnego,
- b) na powierzchnię ubytku przeznaczoną do naprawy lub powierzchnię przeznaczoną do wyrównania należy nanieść (dobrze wetrzeć w podłoże przy użyciu pędzla) warstwę szczepną (tzw. pomost łączący) i

wyprowadzić na około 1 cm poza obszar ubytku (zużycie teoretyczne materiału wynosi ok. 1,0 kg/m<sup>2</sup>). Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zwilżenie podłoża (podłoże matowo-wilgotne tzn. brak zastoin wody i filmu wodnego) oraz na nanoszenie szlamu w odpowiedniej ilości i o odpowiedniej konsystencji. Warstwa szczepna (tzw. pomost łączący) zwiększa w sposób znaczący przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża i zabezpiecza styk przed ścięciem na skutek występowania skurczu.

c) na świeżą warstwę szcpełą nanosimy zaprawę naprawczą metodą obróbki ręcznej (kielnia, paca, rajberka). Zużycie zaprawy naprawczej ok. 18 kg/m<sup>2</sup>/cm grubości warstwy. Zazwyczaj w przypadku zapraw polimerowo - cementowych należy przestrzegać następujących grubości warstw :

- minimalna grubość warstwy w 1 etapie nanoszenia = 10 mm
- maksymalna grubość warstwy na 1 etap = 25 mm,
- maksymalna łączna grubość warstwy = 50 mm, punktowo do 100 mm

Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla zapraw mineralnych:

- temperatura podłoża, powietrza i materiału 5 do 30 oC,
- wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

Uwaga!

Nie należy nakładać zaprawy naprawczej na przeschniętą warstwę szcpełą. W przypadku, gdy przeschnięcie nastąpiło, można nanieść ponownie warstwę szcpełą (lecz tylko jeden raz) lub ponownie oczyścić powierzchnię ubytku. W przypadku gdy zaprawy naprawczej nie pokrywamy w trybie 24 godzinny zaprawą ochronną należy ją pielęgnować klasycznie przy pomocy wilgotnej luty i folii przez okres 5 dni lub do momentu pokrycia zaprawą ochronną.

Zaprawę można aplikować metodą natrysku na mokro bez warstwy szcpełej.

#### 4. Zabezpieczenie wewnętrznej powierzchni konstrukcji żelbetowej po naprawie.

Po oczyszczeniu i przygotowaniu podłoża, po uszczelnieniu ewentualnych przecieków, oraz naprawie ubytków głębokich możemy przystąpić do wykonania wyprawy zabezpieczającej wewnątrz płaszcz konstrukcji przed działaniem surowych ścieków a także tarciami zawieszonych w ściekach części stałych oraz kawitacją. Optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie specjalnej w pełni odpornej na działanie ścieków wyprawy polimerowo – cementowej o podwyższonej odporności na ścieranie. Wyprawa nie jest wrażliwa na działanie wilgoci, nie występuje zjawisko pęcherzenia a odporność na ścieranie i uszkodzenia mechaniczne jest nieporównywalnie wyższa od odporności cienkowarstwowych powłok syntetycznych. Ponieważ w strefie gazowej i zmiennego lustra występuje zjawisko korozji kwasowej wyprawę należy w tej strefie dodatkowo zabezpieczyć powłoką kwasoodporną.

##### 4.1. Płyta denna.

Płyta denna tak jak pisałem w analizie narażona jest na działanie upłynnionych osadów ściekowych a także tarcie i kawitację. Nie zachodzi korozja kwasowa dlatego proponujemy naprawę i zabezpieczenie płyty dennej za pomocą specjalnej, chemoodpornej zaprawy polimerowo – cementowej. Zaprawa powinna spełniać następujące wymagania :

- a) zaprawa cementowa modyfikowana polimerowo i zbrojona mikro włóknem
- b) zaprawa do wyrównywania i zabezpieczania konstrukcyjnych żelbetowych klasy R4 z PN EN 1504 – 3
- c) ponieważ płyta jest posadzką dlatego materiał powinien spełniać wymagania normy PN EN 13813 i mieć minimalne parametry na poziomie CT60 F10
- c) wysoka odporność na działanie ścieków, klasa ekspozycji XA1-3 wg PN EN 206-1
- d) pozostałe wymagane klasy ekspozycji : XD1-3, XS-3 wg PN EN 206-1
- e) bardzo wysoka odporność na ścieranie, minimum klasa A9 wg PN EN 13813
- f) porowatość związanej zaprawy < 10% wg EN 66133
- g) pełna odporność na stałe działanie wody agresywnej i ściekowych o pH ≥ 4,0 wg PN EN 206-1, zalecane pH ≥ 3,5
- h) materiał paroprzepuszczalny SDH20 < 5 m
- i) zakres stosowania jak dla zapraw wyrównawczych i izolacyjnych wg wskazań producenta, zalecane 15 do 60 mm

Proponowany materiał : MC RIM Protect H

Przebieg prac związanych z wykonaniem wyprawy zabezpieczającej ścian i stopów zbiorników.

- a) nakładanie zaprawy na płycie dennej powinno odbywać się polami, najlepiej gdy pola te mieszczą się między sąsiednimi dylatacjami, nakładanie wykonywać naprzemiennie czyli zaprawę układać na co drugim polu a po jej związaniu wypełniać pola wolne, zaprawę rozprowadza się po prowadnicach stalowych o wysokości 15 mm, przygotowane podłoże na bieżącym polu roboczym łącznie z opróżnionymi i oczyszczonymi bruzdami dylatacyjnymi zwilżyć wodą do stanu matowo-wilgotnego,
  - b) na zwilżone do stanu matowo - wilgotnego podłoże наносimy przy pomocy pędzla warstwę szczepną a na świeżej warstwie szczepnej rozkładamy zaprawę, wyrównujemy ją przy pomocy łaty po prowadnicach. Zużycie zaprawy izolacyjnej wynosi ok. 1,9 kg/m<sup>2</sup>/mm grubości warstwy. Zazwyczaj w przypadku izolacyjnych zapraw polimerowo - cementowych należy przestrzegać następujących grubości warstw :
    - minimalna grubość warstwy w 1 etapie nanoszenia = 15 mm
    - maksymalna grubość warstwy na 1 etap = 60 mm,
  - c) po nałożeniu zaprawy należy ją wstępnie zagładzić przy pomocy pacy stalowej gładkiej, po ok. 15 minutach powierzchnie zacieramy na ostro przy pomocy twardej gąbki a następnie jeszcze raz dodatkowo zagładzamy przy pomocy miękkiej gładzicy stalowej
  - d) po wypełnieniu pierwszej serii pól (co drugie pole dylatacyjne) i usunięciu prowadnic możemy w analogiczny sposób wypełnić zaprawą pola wolne
  - e) po związaniu zaprawy odtwarzamy szczeliny dylatacyjne przy pomocy bruzdownicy, zalecana szerokość szczelin dylatacyjnych 10 mm
  - f) dla zapewnienia prawidłowego wiązania zaprawy należy ją pielęgnować przez okres minimum 5 dni, wykonujemy to w sposób klasyczny przy użyciu wilgotnych mat z juty i folii lub metodą chemiczną przy zastosowaniu preparatów ograniczających parowanie np. MC RIM Protect C lub równoważnego
- Dodatkowo należy przestrzegać następujących wymogów dla zapraw mineralnych:
- temperatura podłoża, powietrza i materiału  $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ,
  - wilgotność względna powietrza poniżej 95 %.

#### 4.2. Ściany i korona.

Po oczyszczeniu i przygotowaniu podłoża, po uszczelnieniu ewentualnych przecieków, oraz naprawie ubytków głębokich możemy przystąpić do wykonania wyprawy zabezpieczającej wewnątrz płaszczyzn, koronę oraz ściankę zewnętrzną konstrukcji przed działaniem surowych ścieków. Optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie specjalnej w pełni odpornej na działanie ścieków wyprawy polimerowo – cementowej o podwyższonej odporności na ścieranie. Wyprawa nie jest wrażliwa na działanie wilgoci, nie występuje zjawisko pęcherzenia a odporność na ścieranie i uszkodzenia mechaniczne jest nieporównywalnie wyższa od odporności cienkowarstwowych powłok syntetycznych. Ponieważ w strefie gazowej i zmiennego lustra występuje zjawisko korozji kwasowej wyprawę należy w tej strefie dodatkowo zabezpieczyć powłoką kwasoodporną. Zaprawa powinna spełniać następujące wymagania :

- a) zaprawa cementowa modyfikowana polimerowo i zbrojona mikro włóknem
- b) zaprawa do wyrównywania i zabezpieczania konstrukcyjnych żelbetowych klasy R2 z PN EN 1504 – 3
- c) wysoka odporność na działanie ścieków, klasa ekspozycji XA1-3 wg PN EN 206-1
- d) pozostałe wymagane klasy ekspozycji : XD1-3, XS-3 wg PN EN 206-1
- e) porowatość związanej zaprawy < 10% wg EN 66133
- f) pełna odporność na stałe działanie wody agresywnej i ściekowych o pH  $\geq 4,0$  wg PN EN 206-1, zalecane pH  $\geq 3,5$
- g) zawartość jonów chlorkowych < 0,05%
- h) zakres stosowania jak dla zapraw wyrównawczych i izolacyjnych wg wskazań producenta, zalecane 5 do 15 mm

Proponowany materiał : MC RIM Protect

### **Zabezpieczenie poziomych powierzchni koron zbiorników, zewnętrznych powierzchni ścian oraz poziomych powierzchni stropów komór pomiarowych.**

#### 1. Przygotowanie podłoża

Podłoże naprawione i wyrównane przy pomocy systemowych zapraw PCC należy jedynie odkurzyć.

#### 2. Zabezpieczenie za pomocą elastycznej, zbrojonej zaprawy polimerowo – cementowej.

Po wykonaniu warstw naprawczych możemy przystąpić do wykonania powłoki zabezpieczającej. Zalecamy zastosowanie zaprawy elastycznej zbrojonej włóknem poliestrowym.

Zaprawa elastyczna powinna spełniać następujące wymagania :

- a) zaprawa polimerowo - cementowa modyfikowana polimerowo zbrojona włóknem
- b) zaprawa do kontroli zawilgoceń i ochrony przed wnikaniem certyfikowana wg PN EN 1504 – 2
- c) elastyczna, zdolność mostkowania rys min A2 (-20°C)
- d) absorpcja kapilarna  $< 0,1 \text{ kg/m}^2 \times \text{h}^{-0,5}$
- e) przyczepność do podłoża betonowego  $\geq 0,8 (0,5) \text{ N/mm}^2$
- f) przepuszczalność pary wodnej, klasa I
- g) hamowanie karbonatyzacji  $S_{\text{DCO}_2} \geq 50 \text{ m}$

Proponowany produkt : MC Proof 502 fibre (Ombran Elastikschlaeme)

Przebieg prac związanych z wykonaniem wyprawy zabezpieczającej ścian

- a) po całkowitym zawiązaniu zaprawy wyrównawczej (minimum 3 dni) możemy przystąpić do wykonania elastycznej wyprawy wierzchniej, przygotowaną zaprawę elastyczną nanieść metodą obróbki ręcznej (twardy pędzel lub szczotka) lub metodą natryskową (pompa perystaltyczna). Zużycie zaprawy ok. 1,5 do 2,0 kg/m<sup>2</sup> na jedną warstwę,
- b) po związaniu pierwszej warstwy zaprawy (minimum 24 godzin) w analogiczny sposób nakładamy drugą warstwę zaprawy, drugą warstwę można dodatkowo zagładzić przy pomocy pacy stalowej gładkiej, starannie przykrywamy taśmą kompozytowe
- f) po nałożeniu drugiej warstwy, zaprawę należy chronić początkowo przed deszczem a następnie przed zbyt szybkim wysychaniem w sposób tradycyjny (juta + folia) przez okres minimum 3 dni.

## **Naprawa i zabezpieczenie studni kanalizacyjnych.**

### 1. Zalecenia ogólne.

W studniach sieci sanitarnej lub ogólnospławnej występuje zagrożenie agresywnym środowiskiem chemicznym - klasa ekspozycji XA2 lub XA3 oraz w efekcie kilkuletniej eksploatacji silne skażenie podłoża siarczanami pH3,5-14 także pH skroplin na powierzchni podłoża. Dlatego, w celu zapewnienia trwałości wykonywanej naprawy, należy zgodnie z zapisem normy PN-EN 206-1:2003 tablica F1 w tych warunkach stosować wyłącznie materiały na cementach odpornych na siarczany (bez zawartości trójsiarczynu wapniowego  $C_3A=0$ ), w/c  $< 0,45$ , klasa  $> C35/45$ .

Deklarowane cechy muszą być potwierdzone wynikami badań szczególnie jeżeli chodzi o powłoki ochronne i o klasę ekspozycji na środowisko agresywne wg PN-EN 206-1 tablica 2.

Dla materiałów naprawczych obowiązuje norma zharmonizowana PN-EN 1504 i krajowe deklaracje zgodności z w/w normą. Materiały stanowiące powłokę ochronną powinny legitymizować się Aprobata Techniczną ITB z podanym zakresem stosowania odpowiadającym faktycznemu miejscu aplikacji.

Wodę potrzebną do zarobienia materiałów mineralnych (na bazie cementu) należy pobrać z wodociągu. Nie dopuszcza się wykorzystywania w tym celu płynących ścieków, wód powierzchniowych itp. wód, które nie były uzdatniane.

### 2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonywania napraw należy oczyścić podłoże z wszelkich luźnych i skorodowanych warstw betonu/cegły. Należy usunąć wszelkie naloty i zabrudzenia, tłuszcze także stare powłoki. Czyste nośne podłoże powinno charakteryzować się przyczepnością badaną metodą „pull-off” na poziomie 1,5 MPa (minimalna wartość pojedynczego pomiaru  $> 1,0 \text{ MPa}$ ). Do wykonania przygotowania według powyższych zasad należy stosować wodę pod wysokim ciśnieniem (ciśnienie robocze urządzenia  $> 600 \text{ bar}$ ) lub wodę pod wysokim ciśnieniem z użyciem granulatu (ciśnienie robocze urządzenia  $> 300 \text{ bar}$ ). Nie dopuszcza się stosowania urządzeń do czyszczenia wodą nie zapewniających podanych ciśnień roboczych.

### 3. Uszczelnienie wycieków w studni (OMBRAN W)

Przecieki wód gruntowych należy uszczelnić. Miejsca wycieków należy rozkuć na głębokość co najmniej 2 cm. Małą porcję zaprawy uszczelniającej na bazie szybkosprawnego cementu należy wymieszać z czystą wodą do

żądaney konsystencji. Z tak przygotowanej zaprawy uformować stożek i docisnąć go w miejsce wycieku. Przytrzymać kilka minut aż do utwardzania. Duże wycieki zamykać stopniowo.

Wymogi materiałowe:

- szybkością (wiązaną ok. 2 min) materiały pęczniące na bazie cementu
- nasiąkliwość < 9%
- odporność na działanie wód zasłanych o średnim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji Xa2)
- przyczepność do podłoża > 2,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach > 45 MPa
- przepuszczalność wody przy ciśnieniu 0,1 MPa przez 6h – brak przecieków
- mrozoodporność po 25 cyklach – brak spadku wytrzymałości

#### 4. Naprawa konstrukcji studni, reprofilacja kinety i dużych ubytków oraz Powłoka ochronna na środowisko agresywne XA3 (OMBRAN MHP)

Zastosować mineralne (cementowe) modyfikowane zaprawy naprawcze przeznaczone do napraw obiektów narażonych na wilgoć i stały kontakt z wodą zbrojone włóknem szklanym. Materiał przygotować zgodnie z instrukcją producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń dotyczących ilości dodawanej wody zarobowej ponieważ wzrost w/c znacznie obniża parametry materiału. Nie dopuszczalne jest mieszanie bez kontroli ilości dodanej wody. Podłoże powinno być zwilżone ale nie mokre. Zgodnie z zaleceniami producenta stosować warstwę szepną (gruntującą). Materiał nakładać poprzez naciąganie pacą stalową najpierw wypełniając fugi i wyszczerbienia cegły/betonu. Duże ubytki wypełniać partiami.

Wyprawa stosowana jako powłoka ochronna musi w każdym miejscu mieć zachowaną grubość co najmniej 10mm.

W przypadkach silnej operacji słonecznej lub przewiewu należy zapewnić pielęgnację wykonanej naprawy

Wymogi materiałowe:

- szybkością materiały na bazie cementu siarczano-odpornego ( $C_3A=0$ )
- zbrojone włóknem szklanym.
- odporność na działanie wód zasłanych o średnim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji XA3) ocena wg. PN-EN ISO 4628
- odporność na wysolenia soli siarczanowych – brak wysoleń
- współczynnik przenikania pary wodnej  $S_D < 2$  m
- przyczepność do podłoża  $\geq 2,0$  MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach > 55 MPa
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach > 6 MPa
- nasiąkliwość po 28 dniach < 10%
- możliwość obciążenia wodą  $\leq 2$  godzin
- przepuszczalność wody po zwiększonym ciśnieniu – brak przecieku przy ciśnieniu 0,3 MPa przez 72 godziny
- skurcz po 28 dniach < 0,07 %
- spadek wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po 28 dniach w kwasie o pH 3,0 - 3,5 do 20%
- wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po 20 cyklach zamrażania na podłożu betonowym powyżej 2 MPa
- brak przenikania środowisk agresywnych przez powłokę zabezpieczającą
- wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po działaniu jonów  $SO_4^{2-}$  6000 mg/l do podłoża betonowego powyżej 1,5 MPa

#### 5. Powłoki ochronne w przypadku agresji kwasowej (Ombran FT CPS)

W przypadku dużej emisji siarkowodoru np. komory rozprężne w systemie kanalizacji ciśnieniowej należy liczyć się z bardzo silnym oddziaływaniem środowiska kwasowego pomimo obojętnego odczynu samych ścieków.

Zastosować tiksotropowe kompozycję polimerowo-silkatowe. Materiał przygotować zgodnie z instrukcją producenta. Nakładać ręcznie pacą lub natryskiem bezpowietrznym. Zalecana grubość powłoki 4mm musi być spełniona w każdym miejscu.

Wymogi materiałowe:

- nie stosować materiałów na bazie cementu ale kompozycje silikatowe
- odporność na działanie wód zasłanych o wysokim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji XA3)
- przyczepność do podłoża > 2,0 MPa
- przepuszczalność wody przy ciśnieniu 0,3MPa przez 72h – brak przecieków
- zmiana ubytku masy do 5% po 8 tygodniach działania środowiska 1% wodnego roztworu kwasu siarkowego
- możliwa zmiana wyglądu po 8 tygodniach działania środowiska 1% wodnego roztworu wodorotlenku sodu
- odporność na ścieranie do 0,5 kg/μm
- opór dyfuzyjny (równoważna grubość warstw powietrza)  $S_{dH_2O} < 16 \text{ m}$
- opór dyfuzyjny  $CO_2$  (jako równoważna grubość powietrza)  $S_{dCO_2} > 500 \text{ m}$

### **9.3. DROGI I PLACE, TERENY ZIELONE ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

**Drogi wewnętrzne, brama wjazdowa, tereny zielone**

**Drogi, chodniki i opaski**

Należy zaprojektować i wykonać na terenie oczyszczalni kompleksowe roboty drogowe : drogi dojazdowe, place manewrowe, miejsca postojowe dla samochodów. Nowy układ komunikacyjny wewnętrzny należy wykonać jako podzielony na część komunikacji pojazdów, komunikacji pieszej pracowników oraz inne elementy drogowe takie jak opaski wokół budowli stanowiące zakończenie cokołu. Istniejący układ przeznaczony do likwidacji – 1 kpl. Warstwę ścieralną dróg i placów będzie stanowić zaprojektowana nawierzchnia z kostki betonowej ułożonej na podbudowie z kruszywa łamanego. Układ oraz konstrukcja dróg wewnętrznych przystosowana będzie do ruchu pojazdów i sprzętu ciężkiego, nośność właściwa dla ruchu pojazdów obsługujących SUW – pojazdy ciężkie o masie do 30 t.

W celu komunikacji pieszej pracowników na terenie oczyszczalni należy zaprojektować chodniki pomiędzy poszczególnymi obiektami. Konstrukcję chodnika stanowić będzie kostka betonowa na podsypce piaskowo-cementowej. Minimalną szerokość drogi przyjmować jako ok. 3,5 m drogi wjazdowe, tranzytowe i place szerokości według istniejącego stanu; chodników należy przyjmować jako ok. 1,5m natomiast opasek ok. 0,8 m.

**Drogi, Place manewrowe, miejsca postojowe, wjazd z drogi publicznej na teren OŚ -1 Kpl – ok. 2 300 m<sup>2</sup>**

Nawierzchnię dla w/w powierzchni utwardzonych przyjęto:

- warstwa ścieralna kostka betonowa, kolor szary, grub. 8 cm
- podsypka piaskowo-cementowa 1:4, grub. 3 cm
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mech. grub. 25 cm,
- warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m \text{ min } 2,5 \text{ MPa}$ , grub. 20 cm
- zasypka wykopu/nasypu zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $Is \geq 1,00$  oraz wtórny moduł okształcenia  $\geq 100 \text{ MPa}$  - grunt piaszczysty niewysadzinowy.
- Szerokość drogi min. 3,5 metra.
- W miejscach istniejących wjazdów szerokość drogi dostosować do tych wjazdów.

Obramowanie nawierzchni:

Projektowane nawierzchnie przylegające do terenu e umocnionego ograniczone zostaną krawężnikiem ulicznym typu lekkiego w kolorze szarym o wymiarach 30 x 15 x 100 cm, ustawionym na ławie z oporem z betonu C 12/15. Szczeliny między krawężnikami i opornikami należy wypełnić specjalną masą do spoinowania krawężników.

### **Chodniki, Opaski - 1 Kpl – ok. 1 600 m<sup>2</sup>**

- warstwa ścieralna kostka betonowa, kolor szary, grub. 6 cm
- podsypka piaskowo-cementowa 1:4, grub. 5 cm warstwa wzmacniająca z gruntu stabilizowanego cementem o  $R_m$  min 2,5 MPa, grub. 15 cm
- szerokość chodnika 1,5 metra
- szerokość opaski wokół budynków, obiektów i studni min. 0,8 metra.
- Zasyпка wykopu/nasypu zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$  oraz wtórny moduł okształcenia  $\geq 80$  MPa

Przyjęte powyżej rozwiązania zakładają posadowienie konstrukcji nawierzchni na podłożu o nośności G1 (po uprzednim wzmocnieniu z G2 i G4 lub po wymianie NN na kruszywo budowlane) i o wskaźniku zagęszczenia  $I_s = 1,00$  oraz wtórnym module okształcenia  $\geq 100$  MPa. W przypadku stwierdzenia gruntu o innej nośności podłoże należy doprowadzić do wymaganej G1 zgodnie z warunkami technicznymi.

Chodniki i opaski grubość kostki 6 cm, drogi 8 cm.  
Zaprojektować i wykonać niezbędne do obsługi dojścia i dojazdy  
Opaski winny być zaprojektowane wokół każdego obiektu budowlanego  
Chodniki ograniczać obrzeżami trawnikowymi 100x6x20 cm.  
Drogi ograniczać krawężnikami betonowymi 100x15x30 cm.

Chodniki i opaski grubość kostki 6 cm, drogi 8 cm.  
Zaprojektować i wykonać niezbędne do obsługi dojścia i dojazdy.  
Chodniki ograniczać obrzeżami trawnikowymi 100x6x20 cm.  
Drogi ograniczać krawężnikami betonowymi 100x15x30 cm.

### **Zagospodarowanie terenu i tereny zielone.**

**Tereny zielone** – Niwelacja terenu jego wyrównanie ziemią z wykopów oraz częściowo humusowania. Wykonanie humusowania pozostałej powierzchni biologicznie czynnej 25 cm poprzez nawiezenie lub wykorzystanie ziemi urodzajnej z wykopu i pozostałego terenu działki jeżeli Zamawiający wyrazi na to zgodę oraz z wykorzystaniem tzw. polepszacza glebowego z terenu OŚ. Z w/w materiału wykonać jednolitą mieszaninę poprzez przesianie oraz wcześniejsze wybranie kamieni i chwastów oraz korzeni. Następnie wykonanie trawnika wysiewanego lub trawnika typu trawa z rolki, z nawożeniem oraz pielęgnacją. Lokalizacja i ilość zgodna z propozycją PZT – załącznik nr 19 do PFU - 1 kpl. – ok. 5000 m<sup>2</sup>

W ramach zagospodarowania terenu należy wykonać niezbędne zasyпки i wyrównania obiektów wraz ze skarpami celem wyrównania niwelety terenu – 1 kpl

Również w ramach zagospodarowania terenu należy dokonać cięć profilaktycznych i wyrównania koron wszystkich drzew i krzewów na terenie OŚ z uwagi na fakt że nie wykonywano takich prześwietleń od czasu budowy I i II ciągu technologicznego a drzewa i krzewy w aktualnym stanie często zagrażają bezpieczeństwu a przede wszystkim prawidłowemu utrzymaniu i eksploatacji poszczególnych obiektów i budowli na istniejącej OŚ. – 1 kpl.

### **SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE,**

#### **Podziemne**

- Grawitacyjne – PCV – wyłącznie z jednorodnego materiału, SN8, studzienki z PE, PCV, żelbetowe,
- Ciśnieniowe – PE 100 jednowarstwowe,

#### **W zbiornikach, komorach technologicznych**

- Instalacje technologiczne stal nierdzewna 1.4301, 304,
- Elementy stale zanurzone w ściekach stal nierdzewna 1.4301, 304

Instalacja sanitarna grawitacyjna 1 kpl. ok. 150 m

Instalacja technologiczna ciśnieniowa 1 kpl. ok. 400 m

Instalacja technologiczna sprężonego powietrza 1.4301 303 1 kpl. ok. 150 m

Renowacja istniejących studzienek kanalizacyjnych i technologicznych chemią budowlaną, czyszczenie, umocnienie/obetonowanie i malowanie włazów, sprawdzenie i wymiana na nową armatury/instalacji wewnętrznych 23 kpl

Wykonanie renowacji chemią budowlaną wszystkich zewnętrznych komór technologicznych, budowli, wyczyszczenie i pomalowanie włazów, wymiana uszkodzonych elementów wyposażenia na nowe w wymienionych wyżej obiektach budowlanych 1kpl

Wykonanie wszystkich niezbędnych przebiegów, przełączeń, wpinek, by-passów, likwidacja nieczynnych instalacji itp.. 1kpl

Lokalizacja i ilość zgodna z propozycją PZT – załącznik nr 19 do PFU.

## **ROZRUCH, OZNAKOWANIE, WYPOSAŻENIE BHP I PPOŻ**

W ramach zadania należy wykonać kompleksowy rozruch oczyszczalni ścieków i uzyskać prawomocne pozwolenie na użytkowanie dokonać kompleksowego oznakowania oraz wyposażyć oczyszczalnię w niezbędny sprzęt i wyposażenie BHP I PPOŻ – 1 kpl

## **10. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA I AKPIA**

Przewiduje się kompleksowe wykonanie robót elektrycznych, energetycznych i AKPIA w tym: m.in. modernizację układu sterowania pod kątem przebiegu procesu oczyszczania ścieków przy pomocy aparatury kontrolno – pomiarowej w układzie automatycznym, wykonanie rozdzielnic głównej RG, rozdzielnic obiektowych, szaf zasilająco sterowniczych SZS, skrzynek zaciskowych SV, Instalacja telewizji dozorowej CCTV, Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze; ochrony przepięciowej, układ sterowania i sygnalizacji, oprogramowanie sterowników PLC i stacji SCADA; układy pomiarowe; dostosowanie układu zasilania energetycznego do przepływu dobowego 2370m<sup>3</sup>/d; zakup, dostawa i montaż agregatu prądotwórczego o mocy 150kVA; wykonanie oświetlenia terenu; wymiana i wykonanie nowego okablowania - 1 kpl

### **Rozdzielnica główna RG**

W budynku należy zaprojektować nową rozdzielnicę główną RG. W rozdzielnicy należy zabudować wyłącznik główny, ochronniki przeciwprzepięciowe kl. T1+T2, przekładniki prądowe i monitor zasilania oraz rozłączniki bezpiecznikowe, które służą do rozdzielenia energii elektrycznej na cały obiekt oczyszczalni oraz oświetlenie terenu.

### **Rozdzielnice obiektowe**

W budynkach na terenie oczyszczalni należy zaprojektować rozdzielnice obiektowe. W rozdzielnicach zabudować wyłączniki główne, ochronniki przeciwprzepięciowe kl. T1+T2, zabezpieczenia dla obwodów: oświetlenia, gniazd, wentylacji, ogrzewania i zasilania kompletnych urządzeń technologicznych.

### **Szafy zasilająco – sterownicze SZS**

Należy zaprojektować szafę SZS, zasiloną z rozdzielnic głównej RG. Z szafy SZS należy zasilić następujące urządzenia technologiczne: mieszkadła, dmuchawy, pompy, przepustnice i zasuwy. Układy sterowania należy zaprojektować w sposób umożliwiający sterowanie w trybie ręcznym z elewacji szafy SZS przełącznikami i przyciskami. Szafki SV należy zabudować w pobliżu technologicznych takich jak: pompy, mieszkadła, dmuchawy, przepustnice i zasuwy. Szafki powinny być wyposażone w wyłączniki remontowe i lampki sygnalizacyjne.

Dmuchawy powinny być zasilane poprzez przetwornice częstotliwości, umożliwiające regulację wydajności pracy. Komunikację przetwornic częstotliwości ze sterownikiem PLC, zlokalizowanym w szafach SZS, zaprojektowanym w oparciu o protokół Modbus TCP/IP. Umożliwi to zebranie i wizualizację podstawowych parametrów pracy falowników, takich jak częstotliwość, prąd itp.

Wszystkie silniki powinny być zabezpieczone przeciążeniowo i zwarciovym wyłącznikami silnikowymi, pozostałe obwody wyłącznikami instalacyjnymi. W szafach należy zaprojektować sterownik PLC, urządzenia komunikacyjne oraz zasilacz z układami zasilania 24 VDC. Na płycie montażowej przewidziano zabudowę wyłącz. silnikowych, wyłącz. nadmiarowo prądowych, styczników oraz przekaźników. Na elewacji szafy zaprojektowano panel operatora kolorowy min. 10", wyłącznik główny, lampki sygnalizacyjne, przełączniki trybu sterowania oraz

przyciski. Część szafy SZS, w której zlokalizowane będą falowniki, wyposażona będzie w wentylację mechaniczną, sterowaną termostatem. Szafy zaprojektowano w oparciu o prefabrykaty metalowe do zabudowy szeregowej, IP 55.

### **Skrzynki zaciskowe SV**

Skrzynki zaciskowe SV należy zaprojektować na obiekcie w pobliżu urządzeń technologicznych, jako element umożliwiający połączenie kabli zasilających, sterowniczych i pomiarowych. Do skrzynek zaciskowych należy przewidzieć konstrukcje wsporcze wraz z rurami osłonowymi do wyprowadzania kabli ponad poziom gruntu. Na elewacji skrzynek SV zamieści się pokrętła wyłączników remontowych, wpiętych w obwód zasilania urządzeń technologicznych. W skrzynkach zabudowane będą przekaźniki wilgoci oraz przekaźniki termiczne, dostarczane przez dostawców pomp i mieszadeł; urządzeń przeciwprzepięciowych układów pomiarowych. Szafki SV zaprojektowane są w oparciu o prefabrykaty z tworzywa odpornego na UV, II klasa ochronności. Dokładną lokalizację skrzynek SV w trakcie realizacji należy uzgodnić z branżą technologiczną. Do zabudowy poszczególnych przetworników układów pomiarowych zaprojektowano skrzynkę ST wraz z konstrukcją wsporczą. Konstrukcję dla ST oraz dla SV na zewnątrz wyposażono w daszek ochronny. Konstrukcje wsporcze należy wykonać ze stali nierdzewnej.

### **Instalacja telewizji dozorowej CCTV**

Telewizje przemysłową należy zaprojektować w oparciu o kamery IP kompaktowe (min. 4 MPix) w obudowie typu bullet, odpornych na działanie czynników zewnętrznych (min. 6 kamer). Kamery posiadają możliwość pracy dzień/noc. Na torach transmisyjnych dla kamer zewnętrznych dla kamer planuje się zabudować ochronniki przepięciowe. Rozmieszczenie kamer należy uzgodnić z Inwestorem na etapie projektu. Rejestrator (min. 14 dni archiwizacji) oraz kamery dostarczane razem z wymagana licencją i oprogramowaniem.

### **Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze**

Dla wszystkich budynków należy zaprojektować instalację odgromową. Dla budynków należy przyjąć odpowiednią klasę LSP. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z PN-EN-62305. W celu wyeliminowania napięć dotykowych należy zastosować połączenia wyrównawcze. Główne połączenia wyrównawcze wykonane zostaną z płaskownika Fe/Zn 30x4 oraz przewody LgY 16 mm<sup>2</sup>. W związku z powyższym należy przewidzieć ułożenie bednarki po elewacji zbiorników oraz w pomieszczeniach technologicznych i połączenie ich z uziomem. Miejscowe połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodami LgY 6 mm<sup>2</sup>, układanym bezpośrednio w tynku bądź w rurkach na ścianie. W łazienkach wykonać miejscowe szyny wyrównawcze.

### **Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi należy wyposażać w ochronniki przeciwprzepięciowe, zabudowane w poszczególnych rozdzielnicach (stopień wg potrzeb).

### **Układ sterowania i sygnalizacji**

Układ sterowania należy zaprojektować w sposób umożliwiający automatyczne sterowanie procesami oczyszczania ścieków, zgodnie z programem zapisanym w sterowniku PLC i stacji komputerowej / operatorskiej (sterownik modułowy wraz z odpowiednimi modułami wejść/wyjść oraz modułami komunikacyjnymi) z możliwością sterowania w trybie ręcznym za pomocą przełączników na elewacji szafy SZS. Program na sterowniki PLC i stację operatorską musi zostać napisany, zgodnie z wytycznymi branży technologicznej.

Sterowanie urządzeń technologicznych (pomp, mieszadeł, dmuchaw, zasuw, przepustnic) za pomocą przełączników umieszczonych na elewacji szafy SZS. Za ich pomocą możliwe jest wyłączenie urządzenia (0-WYŁ), załączenie urządzenia w trybie sterowania miejscowego (1-MIEJSCOWE) lub w trybie zdalnym (2-AUTO). W trybie AUTO (zdalnym) urządzenie sterowane jest przez sterownik PLC. Sterowanie napędami w oparciu o algorytmy czasowe, sygnalizowane poziomy ścieków i pomiary parametrów fizykochemicznych. Komunikacja sterownika PLC z falownikami w oparciu o połączenie Ethernet – Modbus TCP/IP. Komunikacja sterownika z przetwornikami pomiarowymi tlenu, redox, pH i przepływu odbywać się będzie po łączu RS485 z protokołem Modbus RTU.

Komunikacja pomiędzy panelem operatorskim, stacją operatorską, zainstalowaną na komputerze PC, oraz sterownikiem PLC zrealizowana będzie w oparciu o połączenie Ethernet. Zaprojektować panel operatorski min 10", z wyświetlaczem kolorowym, dotykowym z odpowiednimi protokołami dobranymi do sterownika PLC. Poszczególne elementy komunikujące się z protokołami typu Ethernet podłączone będą do wspólnego switcha przemysłowego. Zaprojektowano podtrzymanie zasilania sterownika PLC, panelu operatorskiego oraz urządzenia komunikacyjne poprzez UPS. Czas podtrzymania – min. 10 minut.

## Oprogramowanie sterowników PLC i stacji SCADA

Na oczyszczalni należy zaprojektować stację operatorską (stację komputerową) z oprogramowaniem wizualizacyjnym SCADA, która będzie obsługiwać całość procesu oczyszczania. W skład systemu wizualizacji wchodzić będzie panel operatorski oraz komputer stacjonarny z oprogramowaniem SCADA. Panel operatorski będzie służyć do wyświetlania stanu pracy oczyszczalni, wyświetlania oraz zmiany podstawowych parametrów pracy urządzeń, np. zmiany poziomów załączenia, wyłączenia, zmianę czasów pracy, przerwy, wyświetlenie liczników godzin pracy, itp. W przypadku awarii komputera z oprogramowaniem SCADA panel powinien umożliwić sterowanie pracą oczyszczalni ścieków.

Komputer z oprogramowaniem SCADA, pracujący jako stacja operatorska z licencją, umożliwiającą pełne zobrazowanie procesu oczyszczania, zmian wszystkich dostępnych parametrów tego procesu oraz archiwizacji wszystkich ważnych danych.

Archiwizacja danych powinna obejmować okres co najmniej jednego roku wstecz, a więc umożliwiać wyświetlanie przebiegów pomiarowych, przebiegów pracy napędów, obliczanie dowolnych raportów, co najmniej rok wstecz. System powinien umożliwiać przypisanie hasła poszczególnym użytkownikom, uniemożliwiając zmiany nastaw technologicznych, czy innych działań w systemie wizualizacji bez podania poprawnego hasła. Należy również zaprojektować komputer, pełniący rolę stacji operatorskiej, wyposażony w licencję typu RunTime oraz Development dla oprogramowania SCADA, z możliwością zmiany i rozbudowy bezpośrednio na obiekcie. Dodatkowo oprogramowanie to musi mieć możliwość archiwizacji wszystkich danych pomiarowych, liczników ścieków i wybranych nastaw w celu wyświetlania przebiegów archiwalnych i obliczania raportów. Archiwum powinno obejmować okres co najmniej 1 rok wstecz. Oprogramowanie to powinno umożliwiać zdalny dostęp przez przeglądarkę internetową – posiadać wbudowany serwer www dla co najmniej jednego klienta. Serwer ten powinien posiadać pełną funkcjonalność – zarówno przeglądanie wybranych ekranów, jak również zmiana nastaw technologicznych.

Oprogramowanie wizualizacyjne powinno zawierać:

- schemat oczyszczalni z rysunkami wszystkich urządzeń, na schemacie będą zobrazowane stany urządzeń – zmiana koloru rysunku urządzenia (praca – zielony, awaria – czerwony), wszystkie wielkości mierzone, stany alarmowe,
- stacyjki urządzeń, na których operator będzie miał możliwość podglądu oraz zmiany rodzaju sterowania (ręczne, automatyczne), będzie przedstawiony czas pracy urządzenia,
- stacyjki pomiarów, na których operator będzie miał możliwość obserwacji bieżących zmian wielkości mierzonych,
- przebiegi chwilowe i historyczne mierzonych wielkości fizycznych,
- okno alarmowe, na którym przedstawione są aktywne i historyczne alarmy, a operator ma możliwość ich potwierdzania,
- okno raportów, które operator może wyświetlić i wydrukować raporty z licznika ścieków, dobowe oraz godzinowe za wybrany okres czasu.

### Oprogramowanie sterowników PLC oraz stacji operatorskiej należy wykonać zgodnie z wytycznymi branży technologicznej.

Oprogramowanie narzędzi sterowników, jak i program źródłowy algorytmu sterowania, powinien zostać przekazany wraz z dokumentacją techniczną do Zamawiającego. Oprogramowanie SCADA powinno umożliwić uruchomienie zdalnego pulpitu sterowniczego lub serwera www z pełną funkcjonalnością w oparciu o następujące medium, tj. internet, np. DSL ze stałym adresem IP lub dostęp do internetu przy pomocy sieci GSM również ze stałym publicznym adresem IP. Wybrane medium zapewnia inwestor.

Niezależnie od powyższych rozwiązań model telefonii komórkowej powinien zgłaszać na wybrane numery telefonów informacje o zaistniałych sytuacjach awaryjnych, np. brak napięcia, awaria zbiorcza, awaria najważniejszych urządzeń oczyszczalni, itp. modem ten powinien być połączony cyfrowo ze sterownikiem PLC poprzez łącze ethernetowe lub szeregowe.

Należy przetestować wszystkie funkcjonalności, alarmy i sygnały (cyfrowe wejścia/wyjścia lub wejścia analogowe), stanowiące część systemu sterowania. Wykonawca przekaże Inwestorowi pliki z ostateczną wersją oprogramowania w wersji nieskompilowanej i nieszyfrowanej oraz programy narzędziowe do obsługi, administrowania i programowania systemu wraz z kodami dostępu w zakresie: użytkownika, administratora oraz instalatora.

Po próbach, uruchomieniu i usunięciu wszystkich zgłoszonych przez inspektora oraz Inwestora usterkach, Wykonawca przeszkoli wszystkie wskazane przez Inwestora osoby oraz przekaze opracowaną przez siebie instrukcję zawierającą:

- opis poszczególnych funkcjonalności układu sterowania (m.in. SCADA, PLC, HMI),
- opis wszystkich okien, podokien oraz schematów systemów HMI i SCADA,
- opis wszystkich alarmów,
- procedurę postępowania w przypadkach awaryjnych,
- listę wszystkich obsługiwanych zmiennych, pogrupowanych ze względu na urządzenia źródłowe,
- listę wszystkich archiwizowanych zmiennych,
- listę wszystkich obsługiwanych alarmów,
- listę z adresami wszystkich urządzeń, podpiętych do sterownika PLC oraz aplikacji SCADA, pogrupowanych zgodnie z wykorzystywanym protokołem komunikacyjnym.

#### **Układy pomiarowe**

Na oczyszczalni należy zaprojektować układy pomiarowe i sygnalizacyjne, zgodnie ze schematem technologicznym, tj.:

- układ pomiaru przepływu – przed komorą rozdziału ścieków,
- układ pomiaru Redox – komora denitryfikacji wstępnej i defosfatacji I i II
- układ pomiaru tlenu – komora nitryfikacji I,
- układ pomiaru gęstości osadu – komora nitryfikacji I,
- układ pomiaru tlenu – komora nitryfikacji II,
- układ pomiaru gęstości osadu – komora nitryfikacji II, układ pomiaru przepływu – recyrkulacja zewnętrzna i wewnętrzna,
- układ pomiaru przepływu – ścieki oczyszczone,
- układy sygnalizacji położenia napędów pneumatycznych i elektrycznego.

#### **Dostosowanie układu zasilania energetycznego do przepływu dobowego 2 370m<sup>3</sup>/d –**

Do zasilania podstawowego należy uzyskać warunki, zaprojektować, uzgodnić z miejscowym operatorem i wykonać dostosowanie układu zasilania energetycznego do przepływu dobowego 2370 m<sup>3</sup>/dobę, o odpowiedniej mocy. Wykonawca powinien uzgodnić z dostawcą energii przydział mocy na podstawie wykonanych obliczeń i zebrania bilansu mocy ze wszystkich urządzeń i budowli niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania OŚ. (przewidywane zapotrzebowanie mocy ok 120kW / 250A) – 1 kpl

-

#### **Zakup, dostawa i montaż agregatu prądotwórczego o mocy 150kVA**

Do zasilania rezerwowego urządzeń OŚ należy przewidzieć zaprojektowanie, zakup, dostaw i montaż oraz rozruch Agregatu Prądotwórczego o mocy zapewniającej pracę OŚ w przypadku awarii zasilania głównego (szacunkowo 150 kVA). Agregat wyposażać w moduł automatyki SZR współpracujący z przetwornikiem zabudowanym w polu zasilającym rozdzielnicę główną. Podłączenie agregatu prądotwórczego należy uzgodnić z miejscowym Rejonem Energetycznym. Agregat w obudowie dźwiękochłonnej, z układem SZR – wraz z wykonaniem fundamentu pod agregat. Układ SZR powinien być włączony do systemu SCADA oczyszczalni, który powinien zapewnić w pełni zautomatyzowany proces sterowania obiektem, również przy pracy z agregatu (w przypadku zaniku zasilania głównego).

Agregat zbudować jako stacjonarny, wyciszony (max 80 dB) z pojemnością zbiornika paliwa zabezpieczającą min. 24-godzinny czas pracy.

Agregat powinien posiadać automatyczny panel kontrolny z wyświetlaczem spełniający funkcje:

- odczytów parametrów agregatu
- odczytu parametrów sieci
- odczytu parametrów silnika
- zabezpieczenie silnika
- zabezpieczenie prądnicy
- liczniki
- komunikacja.

Wyposażenie agregatu

- Pompa opróżniania miski olejowej
- Obudowa z możliwością zamontowania metalowego powiększonego zbiornika paliwa

- Rama stalowa
- Tłumik drgań
- Zbiornik paliwa dwuścianowy
- Czujnik poziomu paliwa
- Wyłącznik awaryjny
- Obudowa dźwiękochłonna ze stali wysokogatunkowej
- Duża wytrzymałość mechaniczna
- Niski poziom hałasu
- Wyciszenie wysokogatunkowa wełna mineralna
- Malowanie proszkowe
- Łatwy dostęp serwisowy
- Zaczep do podnoszenia przez dźwig
- Obudowa z wanną retencyjną
- Zawór do spuszczenia paliwa
- Zawór wanny retencyjnej
- Rama przystosowana do montażu podwozia
- Stalowy tłumik wydechu - 35dB(A)
- Pompa do przetaczania paliwa – 1 kpl

**Oświetlenie terenu** - Należy zaprojektować i wykonać energooszczędne oświetlenie terenu ledowo – solarne: 1 kpl

**Wymiana i wykonanie nowego okablowania zewnętrznego i wewnętrznego.** – Istniejące okablowanie zewnętrzne i wewnętrzne wymienić na nowe oraz wykonać nowe dla nowo powstałych budynków, budowli i instalacji 1 kpl.

#### **Wytyczne dla branży technologicznej**

Układy sterowania urządzeń technologicznych powinny mieć możliwość włączenia w system wizualizacji w oparciu o komunikację cyfrową i powinna być udostępniona mapa rejestrów wraz z parametrami komunikacji, aby była możliwa wizualizacja procesu.

Stację zlewną i kratę schodkową zaprojektować, jako dostarczoną wraz z oprogramowaniem, które uruchamia dostawca, a oprogramowanie to obejmuje wizualizację procesu oraz wydruk raportów dostaw. Pozostałe szafki powinny być wyposażone w styki bez potencjałowe, sygnalizujące pracę i awarię poszczególnych szafek oraz protokół komunikacyjny, zgodny ze standardem stosowanym na obiekcie.

#### **Wytyczne dla branży budowlanej**

W branży budowlanej powinno zostać udostępnione wykonanie przepustów kablowych oraz rur, wychodzące na zewnątrz budynku oraz pomiędzy pomieszczeniami. Przepusty kablowe uszczelnione przy przejściu przez fundament, ułożone pod wylewką. W pomieszczeniu sterowni przewidziano kanał kablowy pod rozdzielnice elektryczne.

Pomieszczenie przeznaczone na szafy sterownicze powinno być wolne od wyziewów powodujących korozję aparatury (pomieszczenie sterowni). W pomieszczeniu, w którym będzie umiejscowiona lokalizacja rozdzielnic głównej, szaf sterowniczych, systemu zarządzającego SCADA i monitoringu pracy OŚ należy wykonać niezbędny remont pomieszczenia w zakresie wykonania posadzki z płytek gresowych, wymiany drzwi i okna oraz niezbędnych napraw i wypraw, prac szpachlarskich i malarskich poprzez dwukrotne malowanie farbami emulsyjnymi ścian i sufitu w kolorach jasnych. Należy wyposażyć też pomieszczenie w niezbędne wyposażenie do monitoringu tj. biurka, stół i krzesła oraz fotel dyspozytorski.- 1 kpl.

#### **Inne uwagi:**

- Przejścia kablowe przez ściany będące oddzielnymi strefami pożarowymi wykonać jako szczelne z zastosowaniem materiałów o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej.

- Przejścia kablowe przez ściany i stropy należy wykonać w ochronnych przepustach rurowych z obustronnym uszczelnieniem.
- Podejścia do odbiorników należy chronić rurkami osłonowymi do wys.1,5m.
- Po wyborze dostawców napędów technologicznych oraz urządzeń i aparatury elektrycznej przedstawione rozwiązania projektowe należy zweryfikować pod kątem zabudowy w/w urządzeń, oznaczeń, połączeń i innych wymagać wynikających z wymogów zawartych w dokumentacji DTR urządzeń
  - W celu zapewnienia bezawaryjnego działania urządzeń elektrycznych w rozdzielnicach należy zainstalować odpowiednie ochronniki przepięciowe.
  - Należy przewidzieć ochronę od porażeń elektrycznych (szybkie samoczynne wyłączanie zasilania dla układu sieciowego i wyłączniki różnicowo-prądowe dla odbiorników zasilanych z gniazd oraz stosowanie połączeń wyrównawczych i napięć bezpiecznych).
  - Rozbudowa stacji trafo - Dostosowanie układu zasilania do przepływu 2400 m3/d 1 kpl.
  - Agregat Prądotwórczy 150 kVA 1 kpl.
  - Należy wykonać remont pomieszczenia dyspozytorski do umieszczenia szaf i systemu zarządzania - monitorowania pracą OŚ wraz z wyposażeniem – 1 kpl

## **11. ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE**

Do reaktora doprowadzone będą ścieki technologiczne jak również ścieki komunalne odczynie pH = 6,8 - 7,8. W przeciętnych warunkach, jakich należy się spodziewać w oczyszczalni, ścieki stanowią będą złożone środowisko korozyjne zawierające sole mineralne, związki organiczne i bakterie. Z tego powodu projektuje się wykonanie wszystkich instalacji technologicznych z materiałów sztucznych tj. z PE, PVC, żywica poliestrowa. Wszystkie metalowe części znajdujące się pod powierzchnią wody oraz w reaktorze (śruby, mocowania, uchwyty rurociągów) wykonane są ze stali nierdzewnej.

## **12. WYMOGI BHP I PPOŻ**

### **12.1. WYMAGANIA BHP**

Przed przystąpieniem do eksploatacji należy opracować instrukcję obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP dotyczące oczyszczalni ścieków oraz w oparciu o opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchowych instrukcję bezpiecznej obsługi obiektu. W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych w czasie opadu śniegu oraz na intensywne wentylowanie obiektu przed wejściem do niego na czas remontu lub czyszczenia. Wykonanie prac remontowych musi odbywać się z ubezpieczeniem w obecności co najmniej 3 pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Przed uruchomieniem obiektu należy:

- Obiekty wyposażać w sprzęt ppoż. zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 21 kwietnia 2006 r. (Dz.U.06.80.563).
- Opracować szczegółową instrukcję rozruchu obiektów.
- Opracować szczegółowe instrukcje eksploatacji poszczególnych obiektów.
- Opracować szczegółową instrukcję bezpiecznej eksploatacji oczyszczalni. Częścią składową instrukcji eksploatacji muszą być instrukcje bhp i ppoż. specyfikujące między innymi sposób postępowania w sytuacjach normalnej pracy i w sytuacjach awaryjnych.

### **12.2. ANALIZA ZAGROŻENIA WYBUCHEM OBIEKTU, WYMAGANIA OCHRONY P.POŻ.**

Ścieki komunalne dopływają do oczyszczalni ścieków w sposób ciągły zbiorczą kanalizacją sanitarną. Do kanalizacji sanitarnej nie będą odprowadzane żadne ścieki przemysłowe. Technologia oczyszczania ścieków

oparta jest wyłącznie na procesach tlenowych, niepowodujących powstawanie gazów palnych i wybuchowych. Oczyszczalnia ścieków mieści się w zakresie kategorii obiektu XXX (k8; w1,0).

Budynki oczyszczalni ścieków zaliczane do obiektów PM o gęstości obciążenia ogniowego  $Q \leq 500$  MJ/m<sup>2</sup>. W związku z tym nie są wymagane hydranty wewnętrzne w celu ochrony przed pożarem. Budynki oczyszczalni ścieków wyposażone zostaną w podręczny sprzęt ppoż.

Wszystkie obiekty technologiczne posiadają rozwiązania konstrukcyjne przeciwdziałające gromadzeniu się gazów niebezpiecznych, tj. posiadają wentylację grawitacyjną. Dodatkowo ścieki w zbiornikach są mieszane i napowietrzane.

W budynkach oczyszczalni zaprojektowano wentylację grawitacyjną i mechaniczną, zapewniającą, wymaganą przepisami, wymianę powietrza.

Zastosowane zabezpieczenia organizacyjne i techniczne zapobiegające powstaniu warunków wybuchowych:

- a. Przed każdym zastosowaniem zbiorniki zostaną wypłukane ściekami oczyszczonymi, które napelniać rurociągi połączeniowe pomiędzy obiektami. Ścieki oczyszczone nie będą źródłem powstawania gazów stwarzających zagrożenie wybuchem.
- b. Poprzez zaprojektowanie stropu zbiorników technologicznych bez zastosowania jakichkolwiek żeber (jest płytą płaską) oraz zastosowanie wentylacji grawitacyjnej odbierającej powietrze tuż spod płyt utrzymane zostaną warunki uniemożliwiające ewentualne nagromadzenie się gazów i par mogących stwarzać zagrożenie wybuchem.
- c. Do zbiornika reaktora biologicznego będą kierowane ścieki, które będą natlenione, rozcieńczone i mało podatne na zagniwanie i wydzielanie gazów stwarzających zagrożenie wybuchem.
- d. Budynek technologiczny wyposażony jest w wentylację mechaniczną zapewniającą wystarczającą ilość wymian powietrza dla utrzymania niskich stężeń gazów wybuchowych w warunkach pracy. Jako podstawowa będzie działała wentylacja kierująca powietrze do dezodoryzacji. W przypadku wzrostu stężenia gazów ponad zadany (np. I) poziom możliwe będzie uruchomienie wentylatora nawiewnego i wywiewnego. Dalszy wzrost stężenia gazów do osiągnięcia poziomu granicznego (np. 50% DGW) oznaczać będzie włączenie sygnalizacji awaryjnej i kontynuowana będzie praca wentylatora nawiewnego i wywiewnego oraz nastąpi uruchomienie wentylacji awaryjnej (zwiększenie wydajności wentylatorów).
- e. Na etapie poprzedzającym rozruch obiektu określone zostaną szczegółowe warunki pracy obiektu możliwe do wystąpienia warunki zewnętrzne i zagrożenia.
- f. Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest poza jednostką osadniczą – na terenie oczyszczalni zaprojektowano hydrant ppoż. Woda doprowadzana jest do oczyszczalni przyłączem wodociągowym.
- g. Teren oczyszczalni jest bez zwartej zabudowy, przewiewny.
- h. Obiekt wyposażony jest w przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Biorąc pod uwagę zastosowane zabezpieczenia oraz warunki pracy projektowanych obiektów odstąpiono od wyznaczenia kategorii zagrożenie wybuchem pomieszczeń oczyszczalni oraz stref zagrożenia wybuchem dla obiektów oczyszczalni.

### **13. INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH, W SZCZEGÓLNOŚCI:**

#### **Kopia mapy zasadniczej**

Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do pozyskania mapy zasadniczej, map ewidencyjnych oraz aktualnej mapy do celów projektowych w ramach opracowywanej dokumentacji projektowej.

#### **Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów**

Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do wykonania badań geotechnicznych dla wykonania projektów a następnie budowy SUW w Słupicy.

#### **Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków**

Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do uzyskania niezbędnych informacji dotyczących ochrony zabytków w rejonie inwestycji oraz przeprowadzenia ewentualnych czynności formalnoprawnych z tym związanych w ramach opracowywanej dokumentacji projektowej.

#### **Inwentaryzacja zieleni**

Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do wykonania niezbędnej inwentaryzacji zieleni.

#### **Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska**

Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do wykonania niezbędnej badań oraz analiz ochrony powietrza w przypadku takiej konieczności.

#### **Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości**

Ze względu na specyfikę zamówienia nie ma konieczności określania parametrów natężenie ruchu drogowego.

**Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń naziemnych i podziemnych oraz obiektów przewidzianych do rozbiórki i ewentualne uwarunkowania tych rozbiórek**

Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do wykonania niezbędnych inwentaryzacji na bazie przedmiotowego PFU, w ramach opracowywanej dokumentacji projektowej.

**Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych**

Zamawiający zobowiązuje Wykonawcę do uzyskania niezbędnych porozumień, zgód, pozwoleń, warunków technicznych i realizacyjnych w ramach opracowywanej dokumentacji projektowej.

#### **Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem**

Oczyszczalnia Ścieków powinna ponadto spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów sanitarno-epidemiologicznych,
- przepisów bhp i ochrony zdrowia.

Oddziaływanie na środowisko OŚ w zakresie objętym niniejszym zamówieniem po wybudowaniu obiektów musi zamykać się w granicach działki Inwestora.

Poziom hałasu emitowany przez stację uzdatniania wody musi być zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 14 czerwca 2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. z 2014r. poz. 112). Wykonawca zapewni ochronę przed hałasem poprzez zastosowanie urządzeń o niskim poziomie emisji hałasu oraz, gdy to będzie konieczne poprzez zastosowanie izolacji, tłumików i osłon dźwiękochłonnych.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac projektowych dokona weryfikacji danych wyjściowych i założeń jakościowych opisanych przez Zamawiającego pod kątem zagwarantowania osiągnięcia założonego celu inwestycji.

W trakcie realizacji przedmiotu zamówienia należy przewidzieć spotkania koordynacyjne zarówno na etapie prac projektowych, jak i robót budowlanych. Spotkania odbywać się będą w siedzibie Zamawiającego.

PFU jest dokumentem wskazującym rozwiązania i tok wykonywania procesu budowlanego. Nie jest jednak dokumentem który będzie ograniczał działania wykonawcy. W przypadku zmiany przepisów, lub pojawienia się nowych technik budowlanych wykonawca musi poinformować zamawiającego w jakim zakresie PFU odbiega od założonych przez niego procesu wykonywania robót celem uzyskania akceptacji.

Program funkcjonalno – użytkowy i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

**PFU stanowi zbiór wytycznych niezbędnych do wykonania zadania i ma jedynie charakter poglądowy. To projektant wykonujący dokumentację w oparciu o PFU jest zobowiązany zweryfikować wszystkie w nim zawarte informacje i zestawić je z aktualnymi przepisami prawa i normami. Zapisy PFU nie zwalniają projektanta z obowiązku wykonania dokumentacji zgodnej z prawem i sztuką budowlaną i z związaną z tym odpowiedzialnością. Wykonawca na etapie oferty jest zobowiązany do dokładnego przeanalizowania zapisów PFU, zweryfikowania dokumentacji będącej w posiadaniu zamawiającego oraz dokładnej weryfikacji terenowej i poinformowanie zamawiającego o ewentualnych brakach lub nieścisłościach. Wykonawca do opracowania oferty winien obligatoryjnie dokonać wizji w terenie i dokonać własnych pomiarów i inwentaryzacji do wyceny i przygotowania oferty oraz ująć w cenie elementy niewymienione w opracowaniu a niezbędne do wykonania przedmiotu umowy.**

Brak informacji od nieścisłościach lub brakach w dokumentacji jest traktowany w sposób, że wykonawca nie wnosi uwag i wykona zadanie zgodnie z przedmiotem, lub braki i nieścisłości które wykrył a nie poinformował zamawiającego są wliczone w cenę ryczałtową na wykonanie zadania i nie będą stanowiły podstawy do jakichkolwiek roszczeń na etapie wykonywania robót lub po ich wykonaniu.

Zapisy w temacie posiadania wiedzy i doświadczenia do wykonania zadania, są traktowane również w zakresie weryfikacji materiałów w posiadaniu zamawiającego (PFU i inne dokumenty) i pojawienie się ewentualnych nieścisłości lub braków na etapie projektowania nie będzie stanowiło podstawy do jakichkolwiek roszczeń na etapie wykonywania dokumentacji i robót lub po ich wykonaniu. Podstawą płatności za roboty budowlane będzie harmonogram robót oparty na dokumentacji projektowej wykonanej przez wykonawcę. W pozycjach kosztorysowych wykonawca robót musi wycenić wszystkie roboty, również te których nie da się przewidzieć na etapie przed wykonaniem robót jak i w trakcie ich wykonywania.

Opracowanie przedmiotu zamówienia powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami. Wszelkie problemy podczas realizacji zadania, także postępowania o uzyskanie decyzji administracyjnych, obciążają Wykonawcę, dlatego winien on na każdym etapie uczestniczyć w postępowaniu administracyjnym. Przed złożeniem wniosku o wydanie decyzji pozwolenia na budowę konieczne jest uzyskanie pełnej akceptacji od Zamawiającego wszelkich przyjętych rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym. Zamawiający wymaga przedłożenia opracowanych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji kosztorysowej w celu sprawdzenia ich zgodności z programem funkcjonalno – użytkowym i umową.

## 14 SPIS RYSUNKÓW

1.	<b>Plan zagospodarowania terenu</b>	Załącznik nr 19 do PFU
2.	<b>Schemat technologiczny oczyszczania ścieków</b>	Załącznik nr 20 do PFU