



BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE
Biruta Klepacka i Lech Dzienis

15-668 Białystok, ul. Upalna 2/2, tel./fax.: (0*85) 66 15 866
NIP 542-10-12-718 Regon 050026785

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY BRANŻY TECHNOLOGICZNEJ

Obiekt: **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W WOŁCZYNIE –
PRZEBUDOWA Z ROZBUDOWĄ**

Adres: **Wołczyn, obręb Wołczyn, pow, kluczborski woj. opolskie
działki nr 319, 320, 321**

Zamawiający: **Gmina Wołczyn, ul. Dworcowa 1; 46-250 Wołczyn**

Jednostka projektowa: **„PROEKO” Biuro Projektowo-Badawcze
15-668 Białystok, ul. Upalna 2/2**

Autorzy: **dr inż. Dariusz Wawrentowicz
upr.bud. Nr BŁ 31/96 w spec. Instalacje sanitarne.**

dr inż. Jacek Leszczyński - współautor

Sprawdzający: **prof. dr hab. inż. Lech Dzienis
upr.bud. Nr BŁ 171/86 w spec. Inżynieria Sanitarna**

Białystok, lipiec 2007 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA 3

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU	3
3. STAN ISTNIEJĄCY OCZYSZCZALNI	3
4. OPIS TECHNOLOGICZNY PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI	5
5. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE	9
5.1. Bilans ilości i jakości ścieków oraz wymagana sprawność oczyszczalni.....	9
5.2. Bilans ilości osadów.....	10
5.3. Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków.....	11
5.4. Reaktory SBR.....	11
5.5. Stabilizacja tlenowa osadów	11
5.6. Odwadnianie osadów	12
5.7. Zagospodarowanie osadów.....	12
6. ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNO-BUDOWLANE OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH.....	13
6.1. Pompownia ścieków (ob. A), komora rozdziału ścieków (ob. A1).....	13
6.2. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (ob. B).....	16
6.3. Reaktory SBR (ob. E1, E2).....	18
6.4. Zbiornik ścieków oczyszczonych (ob. F), komora przepływomierza (ob. F1).....	20
6.5. Komory tlenowej stabilizacji osadów (ob. H1, H2), komora rozdziału (ob. I)	21
6.6. Zbiorniki zagęszczająco-magazynujące osadów (ob. G1-G2).	21
6.7. Budynek stacji odwadniania i higienizacji osadów (ob. J).	22
6.8. Kontenerowa stacja zlewczą (ob. D).	24
6.9. Zbiornik retencyjny ścieków deszczowych (ob. C).	25
6.10. Wylot ścieków do odbiornika	26
6.11 Sieci technologiczne między obiektowe i uzbrojenie terenu.....	26
7 WYTYCZNE REALIZACJI	27
8. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI, BHP, PPOŻ	27
9. ZESTAWIENIE ZUŻYCIA ENERGII	29
10. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY	30

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Nr Rys.	Temat - Obiekt	skala
1	Plan sytuacyjny terenu oczyszczalni	1:500
2.1-2.5	Reaktory biologiczne Obiekt E1, E2; Budynek stacji mechanicznego oczyszczania ścieków Obiekt B; Studnie spustowe osadu nadmiernego Obiekt O1, O2; Studnie spustowe ścieków oczyszczonych Obiekt P1, P2	1:100 1:50
3.1-3.3	Budynek odwadniania osadu Obiekt nr J; Zasobnik wapna Obiekt K	1:50
4.1-4.2	Komory stabilizacji tlenowej osadu Obiekt H1, H2; Komora rozdziału osadu Obiekt I	1:50
5.1	Zagęszczacz osadu Obiekt G1; magazyn osadu Obiekt G2	1:100
6.1	Pompownia ścieków surowych Obiekt A; Komora rozdziału ścieków Obiekt A1	1:50
7.1, 7.2	Punkt zlewny ścieków dowożonych Obiekt D	1:25
8.1, 8.2	Zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych Obiekt F, Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych Obiekt F1	1:50
9.1, 9.2	Zbiornik retencyjny ścieków deszczowych Obiekt C	1:50
10.1	Profil podłużny po drodze ścieków surowych i oczyszczonych	1:100/500
10.2	Profil podłużny po drodze osadów	1:100/500

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa i przedmiot opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Wołczyn, a BPB „PROEKO”, 15-668 Białystok, ul. Upalna 2/2.

Przedmiot opracowania stanowi „Projekt budowlany - wykonawczy” branży technologicznej dla przebudowy i rozbudowy oczyszczalni ścieków w Wołczynie, pow. kluczborski, woj. opolskie. Średnia dobową przepustowość projektowanej oczyszczalni wynosi 1100 m³/d, wydajność węzła osadowego – 640 kg sm/d, z możliwością dalszej rozbudowy odpowiednio do 1650 m³/d ścieków i 960 kg sm/d osadów. Inwestycja ma na celu oczyszczanie ścieków pochodzących z miejscowości Wołczyn wraz z okolicznymi wsiami oraz utylizację osadów nadmiernych biologicznych powstałych w procesie oczyszczania ścieków.

2. Materiały wykorzystane w opracowaniu

Opracowanie oparto na następujących materiałach:

- Koncepcja modernizacji z rozbudową istniejącej oczyszczalni ścieków w Wołczynie; opracowana przez Akad. Rolniczą we Wrocławiu, Wrocław 2005 r.
- Opinia dotycząca wyboru wariantu oczyszczalni w Wołczynie spośród wariantów przedstawionych w opracowaniu pn. „Koncepcja modernizacji z rozbudową istniejącej oczyszczalni ścieków w Wołczynie”, autor – mgr inż. Maciej Czysty, Kluczbork 2006;
- Operat wodnoprawny na odprowadzenie ścieków z oczyszczalni w Wołczynie, opracowany przez APS Pracownia Projektowa, Opole 2005;
- Ocena stanu technicznego urządzeń gospodarki wodno-ściekowej ZWiK w Wołczynie, opracowana przez APS Pracownia Projektowa, Opole 2005;
- aktualny wtórnik lewostronny terenu Inwestycji, w skali 1:500;
- Dokumentacja geotechniczna z badań podłoża gruntowego na terenie Inwestycji,
- wizja lokalna w terenie
- materiały ofertowe dostawców urządzeń
- obowiązujące normy i wytyczne projektowania.

3. Stan istniejący oczyszczalni

Projektowana oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest na działkach nr 319, 320, 321. Lokalizacja jest zgodna z ustaleniami Miejscowego Ogólnego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Gminy. Na omawianym terenie znajdują się obiekty istniejącej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków.

- **Nr 1.** Komora kraty rzadkiej i piaskownika poziomego. Konstrukcja żelbetowa, podziemna, otwarta. Wyposażenie stanowi krata o szerokości 0,60 m i prześwicie prętów 20 mm oraz piaskownik poziomy dwukomorowy o przekroju trapezowym, o szerokości 0,4 m, wysokości 0,9 m i długości 9 m. Obiekt przeznaczony DO LIKWIDACJI.
- **Nr 2.** Studnia zbiorcza ścieków surowych o konstrukcji żelbetowej i przekroju kołowym o średnicy 5,65 m. Głębokość całkowita studni wynosi 5 m a głębokość czynna 2,0 m. Do studni dopływają grawitacyjnie ścieki z piaskownika, spływy z kanalizacji deszczowej znajdującej się na terenie oczyszczalni, osad wtórny z osadników wtórnych, ścieki oczyszczone recykulowane z osadników wtórnych w celu zapewnienia

odpowiedniego obciążenia hydraulicznego złóż biologicznych oraz odcieki z poletek osadowych; DO LIKWIDACJI

- **Nr 3.** Przepompownia ścieków surowych. Pomieszczenie podziemno-nadziemne, w rzucie w kształcie prostokąta o wymiarach 2,70 m x 9,50 m i wysokości 5,90 m. W pomieszczeniu tym zamontowane są dwie pompy typu 150Z2K-12 o wydajności 150-280 m³/h, wysokości podnoszenia 25 - 15 m sł.H₂O i zapotrzebowaniu mocy 15 - 20 kW. Pompownia posiada mechaniczny system wentylacji. Obiekt przeznaczony DO LIKWIDACJI
- **Nr 4.** Osadniki Imhoffa - 2 osadniki o przekroju prostokątnym o wymiarach 4,50 m x 8,20 m wykonane jako nadziemne zbiorniki żelbetowe, obsypane gruntem. Głębokość części przepływowej wynosi 2 m. Każdy osadnik posiada dwie komory przepływowe o pojemności 37,0 m³. Objętość łączna komór przepływowych obu osadników wynosi 148 m³. Pojemność części osadowej każdego osadnika wynosi 35 m³. Łączna objętość komór fermentacyjnych osadników Imhoffa wynosi 70 m³. DO LIKWIDACJI
- **Nr 5.** Wydzielone komory fermentacyjne. Na oczyszczalni w Wołczynie eksploatowane są dwie komory. Są to zamknięte żelbetowe zbiorniki obsypane gruntem o przekroju prostokątnym. Pierwszy zbiornik z lat 30. składa się z dwóch komór o wymiarach 8 m x 4,5 m x 3,85 m każda, o objętości 138,6 m³. Drugi zbiornik wykonany w latach 70. składa się z dwóch komór o wymiarach 8 m x 4,5 m x 4,1 m każda o pojemności 147,6 m³. Łączna pojemność całkowita wydzielonych komór fermentacyjnych wynosi 572,4 m³. Użytkową objętość komór należy oszacować na około 500 m³. DO ADAPTACJI
- **Nr 6.** Pompownia osadów wykorzystywana do mieszania osadów w WKF-ach poprzez ich cyrkulację. Wykonana w postaci podziemnego zbiornika żelbetowego, zlokalizowanego w pobliżu tych komór. Zamontowano w niej pompę typu 100Z2K-8 o wydajności 40 m³/h, wysokość podnoszenia 10 m sł.H₂O i mocy silnika 3,38 kW. DO LIKWIDACJI
- **Nr 7.** Spłukiwane złoża biologiczne. Eksploatowane są 2 złoża. Pierwsze pochodzi z lat 30-tych i jest wykonane w formie walca o średnicy 14,70 m² i wysokości czynnej 2,75 m. Powierzchnia czynna złoża wynosi 170,00 m³. Objętość wypełnienia, którą stanowi kamień łupany wynosi 500,00 m³. Ceglana obudowa złoża oraz system doprowadzenia i odprowadzenia ścieków jest w bardzo złym stanie. Drugie złożo zostało wykonane w ramach rozbudowy i modernizacji oczyszczalni w latach 70-tych. Obudowa złoża wykonana jest z konstrukcji żelbetowej. Średnica tego złoża wynosi 15,50 m, wysokość czynna 3,30 m, objętość czynna 623,00 m³, a powierzchnia czynna 189,00 m². Złożo to wypełnione jest także kamieniem łamanym. DO LIKWIDACJI
- **Nr 8.** Osadniki wtórne. Na oczyszczalni w Wołczynie znajdują się 4 osadniki wtórne:
 - o dwa z lat 30-ych (8.1, 8.2): osadniki o przepływie poziomym wykonane w konstrukcji żelbetowej, zagłębione w ziemi o wymiarach w rzucie 3,9 m x 7,4 m, głębokości około 3 m i pojemności ok. 173 m³. DO LIKWIDACJI
 - o dwa z lat 70-tych (8.3, 8.4): osadniki żelbetowe o przepływie pionowym, kołowe o średnicy wewnętrznej 6,0 m, głębokości całkowitej 8,95 m, wysokości czynnej 5,55 m i pojemności czynnej około 150 m³ każdy. Dno osadnika jest wykonane w postaci leja osadowego o kącie nachylenia pobocznic stożka 50°. DO ADAPTACJI
- **Nr 9.** Koryto pomiarowe. Pomiar ilości ścieków jest prowadzony w żelbetowym korycie pomiarowym ze zwężką Venturiego typu KPV-2, o zakresie pomiarowym dochodzącym do 180 m³/h. Pomiaru natężenia przepływu dokonuje się sondą ultradźwiękową współpracującą z rejestratorem elektronicznym. DO LIKWIDACJI

- **Nr 10.** Zbiornik dawkujący ścieki na filtry gruntowe o konstrukcji żelbetowej i wymiarach w rzucie 24 m x 9 m i głębokość 1,3 m. Objętość całkowita wynosi 280,8 m³ a objętość czynna 108 m³.
- **Nr 11.** Filtry gruntowe wykonane w postaci 5 kwater ziemnych rozdzielonych przegrodami z prefabrykowanych płyt żelbetowych zamontowanych w słupkach wykonanych również z żelbetu. Ścieki do kwater doprowadzane są rurami betonowymi o Ø600 mm. Rozdział ścieków do poszczególnych kwater jest możliwy dzięki studzienkom rozdzielczym w których znajdują się zasuwki kanałowe. Łączna powierzchnia czynna kwater infiltracyjnych wynosi 7 018 m². CZĘŚCIOWO DO ADAPTACJI
- **Nr 12.** Poletka osadowe – 3 sekcje (12.1, 12.2 – w pobliżu komór fermentacyjnych; 12.3 – za złożami biologicznymi) o łącznej powierzchni 937 m². Poletka mają klasyczną budowę kwaterową. Poszczególne kwatery ograniczone są przegrodami wykonanymi ze słupów i prefabrykowanych płyt żelbetowych. Dno poletek jest wykonane z ażurowo ułożonych płytek betonowych na warstwie filtracyjnej usypanej z piasku i żwiru. Odcieki odprowadzane są drenem do studni zbiorczej. DO ADAPTACJI nr 12.3.
- **Nr 13.** Wylot do odbiornika. Ścieki oczyszczone odprowadzane są do odbiornika, którym jest rzeka Wołczanka w profilu km 4 + 840, kanałem grawitacyjnym Ø500 mm. Kanał jest zakończony typową konstrukcją betonową wylotu. BEZ ZMIAN.
- **Nr14.** Budynek techniczno-socjalny, w którym zlokalizowano pomieszczenia rozdzielni elektrycznej, kotłowni c.o na potrzeby grzewcze budynku, łazienki z natryskami, WC, pokoju socjalnego, szatni i dyżurki. DO ADAPTACJI.

4. Opis technologiczny projektowanej oczyszczalni

Projektowana inwestycja obejmuje II-etapową rozbudowę istniejącej oczyszczalni do przepustowości Qdśr = 1100 m³/d (I etap) i 1675 m³/d (docelowo – II etap). Przedmiotem niniejszego opracowania jest tylko I etap rozbudowy, na który będą się składały następujące obiekty:

CZĘŚĆ MECHANICZNA:

- Obiekt Nr A: Pompownia ścieków surowych w postaci podziemnej komory żelbetowej z pompami zatapialnymi; 2 pompy robocze + 1 rezerwowa; wyposażona w miesządko oraz kratę kosзовą - **OBIEKT PROJEKTOWANY**
- Obiekt Nr A1: komora rozdziału ścieków surowych w postaci podziemnej komory żelbetowej wyposażona w zasuwki z napędem elektrycznym oraz przepływomierz elektromagnetyczny - **OBIEKT PROJEKTOWANY**
- Obiekt Nr B: Budynek stacji mechanicznego oczyszczania ścieków wyposażony w zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków typu Huber Rotamat Ro5, składające się z sita gęstego oraz piaskownika napowietrzanego wraz ze zintegrowaną kieszenią tłuszczową; urządzenie będzie usytuowane w budynku nie ogrzewanym, z wydzielonym pomieszczeniem na pojemniki skratek i piasku pod urządzeniem - **OBIEKT PROJEKTOWANY**
- Obiekt Nr C (11.2): Zbiornik retencyjny ścieków w okresie intensywnych opadów deszczu; adaptacja jednej kwatery istniejących filtrów gruntowych - **OBIEKT ISTNIEJĄCY ADAPTOWANY**
- Obiekt nr D: Punkt zlewny w zabudowie kontenerowej, wyposażony w układ pomiarowy ilości ścieków dowożonych, rejestrację dostawców oraz pomiar przewodności i pH ścieków dowożonych - **OBIEKT PROJEKTOWANY**

CZĘŚĆ BIOLOGICZNA

- Obiekt Nr E: Reaktory biologiczne SBR (2 szt. z możliwością dobudowania 3-go reaktora) w postaci zbiorników żelbetowych monolitycznych, zamkniętych (z żelbetową płytą przykrywającą), częściowo wyniesionych ponad teren i obsypanych gruntem; wyposażonych w system napowietrzania i mieszania (turbiny), odprowadzania ścieków oczyszczonych (dekantery statyczne) oraz osadów nadmiernych (pompy osadowe), jak również system pomiarowo-kontrolny (sondy tlenowe, potencjał redox, i poziomu napełnienia); **OBIEKT PROJEKTOWANY**
- Obiekt Nr F1 (11.1): Zbiornik wyrównawczy ścieków oczyszczonych; adaptacja jednej kwatery istniejących filtrów gruntowych; **OBIEKT ISTNIEJĄCY ADAPTOWANY**
- Obiekt Nr F2: Koryto pomiarowe, w postaci kanału ze zwężką pomiarową i czujnikiem ultradźwiękowym; **OBIEKT PROJEKTOWANY**

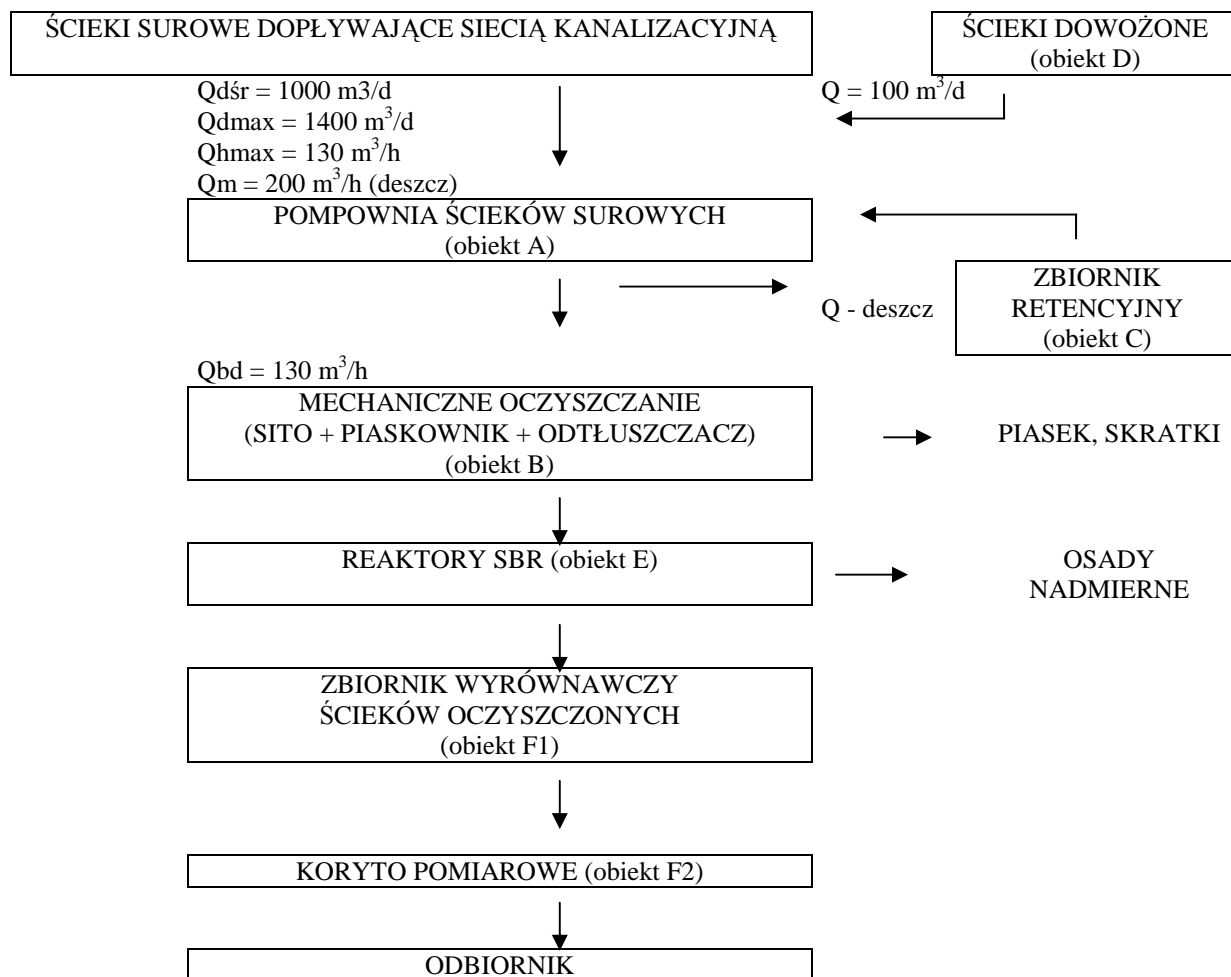
CZĘŚĆ OSADOWA

- Obiekt Nr G1 (8.3): Zbiornik zagęszczacz osadów nadmiernych; wyposażony w mieszadło prętowe oraz pompę, adaptacja istniejącego osadnika pionowego nr 1; **OBIEKT ISTNIEJĄCY ADAPTOWANY**
- Obiekt Nr G2 (8.4): Zbiornik zagęszczacz osadów ustabilizowanych, wyposażony w mieszadło prętowe oraz pompę; adaptacja istniejącego osadnika pionowego nr 2; **OBIEKT ISTNIEJĄCY ADAPTOWANY**
- Obiekty Nr H1 (5.1), H2 (5.2): Wydzielone komory tlenowej stabilizacji osadów; wyposażone w aeratory i wentylator, czujniki poziomu, adaptacja istniejących komór fermentacyjnych; **OBIEKT ISTNIEJĄCY ADAPTOWANY**
- Obiekt Nr I: Komora spustowa osadów ustabilizowanych, konstrukcja żelbetowa wyniesiona, obsypana gruntem, wyposażenie – zasuwę, pompa osadowa, czujnik poziomu; **OBIEKT PROJEKTOWANY**
- Obiekt Nr J: Budynek technologiczny, w którym zlokalizowane zostaną urządzenia mechanicznego odwadniania osadów (wirówka dekantacyjna) oraz higienizacji (mieszać osadu z wapnem); **OBIEKT PROJEKTOWANY**
- Obiekt Nr K: Zbiornik –zasobnik wapna z instalacją dawkującą, na potrzeby instalacji higienizacji osadów; **OBIEKT PROJEKTOWANY**
- Obiekt Nr L (12.3): Plac składowy osadu, obiekt istniejący **BEZ ZMIAN**.

POZOSTAŁE OBIEKTY

- Obiekt Nr M(14). Budynek techniczno-socjalny do generalnego remontu, po przebudowie wyposażony będzie w rozdzielnię elektryczną, dyspozytornię, szatnię czystą i brudną, węzeł sanitarny. Pozostałe pomieszczenia – funkcja bez zmian, po generalnym remoncie.
- Obiekt R (Nr 10). Zbiornik wody przeciwpożarowej i technologicznej ze studnią stanowiącą ujęcie wody p.poż. „N” wyposażoną w szybkozłączkę do węża strażackiego; **OBIEKT ISTNIEJĄCY ADAPTOWANY**.

Proces oczyszczania ścieków będzie przebiegał zgodnie z poniższym schematem:



Ścieki dopływające do oczyszczalni siecią kanalizacyjną oraz dowożone taborem asenizacyjnym będą dopływały do pompowni ścieków surowych, w której zainstalowane będą pompy zatapialne pracujące w układzie 2 robocze + 1 rezerwowa. Wydajność nominalna pomp $Q = 70$ l/s. Praca pompowni będzie sterowana poziomem napełnienia komory pompowni. W I etapie będzie pracowała 1 pompa pogody suchej ($Q_{\max} = 130$ m³/h) oraz okresowo 1 pompa pogody deszczowej. W II etapie będą pracowały 2 pompy pogody suchej ($Q_{\max} = 195$ m³/h) oraz okresowo 3 pompy w okresie deszczu. Ścieki poprzez komorę rozdziału będą tłoczone do budynku stacji mechanicznego oczyszczania ścieków, zaś w okresie wzmożonych opadów deszczu - do zbiornika retencyjnego zlokalizowanego na zaadaptowanej kwaterze filtrów gruntowych.

Po oczyszczaniu mechanicznym w zblokowanym urządzeniu typu Rotamat Ro5, ścieki będą rozdzielane za pomocą systemu zasuw z napędem elektrycznym do reaktorów biologicznych SBR, zgodnie z zaprogramowanym harmonogramem pracy reaktorów. Zaprojektowana została część biologiczna składająca się z dwóch reaktorów SBR systemu BIOGEST (dla II etapu zostanie dobudowany trzeci reaktor).

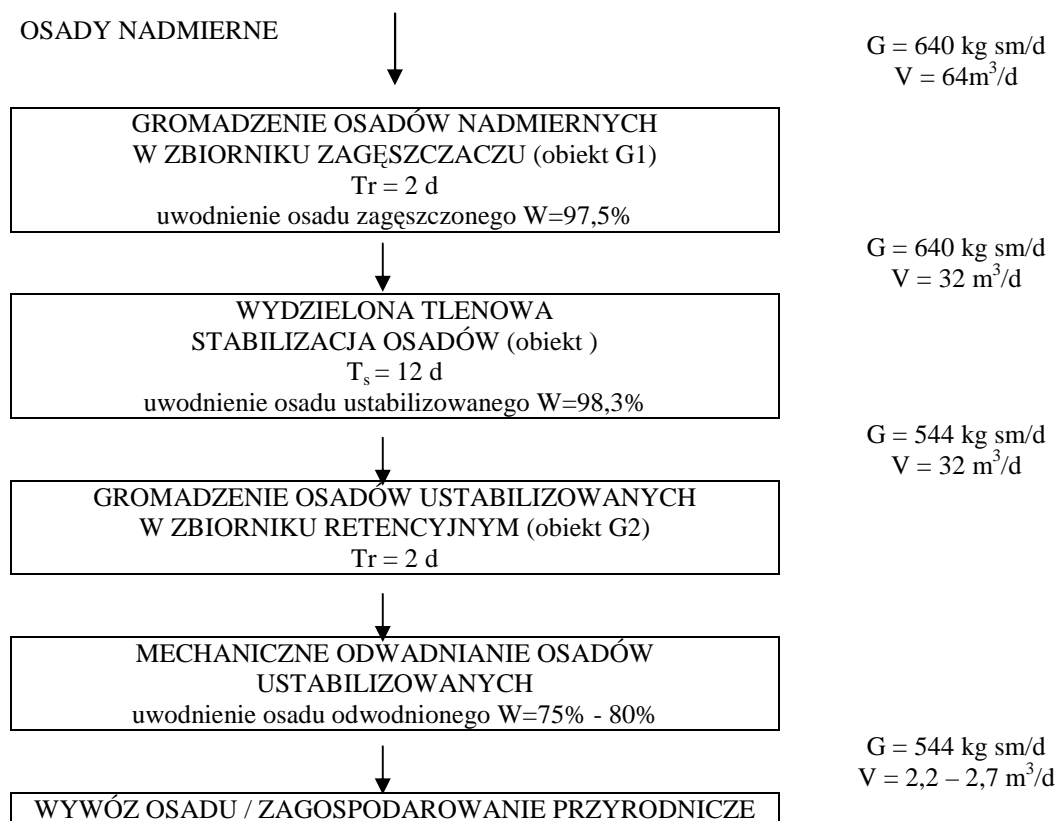
W systemie biologicznego oczyszczania ścieków w reaktorach typu BIOGEST można rozróżnić dwie zasadnicze fazy procesu, a mianowicie: fazę dopływu i gromadzenia ścieków w reaktorze oraz fazę sedymentacji i dekantacji ścieków oczyszczonych. W pierwszym etapie cyklu biologicznego do reaktora dopływają mechanicznie podczyszczone ścieki. W czasie napełniania komory reaktora, włączony system napowietrzający nasycza tlenem gromadzone w nim ścieki, jednocześnie mieszając je z osadem czynnym. Opracowany w firmie BIOGEST

program sterowania zapewnia odpowiedni przebieg następujących po sobie faz cyklu, tj. napowietrzania wraz z cyrkulacją biomasy w reaktorze oraz samego mieszania przy włączonym napowietrzaniu. W czasie mieszania ilość wprowadzonego do reaktora tlenu jest kontrolowana i dostosowywana do aktualnego zapotrzebowania poprzez sondę tlenową i regulujący pracę turbiny przetwornik częstotliwości. Dzięki powtarzającym się w różnych odstępach czasu cyklach włączania i wyłączania napowietrzania ścieków w reaktorze uzyskuje się warunki nie tylko do rozkładu substancji organicznych w kontrolowanych fazach nitrifikacji i denitryfikacji, lecz dzięki wytworzeniu licznych stref anoksycznych stwarza się możliwość przebiegu daleko idących procesów biologicznej defosfatacji.

Po upływie określonego dla fazy gromadzenia ścieków czasu bądź po osiągnięciu maksymalnego, rejestrowanego przez sondę poziomu napełniania zbiornika, reaktor SBR przechodzi do fazy sedymentacji. W tym etapie nagromadzone w reaktorze ścieki są jeszcze przez zadany w programie sterującym okres czasu napowietrzane, tak by nasycić tlenem również i tę partię ścieków, która jako ostatnia została doprowadzona do reaktora. Po upływie tego czasu turbina napowietrzająca zostaje wyłączona. W warunkach braku jakichkolwiek zakłóceń hydraulicznych, tj. przy odciętym dopływie ścieków (ścieki kierowane są do drugiego zbiornika) osad biologiczny osadza się na dnie reaktora. Wytwarza się wyraźna granica podziału pomiędzy osadem a oczyszczonymi ściekami. Gdy minie zadany w programie sterującym okres sedymentacji rozpoczyna się następnie dekantacja oczyszczonych ścieków.

Sklarowane ścieki będą odprowadzane za pomocą dekantera statycznego o wydajności $145 \text{ dm}^3/\text{s}$ do kanału ścieków oczyszczonych, wspólnego dla wszystkich reaktorów SBR, prowadzącego do zbiornika wyrównawczego, z którego ścieki będą następnie równomiernie odprowadzane do odbiornika.

Gospodarka osadowa będzie realizowana zgodnie z następującym schematem:



Osad nadmierny powstający w procesach biologicznego oczyszczania ścieków będzie częściowo stabilizowany tlenowo w komorze roboczej reaktora SBR. Obliczeniowy czas stabilizacji osadu wynosi 10 dni. Średnio raz na dobę, osad ten będzie wypompowany za pomocą pompy zatapialnej umieszczonej na dnie każdego reaktora do zbiornika zagęszczania grawitacyjnego G1, zlokalizowanego w istniejącym osadniku pionowym po jego adaptacji. Z zagęszczacza osad będzie wypompowywany do wydzielonych komór stabilizacji tlenowej (H1, H2), które projektuje się w istniejących komorach fermentacyjnych. Czas wydzielonej stabilizacji wyniesie min. 15 dni dla I-go etapu inwestycji, co daje łącznie 25 dniowy czas stabilizacji osadów.

Osad tlenowo ustabilizowany będzie odprowadzany grawitacyjnie komory zbiorczej „I”, skąd pompą będzie kierowany do zbiornika wyrównawczego G2 zlokalizowanego w drugim osadniku pionowym, gdzie będzie gromadzony przed podaniem go na wirówkę. Osad ze zbiornika G2 będzie wypompowywany za pomocą zainstalowanej w nim pompy zatapialnej do instalacji mechanicznej przeróbki osadów zlokalizowanej w projektowanym budynku technologicznym (obiekt nr J).

Do mechanicznego odwadniania osadów zostanie zastosowana instalacja wirówki dekatacyjnej. Osad podawany ze zbiornika G2 będzie gromadzony w zbiorniku pośrednim, skąd poprzez pompę wirową będzie podawany na wirówkę. Instalacja mechanicznego odwadniania będzie współpracowała z instalacją higienizacji osadów, składającą się z mieszalnika osadów odwodnionych z wapnem palonym. Transport osadów pomiędzy elementami układu będzie się odbywał za pośrednictwem przenośników ślimakowych. Obok budynku przeróbki osadów zostanie zlokalizowany zbiornik - zasobnik wapna na potrzeby higienizacji (obiekt K). Osad odwodniony i zhigienizowany będzie odprowadzany z budynku za pomocą transportera ślimakowego na przyczepę zlokalizowaną w pomieszczeniu przylegającym do budynku technologicznego (pod wspólnym zadaszaniem). Osad odwodniony może być wywożony poza teren oczyszczalni (np. do przyrodniczego wykorzystania) lub dowożony do placu składowania osadów (obiekt L).

5. Obliczenia technologiczne

5.1. Bilans ilości i jakości ścieków oraz wymagana sprawność oczyszczalni

Na podstawie informacji zawartych w SIWZ określono następujące wielkości wyjściowe do projektowania urządzeń gospodarki ściekowej dla OŚ w Wołczynie:

I. Ilość ścieków:

– etap I

- równoważna liczba mieszkańców	RLM = 10000 Mk
- średnia jednostkowa ilość ścieków	$q = 110 \text{ dm}^3/\text{Mk},d$
- średnia dobową ilość ścieków	$Q_{d\acute{s}r} = 1100 \text{ m}^3/d$
- średnia godzinowa ilość ścieków	$Q_{h\acute{s}r} = 45,8 \text{ m}^3/h$
- maksymalna dobową ilość ścieków	$Q_{dmax} = 1540 \text{ m}^3/d$
- maksymalna godzinowa ilość ścieków	$Q_{hmax} = 128 \text{ m}^3/h$

– etap II (docelowo - rok 2015)

- równoważna liczba mieszkańców	RLM = 15000 Mk
- średnia jednostkowa ilość ścieków	$q = 112 \text{ dm}^3/\text{Mk},d$
- średnia dobową ilość ścieków	$Q_{d\acute{s}r} = 1675 \text{ m}^3/d$
- średnia godzinowa ilość ścieków	$Q_{h\acute{s}r} = 69,8 \text{ m}^3/h$
- maksymalna dobową ilość ścieków	$Q_{dmax} = 2345 \text{ m}^3/d$
- maksymalna godzinowa ilość ścieków	$Q_{hmax} = 195 \text{ m}^3/h$

Dla okresu bieżącego przyjęto, że maksymalny godzinowy dopływ w czasie deszczu może wynieść $Qm^I = 200 \text{ m}^3/\text{h}$ dla okresu bieżącego oraz $Qm^{II} = 250 \text{ m}^3/\text{h}$ dla okresu docelowego.

II. Stężenia i ładunki zanieczyszczeń:

Ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni wyznaczono w oparciu o jednostkowe ładunki zanieczyszczeń, dla RLM = 10000/15000 Mk (I/II etap)

Wskaźnik	Ładunek jednostkowy [g/Mk,d]	Ładunek w dopływie do OŚ [kg/d]		Stężenie w dopływie do OŚ [g/m ³]
		I etap	II etap	
BZT ₅	60	600	900	536
ChZT	120	1200	1800	1071
Zawiesiny ogólne	65	650	975	580
Azot ogólny	10	100	150	89
Fosfor ogólny	1,5	15	22,5	13

III. Sprawność oczyszczalni:

Zgodnie Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. z dnia 31.07.2006), ustalono wymaganą sprawność oczyszczalni:

- I etap: RLM = 10000

Wskaźnik	Stężenie na dopływie	Stężenie na odpływie	Sprawność % ($\eta = (Sp - Sk) / Sp * 100$ %):
BZT ₅	$Sp_{BZT5} = 536 \text{ gO}_2/\text{m}^3$	$Sk_{BZT5} = 25 \text{ gO}_2/\text{m}^3$	$\eta = 95,3 \text{ \%} > 90$
ChZT – Cr	$Sp_{ChZT} = 1071 \text{ gO}_2/\text{m}^3$	$Sk_{ChZT} = 125 \text{ gO}_2/\text{m}^3$	$\eta = 88,3 \text{ \%} > 75$
Zawiesina ogólna (Z _{og})	$Sp_{Zog} = 580 \text{ gZ}_{og}/\text{m}^3$	$Sk_{Zog} = 35 \text{ gZ}_{og}/\text{m}^3$	$\eta = 94,0\% > 90$
Azot ogólny (N _{og})	$Sp_{Nog} = 89 \text{ gN}_{og}/\text{m}^3$	$Sk_{Nog} = \text{nie limitowane}$	-
Fosfor ogólny (P _{og})	$Sp_{Pog} = 13 \text{ gP}_{og}/\text{m}^3$	$Sk_{Pog} = \text{nie limitowane}$	-

II etap: RLM = ok. 15000, przyjęto warunki jak dla oczyszczalni 15-99,9 tys. RLM

Wskaźnik	Stężenie na dopływie	Stężenie na odpływie	Sprawność % ($\eta = (Sp - Sk) / Sp * 100$ %):
BZT ₅	$Sp_{BZT5} = 536 \text{ gO}_2/\text{m}^3$	$Sk_{BZT5} = 15 \text{ gO}_2/\text{m}^3$	$\eta = 95,3 \text{ \%} > 90$
ChZT – Cr	$Sp_{ChZT} = 1071 \text{ gO}_2/\text{m}^3$	$Sk_{ChZT} = 125 \text{ gO}_2/\text{m}^3$	$\eta = 88,3 \text{ \%} > 75$
Zawiesina ogólna (Z _{og})	$Sp_{Zog} = 580 \text{ gZ}_{og}/\text{m}^3$	$Sk_{Zog} = 35 \text{ gZ}_{og}/\text{m}^3$	$\eta = 94,0\% > 90$
Azot ogólny (N _{og})	$Sp_{Nog} = 89 \text{ gN}_{og}/\text{m}^3$	$Sk_{Nog} = 15 \text{ gN}_{og}/\text{m}^3$	$\eta = 83,2\% > 80$
Fosfor ogólny (P _{og})	$Sp_{Pog} = 13 \text{ gP}_{og}/\text{m}^3$	$Sk_{Pog} = 2 \text{ gP}_{og}/\text{m}^3$	$\eta = 85,1\% > 80$

5.2. Bilans ilości osadów

W oparciu o przyjęty skład ścieków oraz przeprowadzone obliczenia technologiczne wyznaczono następujące ilości osadów:

Parametr:	Wartość projektowana	
	etap I	etap II
- jednostkowy przyrost osadu [kg sm/kg BZT] (max)	1,04	1,06
- masa osadu nadmiernego (z komór biologicznych) [kg sm/d]	622 przyjęto 640	956 przyjęto 960
- koncentracja suchej masy w osadzie nadmiernym [%]	1,0 %	
- objętość osadu nadmiernego [m ³ /d]	64	96
- koncentracja s.m. w osadzie po zagęszczaniu grawit. [%]	średnio 2,5 %	
- objętość osadu po zagęszczaniu grawitacyjnym [m ³ /d]	25,6	38,4
- masa osadu po stabilizacji tlenowej [kg sm/d]	544	816
- oczekiwana koncentracja s.m. po odwodnieniu [%]	min. 25 % (wirówka)	
- objętość osadów po mechanicznym odwadnianiu [m ³ /d]	2,2 (W)	3,3 (W)
- objętość osadów po higienizacji [m ³ /d]**	2,4 (W)	3,6 (W)

W - wirówka

** uwzględniono wzrost objętości osadu o ok.10%

5.3. Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków

Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków dobrano w oparciu o hydrauliczne obciążenie oczyszczalni dla okresu docelowego, przy założeniu odprowadzania nadmiaru ścieków pogody deszczowej do zbiornika retencyjnego.

Wymagana przepustowość urządzenia: $Q_{max} = 195 \text{ m}^3/\text{h} = 54,2 \text{ l/s}$.

Dobrano urządzenie HUBER Roatamat Ro5 HD o prześwicie oczek sita $e = 3 \text{ mm}$ i przepustowości 60 l/s.

Ilość skratek i piasku dla I etapu:

- jednostkowa ilość skratek: $a = 25 \text{ dm}^3/\text{Mk,rok}$
- objętość skratek: $V_{skr} = a \cdot RLM = 10000 \times 0,025 = 250 \text{ m}^3/\text{rok}$
objętość skratek odwodnionych (60%): $V_{skr}' = 0,6 \cdot 250 = 150 \text{ m}^3/\text{rok}$
- masa skratek: (przy gęstości 850 kg/m^3) $G_{skr} = 150 \cdot 850 / 1000 = 127,5 \text{ ton/rok}$
- jednostkowa ilość piasku: $a = 12 \text{ dm}^3/\text{Mk,rok}$
- objętość piasku przy efektywności usuwania 90% -
 $V_p = 0,9 \cdot 10000 \cdot 0,012 = 108 \text{ m}^3/\text{rok}$
- masa piasku (przy gęstości 1700 kg/m^3) – $G_p = 108 \cdot 1,7 = 183,6 \text{ tony /rok}$

Dla okresu docelowego, powyższe ilości należy zwiększyć o 50 %.

5.4. Reaktory SBR

Wariantowe obliczenia reaktorów SBR zawarto w załącznikach na końcu opracowania

5.5. Stabilizacja tlenowa osadów

Wymagana pojemność komór tlenowej stabilizacji osadów obliczona została w oparciu o wymagany czas stabilizacji:

- dla I etapu
 - wiek osadu w reaktorach SBR: 10 dni
 - wymagany czas wydzielonej stabilizacji: $T_s = 15 \text{ d}$

- objętość osadu do stabilizacji (po zagęszcz. grawit.): $V_{zg} = 25,6 \text{ m}^3/\text{d}$
- wymagana pojemność komór: $V_{KTSO} = 15 \cdot 25,6 = 384 \text{ m}^3$;
- dla II etapu
 - wiek osadu w reaktorach SBR: 13 dni
 - wymagany czas wydzielonej stabilizacji: $T_s = 12 \text{ d}$
 - objętość osadu do stabilizacji (po zagęszcz. grawit.): $V_{zg} = 38,4 \text{ m}^3/\text{d}$
 - wymagana pojemność komór: $V_{KTSO} = 15 \cdot 38,4 = 576 \text{ m}^3$;

Dostępna pojemność istniejących komór fermentacyjnych (ok. 500 m^3) jest wystarczająca dla procesu tlenowej stabilizacji dla obu etapów inwestycji.

Zapotrzebowanie tlenu dla stabilizacji osadu:

$$OC_{st} = 1,42 \cdot G_{org} \cdot n_s / 24$$

przyjmując zawartość frakcji organicznej w osadzie na poziomie 65% oraz sprawność $n_s = 0,8$:

- dla I etapu: $OC_{st} = 1,42 \cdot 0,65 \cdot 640 \cdot 0,8 / 24 = 19,7 \text{ kgO}_2/\text{h}$
- dla II etapu: $OC_{st} = 1,42 \cdot 0,65 \cdot 960 \cdot 0,8 / 24 = 26,0 \text{ kgO}_2/\text{h}$

Przyjmując współczynnik przeliczeniowy woda-osad: $\alpha = 0,7$, rzeczywiste zapotrzebowanie tlenu wyniesie odpowiednio: $\alpha OC_{st} = 28,1 \text{ kgO}_2/\text{h}$ (I etap) i $37 \text{ kgO}_2/\text{h}$ (II etap). Dobrano aeratory inżektorowe typu CX-S-XI (prod. FUCHS Niemcy) z napędami o mocy $N_s = 11,0 \text{ kW}$ (1 szt. do każdej komory). Mocowanie – do płyty przykrywającej zbiornika. Aeratory oprócz dostarczenia wymaganej ilości tlenu do procesu stabilizacji osadów zapewniają również dokładne wymieszanie zawartości komór stabilizacji osadu (57 W/m^3 – I etap, 48 W/m^3 – II etap).

5.6. Odwadnianie osadów

Do obliczeń instalacji zagęszczania przyjęto następujące założenia:

- dobową masę osadów (po stabilizacji II etap): $G_o = 816 \text{ kg sm/d}$
- dobową objętość osadów: $V_o = 38,4 \text{ m}^3/\text{d}$
- czas pracy instalacji: $T_z = 8 \text{ h/d}$ i $5 \text{ d/tydz} = 40 \text{ h/tydz}$

Parametry instalacji zagęszczającej:

- wydajność masowa: $GZ = 7 \cdot 816 / 40 = 142,8 \text{ kg sm/h}$
- wydajność hydrauliczna: $VZ = 7 \cdot 38,4 / 40 = 6,72 \text{ m}^3/\text{h}$ osadu surowego
- objętość osadu odwodnionego: $V_{odw} 3,3 \text{ (W)} \text{ m}^3/\text{d}$
- objętość odcieków (filtratu) po zagęszczaniu: $V_{fz} = V_o - V_{odw} = 35,1 \text{ (W)} \text{ m}^3/\text{d}$

W - wirówka

5.7. Zagospodarowanie osadów

Osady ustabilizowane w procesie tlenowym i poddane później higienizacji są bezpieczne pod względem sanitarnym i mogą być wykorzystywane przyrodniczo pod warunkiem spełnienia wymagań odnośnie zawartości metali ciężkich (Rozporządzenie MŚ z dnia 1 sierpnia 2002 w sprawie komunalnych osadów ściekowych, Dz.U. 134 poz.1140).

Bilans obszaru niezbędnego do zagospodarowania sporządzono zgodnie z wymogami w/w Rozporządzenia, dla następujących danych (I etap):

- średnia dobową ilość osadu ustabilizowanego: $G = 544 \text{ kg sm/d}$
- zawartość metali w osadach – na poziomie średnim krajowym wg danych literaturowych;

Roczna masa osadów (sucha masa): $G_r = 544 \times 365 \times 10^{-3} = 198,6 \text{ t sm/a}$

Roczna objętość osadów (uwodnienie 80%): $V_r = 1000 G_r / 10 \times (100-80) = 993 \text{ m}^3/\text{a}$

Wymagany obszar z uwagi na koncentrację metali w osadzie i dopuszczalne ilości metali wprowadzane do gleby:

Metal	Zawartość metalu w osadzie	Masa metalu w roku	Dawka * dopuszcz.	Minimalny obszar
	[mg/kg sm]	[kg/a]	[kg/ha,a]	[ha]
Ołów	140	27,8	1	27,8
Kadm	8	1,6	0,02	79,4
Chrom	145	28,8	1	28,8
Miedź	200	39,7	1,6	24,8
Nikiel	45	8,9	0,2	44,7
Rtęć	1,8	0,4	0,01	35,7
Cynk	1500	297,8	5	59,6

Przykładowy wymagany obszar z uwagi na dopuszczalne dawki osadu

Cel wykorzystania osadu	Dawka	Wymagany obszar
	[t sm/ha]	[ha/rok]
Rolnictwo	do 10	19,9 ha
	(w ciągu 5 lat)	99,3 ha / 5 lat
Rekultywacja terenów na cele nierolne	do 200 przyjęto 50	4 ha

6. Rozwiązania technologiczno-budowlane obiektów technologicznych

6.1. Pompownia ścieków (ob. A), komora rozdziału ścieków (ob. A1)

Rozwiązania techniczno-technologiczne przedstawiono na rys 6.1.

Projektuje się pompownię typu PS – IC 3 BW.249G.475.100/150 + mieszadło V222 ZP.Z.250/5,5 wg oferty INSTALCOMPACT Sp. z o.o. w postaci studni żelbetowej o średnicy 2,5 m, wysokości całkowitej 5,3 m, wyposażoną w 3 pompy zatapialne + 1 rezerwowa o mocy 7,5 kW każda i wydajności maksymalnej przy dwóch pompach pracujących jednocześnie 60 l/s oraz w okresie intensywnych opadów deszczu, przy trzech pompach pracujących jednocześnie ok. 90l/s. Przyjmując maksymalną liczbę włączeń pompy $n = 10 \text{ h}^{-1}$, wymagana pojemność robocza pompowni wyniesie: $V_r = Q_p / 4n = 5,25 \text{ m}^3$.

Dla projektowanej pompowni przyjęto wysokość części roboczej 1,7 m,

Rzędna dopływu ścieków: 161,40 mnpm

Rzędna dna pompowni: 159,50 mnpm

Głębokość całkowita: $H = 5,3 \text{ m}$.

Dodatkowe wyposażenie – mieszadło zatapialne z silnikiem $N_s = 1,25 \text{ kW}$, do okresowego mieszania zawartości pompowni (zapobieganie odkładania się osadów) oraz krata koszowa z wyciągarką elektryczną – zrzut skratek automatycznie do pojemnika.

OPIS TECHNICZNY POMPOWNI ŚCIEKÓW PS – IC 3 BW.249G.475.100/150 + mieszadło V222 ZP.Z.250/5,5 wg oferty INSTALCOMPACT Sp. z o.o.

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spawy mogą być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- piony tłoczne wewnątrz pompowni są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

-
- piony tłoczne łączone są kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
 - trójkąt orłowy zapewniający minimalne straty hydrauliczne, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
 - przewodnice pomp są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
 - wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
 - wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane są w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
 - armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
 - armatura odcinająca- zasuwki odcinające klinowe kołnierzowe miękkouszczelnione z klinem gumowanym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
 - zasuwki zamontowane są na poziomym odcinku rurociągów tłocznych, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),
 - obsługę zasuw z poziomu terenu umożliwia specjalnej konstrukcji przegub wykonany całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
 - wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków,
 - drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm), wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
 - w przypadku wysokości zbiornika przekraczającej 6000 mm. Zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438, pompownia zostanie wyposażona w otwierany podest technologiczny, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1.,
 - pompownia jest wyposażona we właz prostokątny, zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438), (górne uchwyty przewodnic pomp znajdują się w świetle włazu),
 - właz wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku -stal kwasoodporna 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane,
 - wymiar włazu i jego lokalizacja na płycie obudowy umożliwiają swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438,
 - właz wyposażony jest w blokadę uniemożliwiającą samoczynne jego zamknięcie w trakcie obsługi pompowni,
 - w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, przewodnice, korpusy silników pomp), zastosowano połączenia wyrównawcze,

Rozdzielnia sterująca

- obudowa metalowa, malowana proszkowo, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54,
 - posiada znak CE,
 - posiada podwójne drzwi zamykane na zamki z wkładką patentową
 - wyposażenie rozdzielnie sterujące:
 - sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą do ciągłego pomiaru zwierciadła ścieków,
 - rozłącznik główny,
 - zabezpieczenie zwarcia dla każdej pompy,
 - zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
-

-
- dla mocy silników <5,5 kW po jednym styczniku do załączenia każdej z pomp (połączenie bezpośrednie), a dla mocy silników pomp >5,5 kW – po trzy styczniki (przełącznik gwiazda-trójkąt),
 - przełączniki pracy pomp: tryb automatyczny –z kontrolą suchobiegu, tryb ręczny z kontrolą suchobiegu,
 - wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp (w zależności od wyposażenia pompy),
 - grzałka z termostatem.

Sterownik

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania pomp z poziomu terenu poprzez zmianę nastaw sterownika,
- kontrola poziomu maksymalnego ścieków w zbiorniku (przepełnienie),
- kontrola poziomu minimalnego ścieków w zbiorniku (suchobiegu),
- ciągły pomiar poziomu ścieków w zbiorniku z wykorzystaniem sondy z wyjściem prądowym 4-20 mA,
- posiada znak CE.
- dwustopniowe zabezpieczenie przed dostępem do danych osób niepowołanych,
- archiwizacja komunikatów, ostrzeżeń i alarmów w zaprogramowanych przypadkach,
- rejestrowanie czasu pracy pomp,
- kontrola otwarcia/zamknięcia drzwi rozdzielni sterującej,
- wyposażenie w panel operatorski (wyświetlacz LCD z klawiaturą) zabudowany na wewnętrznych drzwiach rozdzielni sterującej, umożliwiający odczyt aktualnego poziomu ścieków w pompowni, prądu pobieranego przez pracującą pompę (pompy), czasu pracy pomp oraz zmianę nastaw parametrów pracy pompowni ścieków,
- archiwizowanie danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp)

Pompy

- pompy są tak dobrane aby jedna z nich zapewniała 100% wymaganą wydajność, a druga stanowiła jej 100% czynną rezerwę,
- wirnik otwarty VORTEX
- korpus pompy z żeliwa jest zabezpieczony trwałą żywicą epoksydową, odporną na korozyjne oddziaływanie ścieków
- silniki pomp muszą posiadać obudowę o stopniu ochrony przynajmniej IP68
- pompy posiadają zabezpieczenie termiczne umieszczone w komorze silnika,
- pompy są wyposażone w łańcuch wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- pompy pracują naprzemiennie, a w sytuacjach zwiększonego dopływu przechodzą w tryb pracy równoległej

Obudowa pompowni ścieków (betonowa)

- wykonana z elementów prefabrykowanych z betonu zgodnie z PN-EN 206-1:2003, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-50),
- betonowe elementy powinny być wykonane zgodnie z normą DIN4034 część 1,
- posiada aprobatę techniczną lub znak CE ,
- dno komory należy wyprofilować (max. 0,5:1, min. 1:1) tak aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny,

- element denny musi być wykonany jako monolit, o wysokości użytecznej 500 lub 1000 mm,
- poszczególne elementy obudowy łączone ze sobą przy użyciu specjalnego kleju do betonu lub na uszczelki,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe są wykonane jako szczelne,
- średnica obudowy zapewnia możliwość swobodnego montażu pomp oraz wyposażenia wewnętrznego pompowni

Informacje ogólne

- urządzenie posiada deklarację zgodności z normą PN-EN 752-6,
- rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:
 - o 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć
 - o 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna.

Branża konstrukcyjno-budowlana :

Wykonanie studni z kręgów żelbetowych Ø2,5m, głębokość czynna 5,3 m, dno z betonu wodoszczelnego. Przykrycie – płyta żelbetowa z otworami montażowymi pomp, kraty i mieszadła.

W sąsiedztwie pompowni projektuje się komorę rozdziału wyposażoną w zasuwy na przewodach tłocznych kierujących ścieki do części mechanicznej oraz zbiornika retencyjnego ścieków w okresie deszczowym, z przepływomierzem elektromagnetycznym na głównym przewodzie tłocznym do mechanicznej części oczyszczalni. Wymiary komory: 2,4 x 1,8 m, głębokość – 1,9 m. Konstrukcja żelbetowa monolityczna.

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do napędów pomp i mieszadła i kraty koszowej. Moc zainstalowana:

Pompownia: 3 x 7,5 kW + 1,25 kW + 0,5 kW.

Komora rozdziału 2x 0,75 kW

Sterowanie i automatyka:

Czujnik poziomu w komorze pompowni– ultradźwiękowy.

Przepływomierz elektromagnetyczny DN 200 w komorze zasuw.

Przekaz wartości pomiarowych i stanu pracy urządzeń do centralnej dyspozytorni.

6.2. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (ob. B)

Rozwiązania techniczno-technologiczne przedstawiono na rys 2.1-2.4.

Projektuje się zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków w wersji do instalacji zewnętrznej (ogrzewane), np. HUBER Rotamat Ro5 HD, o przepustowości 60 l/s składające się z:

- o sita gęstego Ø780 mm o prześwicie oczek $e = 3,0$ mm
- o piaskownika poziomego napowietrzanego z separatorem piasku i dodatkową kieszenią tłuszczową
- o transportera ukośnego skratek zintegrowanego z prasą skratek
- o transportera piasku
- o całość urządzenia zabudowana w kontenerze ze stali nierdzewnej wyposażonym w płaszcz ochronny z ogrzewaniem elektrycznym zabezpieczającym pracę urządzenia do -20°C

Urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków zostanie zlokalizowane budynku zintegrowanym z reaktorami biologicznymi SBR. Pod urządzeniem przewiduje się pomieszczenie technologiczne na kontenery skratek i piasku.

Za urządzeniem (na przewodzie odpływowym) projektuje się zamontowanie rozdzielacza z zasuwami sterowanymi elektrycznie, rozprowadzającego ścieki do kolejnych reaktorów SBR.

I. Urządzenie cedzące - Sito Ro2

ze zintegrowanym transporterem skratek i prasą do skratek :

średnica kosza sita : = 780 mm

wielkość otworów : 3 mm

średnica transportera : Dt = 273 mm

Skratki są po sprasowaniu wyrzucane na zewnątrz. Wysokość zrzutu : a = 1500 mm

Stopień odwodnienia : do 35 - 40 % suchej masy

Złącze 1" do wody płuczącej GEKA i odprowadzenie odcieku do kanału. Wymagane ciśnienie wody : 3 - 5 bar.

Sposób czyszczenia sita Ro2 z zanieczyszczeń przy pomocy obrotowego kosza. W sitach , w których kosz sita czyszczony jest szczotkami , szczotki są elementem zużywającym się. W miarę postępowania zużycia szczotek skuteczność czyszczenia kosza maleje i tym samym zmniejsza się przepustowość sita.

II. Piaskownik poziomo wirowy z separatorem piasku zintegrowany z kontenerem sita, wymiary zgodnie z rysunkiem.

Gwarantowana efektywność usuwania piasku nie mniej niż 90 % dla ziaren o średnicy nie mniejszej niż 0,2 mm

Zatrzymane części mineralne są transportowane do leja za pomocą transportera ślimakowego poziomego, a następnie transporterem ślimakowym ukośnym usuwane na zewnątrz.

Piaskownik jest napowietrzany a w skład instalacji wchodzi:

- rozdzielacz powietrza wraz z armaturą
- instalacja połączeniowa
- rur napowietrzających ze stali nierdzewnej DIN 1,4301
- kompresora Rietschle DTA 60

Parametry pracy zainstalowanych silników elektrycznych (400 V / 50 Hz)

	Sito z prasą	Transporter poziomy	Transporter ukośny
Moc silnika P[kW]	1,1 S1	0,55	1,1
Prąd nominalny In [A]	3,6	1,6	2,8
Prędkość obrotowa [obr/min]	13	5,6	12
Producent	Bauer	Bauer	Bauer
Zabezpieczenie	EExeT3	EExeIIT3	EExeIIT3
Izolacja silnika	IP 65	IP 65	IP 65

Dodatkowe odbiorniki energii:

Kompresor 0,45 kW wydajność 11,3 m³/godz

pompa tłuszczu 1,35 kW wydajność 5,8 m³/godz

zgarniacz tłuszczu 0,12 kW

drut oporowy 1,5 kW

III. Kontener ze stali nierdzewnej, ze zintegrowaną kieszenią do flotacji tłuszczu wyposażoną w zgarniacz tłuszczu, kolektor tłuszczu.

Króciec dopływowy : DN 350

Króciec odpływowy : DN 350.

Kontener w wersji wyniesionej przykryty jest pokrywą lekką.

Zamknięte rynny zrzutowe dla transporterów piasku i skratek.

IV PANEL STERUJĄCY

- zgodny z normami UVV i VDH wykonany przez RITAL, stopień zabezpieczenia IP55 w obudowie stalowej, wymiary: BxHxT = 760 x 760 x 210

-
- kompletnie wyposażony we wszystkie elementy niezbędne do pełnej automatycznej pracy: sterownik LOGO, amperomierz;
 - czujnik mocy czynnej zabezpieczający silniki napędów ;
 - beznapięciowe styki do przekazywania sygnałów o stanie pracy sita (praca, zakłócenie);
 - układ do automatycznego uruchamiania kraty w określonych odstępach czasowych niezależnie od wskazań układu pomiaru poziomu

Panel sterujący jest wykonany ze stali nierdzewnej i ogrzewany wewnątrz oraz wyposażony w termostat 20W. Zapobiega to tworzeniu kondensatu z pary wodnej i osadzaniu na elementach elektrycznych.

Ciężar urządzenia po wypełnieniu 22000 kg

Ciężar urządzenia pustego bez sita 2500 kg

Branża konstrukcyjna:

Wykonanie konstrukcji podtrzymującej urządzenie oraz pomieszczenia kontenerów skratek i piasku. Wykonanie budynku dla urządzenia Rotamat Ro5 HD o wymiarach 11,5 x 6,3 m, wysokość czynna – 4,3 m.

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do szafy zasilająco-sterowniczej urządzenia Ro5 oraz napędów zasuw, ogrzewania przewodu tłoczego ścieków surowych.

Sterowanie i automatyka:

Sterowanie pracą urządzenia Ro5 – lokalny panel sterowniczy.

Sterowanie pracą zasuw – zgodnie z harmonogramem pracy SBR-ów.

Przekaz wartości pomiarowych i stanu pracy urządzeń do centralnej dyspozytorni.

6.3. Reaktory SBR (ob. E1, E2)

Rozwiązania techniczno-technologiczne przedstawiono na rys 2.1-2.5.

Głównym obiektem technologicznym oczyszczalni będą projektowane reaktory biologiczne typu SBR Biogest, wykorzystujące metodę osadu czynnego niskoobciążonego. Zaprojektowano 2 reaktory pracujące równolegle, każdy o wymiarach 16,5 x 16,5 m i wysokości całkowitej ok. 6,31 m każdy (napełnienie maksymalne 4,41 m. Konstrukcja – monolityczna, żelbetowa z żelbetową płytą przykrywającą. Przy połączeniu ścian bocznych z dnem zbiornika projektuje się skosy technologiczne pod kątem 45⁰. Rozwiązania techniczno-technologiczne zabudowy reaktora przedstawiono na rysunkach nr 2.1-2.5. Dopływ ścieków będzie odbywał się z rozdzielacza za urządzeniem Ro5 przewodami Ø300 ze stali nierdz. w zależności od ustawienia zasuw na rozdzielaczu, regulowanego programem sterującym części biologicznej. W każdym reaktorze zamontowane będą:

- Turbina BSK 2000 wolnoobrotowa wraz z napędem, przekładnią (moc 45 kW) sterowana poprzez falownik oraz systemem pływakowym,
- dekanter statyczny do odprowadzania ścieków oczyszczonych DN250 napędzany silnikiem $N_s = 1,1$ kW z odpływem zakończonym na zewnątrz reaktora studnią z kręgów betonowych Ø2,0 m z zasuwą klinową kołnierzową DN250. Projektuje się ocieplaną i ogrzewaną obudowę wyciągarki wg projektu konstrukcyjnego.
- układ pompowy do odprowadzania osadów nadmiernych składający się z pompy zatapialnej z silnikiem $N_s = 2,4$ kW oraz rurociągu zbiorczego DN100 stal nierdz. odprowadzającego osady do zbiornika-zagęszczacza poprzez studnie wyposażone w zasuwę z napędem elektrycznym;

-
- ultradźwiękowe czujniki poziomu, sondy tlenowe sterujące pracą turbiny oraz sondy potencjału redox,
 - pozostałe wyposażenie reaktorów stanowić będzie przenośna drabina, blachy kierunkowe mocowane do dna zbiornika 3 szt., co 120°, rurę kierunkową napływu ścieków do zbiornika 1/2Ø800mm mocowaną do ściany zbiornika, Wentylację zbiornika projektuje się w postaci wywiewników dachowych ϕ 400 mm.

Wszystkie elementy wyposażenia zbiornika łącznie z przewodami tłocznymi pomp wykonane ze stali nierdzewnej. Elementy wyposażenia nie wymagają betonowania marek, montowane są za pomocą kołków rozprężnych typu HILTI. Przykrycie włączów nad zbiornikiem w zależności od lokalizacji należy wykonać z blach żeberkowych ocynkowanych wg PN-73/H-92127 z zabezpieczeniem antykorozyjnym oraz kratki np. typu „mostostal” cynkowane ogniowo. Przejścia rurociągów przez ściany zbiornika projektuje się jako szczelne typu „PS”. Tuleje przejść szczelnych na potrzeby przewodów zasilających należy wykonać zgodnie z projektantem branży elektrycznej.

Opis wyposażenia technologicznego reaktorów SBR

Turbina

seria: BSK

konstrukcja wirnika - otwarta

średnica: 2000 mm

materiał: stal nierdzewna co najmniej klasy 1,4301 (nie dopuszcza się stali węglowych powlekanych)

prędkość obrotowa: 32 1/min - 53 1/min

nominalna prędkość obwodowa: 5,5 m/ s

osiągane natlenienie: 20 kg O₂/h - 145 kg O₂/h

optymalne zanurzenie: + 121mm

kierunek obrotu przy napowietrzaniu : w lewo

wysokość łopatek turbiny – 180 mm

zdolność mieszania – 10000 m³/h

Napęd wraz z przekładnią

części składowe: wał napędowy, pierścień zaciskowy, reduktor płaski, silnik napędowy

średnica wału napędowego (wału drążonego): 100 mm

obliczeniowy okres używalności łożyska: > 50.000 h

min. dopuszczalna prędkość obrotowa: 32 1/min

max. dopuszczalna prędkość obrotowa: 53 1/min

maks. dopuszczalna częstotliwość eksploatacyjna: 50 Hz

min. dopuszczalna częstotliwość eksploatacyjna: ok. 20 Hz

moc silnika: 45,0 kW

prędkość obrotowa silnika: 1475 1/m

klasa ISO: F

rodzaj ochrony: P66

zabezpieczenie termiczne: opornik o oporności właściwej rosnącej wraz z temperaturą

uzwojenie silnika: 4-biegunowe

System pływakowy

System pływakowy wykonany na podstawie rysunku montażowego dostawcy, wykonanie stal nierdzewna co najmniej klasy 1,4301, grubość korpusu pływaków 3-4 mm, mocowany do 2 pionowych prowadnic, warunek pracy – wyważenie i wypoziomowanie systemu z dokładnością do 0,1 mm, element montażu specjalistycznego.

Dekanter

Wykonany na podstawie rysunku montażowego dostawcy, wykonanie stal nierdzewna co najmniej klasy 1,4301, wciągarka automatyczna, przegub dekantera hermetyczny, element montażu specjalistycznego

Pompa osadu nadmiernego

Pompa wykonana w wersji zatapialnej, mocowanie na linach ze stali nierdzewnej, wydajność 12 l/s, wysokość podnoszenia max 6,5 m, pompa mocowana do płyty dennej reaktora, element montażu specjalistycznego

Branża konstrukcyjna:

- reaktory SBR – 2 szt.: konstrukcja żelbetowa monolityczna, wymiary wewnętrzne reaktora: 16,5 x 16,5 m, wysokość całkowita 6,31 m, wyniesienie ponad teren +4,0 m; ściany z zewnątrz częściowo oskaropwane z nachyleniem 1:1,2;
- płyta przykrywająca reaktorów, żelbetowa z otworami technologicznymi: nad każdym reaktorem projektuje się centralny otwór eksploatacyjny 260 x 260 cm przykryty kratką stalową, otwór włączowy 100 x 100 cm przykryty blachą stalową, żeberkową oraz otwór montażowy pompy osadu 80 x 80 cm, również przykryty blachą stalową;
- przejścia szczelne w ścianach reaktorów: typu PS
- drabina włączowa – 1 szt./SBR
- barierka wokół zbiorników, h = 1,1 m.

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do napędów zainstalowanych w reaktorach.

Doprowadzenie zasilania do zasuw w studniach spustowych osadu obiekt „O1, O2”.

Sterowanie i automatyka:

Doprowadzenie kabli sygnalizacyjnych i sterowniczych z szafy zasilająco-sterowniczej zlokalizowanej w dyspozytorni do odbiorników technologicznych.

6.4. Zbiornik ścieków oczyszczonych (ob. F), komora przepływomierza (ob F1)

Rozwiązania techniczno-technologiczne przedstawiono na rys 8.1-8.2.

Ze względu na dużą nierównomierność odpływu z SBR-ów (natężenie chwilowe 145 l/s) zaprojektowano zbiornik wyrównawczy, który zostanie zlokalizowany w kwaterze 11.1 istniejącego filtra gruntowego. Przy powierzchni 1350 m², napełnienie zbiornika h = 0,40 m zapewni przetrzymanie całego spustu z pojedynczego reaktora (522 m³).

Adaptacja zbiornika będzie polegała na pogłębieniu zbiornika poprzez zdjęcie części istniejącej warstwy filtracyjnej (ok. 60 cm), usunięciu istniejącego kanału betonowego ϕ 600 mm, uszczelnieniu dna i skarp zbiornika folią hydro-izolacyjną, na odpowiednio przygotowanej warstwie gruntu oraz wykonaniu umocnionej ścianką betonową wylotu ścieków oczyszczonych. Wokół wylotu projektuje się wyłożenie skarpy płytami chodnikowymi, dna zbiornika płytą „jomb”. Odprowadzenie ścieków ze zbiornika projektuje się poprzez studnię przelewową ϕ 1,0 m typu SIMPLEX z otworami w postaci tulei PVC ϕ 160 mm. Dno zbiornika wokół studni należy wyłożyć płytą „jomb”.

Na odpływie ze zbiornika projektuje się kryto żelbetowe dł. 5,45 m, szer. 0,6m, ze zwężką pomiarową Parshall’a o zakresie pomiarowym 5 do 470 m³/h i sondą ultradźwiękową. Przykrycie kanału projektuje się kratą stalową. Dno kanału wyprofilowane ze spadkiem betonem wodoszczelnym.

Sterowanie i automatyka:

Przekazanie wyników pomiarów do centralnej sterowni.

6.5. Komory tlenowej stabilizacji osadów (ob. H1, H2), komora rozdziału (ob. I)

Rozwiązania techniczno-technologiczne przedstawiono na rys 4.1-4.2.

Projektuje się lokalizację komór stabilizacji w istniejących WKF-ach. Doprowadzenie osadów do komór – pompowo w sposób porcjowy, ze zbiornika zagęszczacza. Do napowietrzania zostaną wykorzystane aeratory inżektorowe o mocy 11,0 kW (dla każdego reaktora). Dla prawidłowego przebiegu procesu przewiduje się również mechaniczną wentylację przestrzeni nadosadowej z wykorzystaniem wentylatora o mocy 0,75 kW. Odprowadzenie osadów ustabilizowanych – grawitacyjnie do komory zbiorczej (rozdziału Obiekt „I”, a następnie pompą do zbiornika magazynującego osady ustabilizowane G2.

Branża konstrukcyjna:

Demontaż istniejących płyt przykrywających i przegród w istniejących komorach. Wykonanie przeglądu budowlanego i ewentualne usunięcie usterek. Budowa i montaż nowych płyt przykrywających wyposażonych w otwory technologiczne, wykonanie przejść szczelnych rurociągów typu PS,

Wykonanie komory rozdziału ścieków o konstrukcji żelbetowej, monolitycznej o wymiarach 3,6 x 1,5 m i wysokości 4,2 m, przykrytą kratą stalową np. typu „mostostal”.

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do aeratorów, wentylatorów oraz komory rozdziału – zasilanie pompy 2,6 kW.

Sterowanie i automatyka:

Ultradźwiękowe czujniki poziomu napełnienia komór stabilizacji „H1,H2”.

Ultradźwiękowe czujniki poziomu napełnienia komory rozdziału „I”.

Sondy tlenowe – pomiar stężenia tlenu w komorach

Przekazanie stanów pracy i wyników pomiarów do dyspozytorni.

6.6. Zbiorniki zagęszczająco-magazynujące osadów (ob. G1-G2).

Rozwiązania techniczno-technologiczne przedstawiono na rys 5.1.

Projektuje się adaptację istniejących osadników pionowych na zbiorniki zagęszczająco-odwadniające osady przed i po stabilizacji. Obiekt G1 będzie służył przede wszystkim jako zagęszczacz osadów nadmiernych. Zostanie w nim zamontowane mieszadło prętowe oraz pompa podająca osad do komór stabilizacji o wydajności 48 m³/h. W zbiorniku G2 zostanie zamontowane mieszadło prętowe oraz pompa podająca osad do budynku odwadniania. Oba zbiorniki będą wyposażone w ultradźwiękowe czujniki poziomu.

Branża budowlana:

Demontaż istniejących elementów wewnętrznych osadników (rura centralna, koryto przelewowe). Wykonanie przeglądu budowlanego i ewentualne usunięcie usterek. Budowa pomostu, montaż mieszadeł prętowych, usunięcie części istniejącego leja osadowego w stopniu umożliwiającym wykonanie dna zbiornika z betonu wodoszczelnego z komorą osadową, posadowienie pomp (rurociągi ze stali nierdzewnej, wykonanie przejść szczelnych dla rurociągów typu PS. Elementy wyposażenia wg wykazu urządzeń i armatury pkt. 10.

Branża elektryczna:

Doprowadzenie zasilania do pomp i mieszadeł.

Sterowanie i automatyka:

Ultradźwiękowe czujniki poziomu napełnienia zbiorników.

Przekaz wartości pomiarowych do dyspozytorni. zasilanie, okablowanie zgarniacza, sterowanie: zdalne – miejscowe, zdalne start/stop, miejscowe sterowanie pracą poszczególnych funkcji, z wyprowadzeniem sygnału monitoringu pracy urządzenia do sterowni (praca, awaria),

6.7. Budynek stacji odwadniania i higienizacji osadów (ob. J).

Rozwiązania techniczno-technologiczne przedstawiono na rys 3.1-3.3.

Główną funkcją budynku będzie odwadnianie osadów. Osady ustabilizowane będą odwadniane na wirówce dekantacyjnej. Projektuje się urządzenie ALDEC G2-40 (prod. AlfaLaval) w komplecie ze stacją przygotowania i dawkowania polielektrolitu. Osad w budynku magazynowany będzie w zbiorniku stalowym o pojemności 7,5 m³, skąd pompą śrubową będzie podawany wraz z polielektrolitem na wirówkę. Odwodniony osad transportowany będzie przenośnikiem ślimakowym do instalacji higienizacji osadu wapnem. Instalacja higienizacji składać się będzie ze: zbiornika wapna o poj. V = 17 m³, wyposażonego w dozownik wapna, przenośnika ślimakowego wapna, mieszacza bębnowego osadu odwodnionego z wapnem oraz przenośnika ślimakowego transportującego osad z higienizowany na przyczepę ciągnikową. Przyczepa ciągnikowa będzie ustawiana w pomieszczeniu przylegającym do budynku.

Wymiary budynku technologicznego: 11,8 x 7,3 m, wysokość użytkowa 3,7 m.

Wymiary pomieszczenia gromadzenia osadów 4,0 x 6,3 m, wysokość 3,7 m.

Do budynku doprowadzono wodę projektowanym przyłączem przewodem ϕ 32 z sieci wodociągowej oraz wodę technologiczną do płukania wirówki ze zbiornika p.poż. przewodem ϕ 63 wg projektu instalacji sanitarnych, energię elektryczną wg opracowania branży elektrycznej. W budynku zlokalizowano komorę hydroforu do zasilania instalacji płuczającej wirówki i stacji mechanicznego oczyszczania ścieków (obiekt B). Wentylację projektuje się grawitacyjną i mechaniczną. Odprowadzenie ścieków socjalnych z budynku projektuje się przyłączem wg projektu instalacji sanitarnych. Pomieszczenia należy wyłożyć terakotą odporną na uderzenia oraz łatwo zmywalną i przeciwpoślizgową. Elementy instalacji wewnętrznych sanitarnych oraz wentylacyjnych wg projektu instalacji sanitarnych.

Wyposażenie technologiczne budynku stanowią:

- instalacja odwadniania osadu o wydajności osadu do 12 m³/h

Zawartość suchej masy w osadzie przed wirówką 1-3 % s.m.

Wydajność suchej masy dla 1 wirówki 100 do 300 kg s.m./ h

Czas pracy instalacji: do 24 h / dobę

Stopień odwodnienia po wirówce 17 - 25 % s.m.

Zużycie polielektrolitu 6 - 12 kg / t s.m.

Zużycie polielektrolitu na poziomie 6 - 12 kg/t s.m. z dopuszczalnym przekroczeniem tej normy (+ 2 kg/t s.m.) w przypadku osadów trudnych do odwodnienia.

Zasilanie elektryczne:

Napięcie 3x400 VAC

Częstotliwość 50 Hz

Moc zainstalowana (1 wirówka) 18.5 + 5.5 kW

Wykorzystanie mocy (1 wirówka) ok. 13 + 2 kW

W skład instalacji wchodzi:

- Dekanter Alfa Laval Aldec G2-40/NX 420 wyposażony w ślimak i bęben wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 316, pokrywa uchylna urządzenia ze stali kwasoodpornej AISI 316, rama urządzenia ze stali węglowej zabezpieczona pokrywami malarskimi oraz w miejscach styku z pokrywą, wykładzina ze stali kwasoodpornej (listwy), komplet narzędzi specjalnych, czujnik drgań Vibration switch VLM 24V DC zabezpieczający wirówkę przed nadmiernymi drganiami, napęd ślimaka - przekładnia planetarna, dwustopniowa, silnik główny Silnik ABB 18.5 kW przystosowany do rozruchu poprzez falownik. Wykorzystanie mocy podczas pracy około 13 kW. Wymiary urządzenia (dł. x szer. x wys.) – 3955 x 845 x 1330 mm, masa 2400 kg.

-
- Adapter dla wylotu osadu i odcieku z wirówki dekantacyjnej.
 - Stacja przygotowania polielektrolitu TOMAL Poly REX 2.0. Wydajność: 3.0 kg polimeru proszkowego o koncentracji 0.3 % w roztworze i czasie dojrzewania 45 minut. Maksymalna dopuszczalna lepkość : 2000 cp (mPas). Stacja składa się z: Podstawy urządzenia wraz ze zbiornikiem proszkowego polielektrolitu o pojemności 100 dm³. Otwartego zbiornika preparacji/dojrzewania pojemność 1.0 m³, wyposażonego w mieszadło z silnikiem, zbiornika magazynowego/dozowania polielektrolitu pojemność 1.0 m³, przenośnika próżniowego z koszem o poj.100 dm³. Pompy dozującej (sterowana poprzez falownik). Komplet osprzętu do rozcieńczania wodą. Osprzęt jest podłączony do linii wody.
 - Zbiornik pionowy V=7.5m³, stal kwasoodporna DIN 1.4301, wyposażony w czujniki do stałego pomiaru napełnienia.
 - Przepływomierz elektromagnetyczny ABB COPA-XF DN 50
 - Pompa nadawy, wporowa pompa kawitacyjna Seepex typu 15-6LT BN sterowana falownikiem. Wydajność maksymalna: - 3.0 - 15 m³ /h, ciśnienie tłoczenia: 3 bary. Pompa wyposażona jest w silnik elektryczny o mocy 3 kW. Pompa jest zabezpieczona przed suchobiegiem.
 - Szafa sterownicza dla pompy nadawy, wirówki i stacji dozowania polielektrolitu. Zasilanie i sterowanie z głównej szafy sterowniczej wyposażonej w elementy rozruchowe dekantera sterownik DCC kontroler z dotykowym panelem operatorskim z wizualizacją pracy wirówki.

- stacja higienizacji osadu wyposażona w:

Zasobnik wapna z instalacją przeciw zbrylaniu o pojemności 17 m³ napełniany pneumatycznie o wymiarach: średnica zewnętrzna części cylindrycznej: 2380 mm, rozstaw stóp podporowych: 1680 x 1680 mm, wysokość stóp podporowych: 2600 mm, wykonany ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości zabezpieczony antykorozyjnie. Wyposażony w zasuwę nożową do odcinania dopływu wapna do podajnika wapna. Elektrowibrator – szt. 2 typ wirujący Ewg 1-4/50.

Podajnik wapna do dozownika wapna z przekładnią ślimakową typ NMRY-090, przełożenie 1:60, 1420 obr/min. Wykonanie stal kwasoodporna zimnowalcowana w gatunku 1.4301 (oprócz napędu zabezpieczonego antykorozyjnie).

Urządzenia dozowania i transportu wapna składające się z dozownika wapna do mieszacza osadów, silnik elektryczny typ SKg71-4B, 1380obr/min, zakres regulacji: 4 - 20 obr/min, wydajność: 30 h- 170 kg wapna/h, długość:1000 mm, ciężar: 25 kg. Wykonanie stal kwasoodporna zimnowalcowana w gatunku 1.4301 (oprócz napędu zabezpieczonego antykorozyjnie),

Przenośnik ślimakowy wapna – do transportu dawki wapna do mieszacza osadów, typ PS-120/5,5, długość przenośnika 5500 mm, średnica ślimaka 120 mm, szerokość koryta 160 mm, wysokość koryta 160 mm, szerokość przenośnika 210 mm, kąt pracy max 30° wyposażenie napęd przenośnika pchający (umieszczenie napędu przy wlocie), kosz zasypowy dostosowany do przyjęcia wapna z dozownika wapna, podpory napęd z przekładnią ślimakową. Przenośnik ślimakowy wykonany ze stali kwasoodpornej w gat. 1.4301 (OH18N9), koryto wyłożone jest płytą PP-HD, ślimak wykonany ze stali niskostopowej o podwyższonej odporności na ścieranie, wykonany z płaskownika zwijanego (łączony co około 3,5 m),

Mieszacz osadów przeznaczony do mieszania osadu ściekowego z wapnem typ MO-02. Wydajność do 5 m³/h sterowana falownikiem, długość 2200 mm, szerokość 960 mm,

szerokość całkowita 1400 mm, wysokość (bez podpór) 770 mm, Napęd oddzielny na każdą oś: przekładnia ślimakowa przełożenie 1:60, wykonanie: stal kwasoodporna zimnowalcowana w gatunku 1.4301 (napęd i łożyska zabezpieczone antykorozyjnie), wyposażenie: niezbędne podpory wynikające z miejsca ustawienia mieszacza, dwa kosze zasypowe do przyjmowania osadu i wapna.

Przenośnik ślimakowy PS-250/4.5 typ PS-250/4,5 do transportu osadu z wirówki dekantacyjnej do mieszacza. Długość przenośnika 4500 mm, średnica ślimaka 250 mm, szerokość koryta 320 mm, wysokość koryta 320 mm, szerokość przenośnika 380 mm, napęd: przekładnia ślimakowa typ NMRV-090, przełożenie 1:60. Przenośnik ślimakowy wykonany ze stali kwasoodpornej w gat. 1.4301 (OH18N9), koryto wyłożone jest płytą PP-HD, ślimak wykonany ze stali niskostopowej o podwyższonej odporności na ścieranie, wykonany z płaskownika zwijanego (łączony co około 3,5 m).

Przenośnik ślimakowy PS-300/5.5 typ PS-300/5,5 do transportu osadu z mieszalnika do pomieszczenia magazynowego. Długość przenośnika 5500 mm, średnica ślimaka 300 mm, szerokość koryta 380 mm, wysokość koryta 380 mm, szerokość przenośnika 440 mm, wydajność do 5,5 m³/h napęd - przekładnia ślimakowa typ NMRY-105, przełożenie 1:60. Przenośnik ślimakowy wykonany ze stali kwasoodpornej w gat. 1.4301 (OH18N9), koryto wyłożone płytą PP-HD, ślimak wykonany ze stali specjalnej niskostopowej o podwyższonej odporności na ścieranie.

Sterowanie automatyczne wszystkimi urządzeniami, wykonanie IP 65 napięcie zasilające 3x400V, wymiary szafki sterowniczej 1000 x 800 x 350 czujnik indukcyjny zasuw sygnal alarmowy optyczny Szafa sterownicza zespołu do wapnowania osadów umożliwia sterowanie zarówno ręczne jak i automatyczne.

- Sieci i instalacje technologiczne oraz sanitarne

W pomieszczeniu zaprojektowano przewód tłoczny doprowadzający osad nadmierny do zbiornika pośredniego zlokalizowanego w pomieszczeniu o pojemności 7,5m³ oraz poprzez pompę do wirówki dekantacyjnej ze stali nierdzewnej, mocowany do ściany uchwyty z kołkiem rozporowym. Odcieki z odwadniania osadu będą odprowadzane do kanalizacji sanitarnej wg projektu instalacji sanitarnych.

Instalacja wod-kan: doprowadzenie wody i odprowadzenie ścieków z przyborów sanitarnych, odwodnienie posadzek – wpusty podłogowe. Przygotowanie c.w.u. podgrzewacz przepływowy. Ogrzewanie – elektryczne, grzejniki olejowe. Wentylacja – grawitacyjna i mechaniczna nawiewno-wywiewna (wentylatory dachowe, czerpnie ściennie). Elementy instalacji wewnętrznych wg projektu - instalacje sanitarne.

- Roboty elektryczne (wg projektu elektrycznego)

Wykonanie rozdzielni, instalacje zasilające i sterujące urządzenia technologiczne, instalacja elektryczna budynku.

Sterowanie i zasilanie instalacji odwadniania osadów z szafy sterowniczej stanowiącej wyposażenie urządzenia. Sterowanie i zasilanie instalacji do higienizacji osadów z szafy sterowniczej dostawcy.

6.8. Kontenerowa stacja zlewczna (ob. D).

Rozwiązania techniczno-technologiczne przedstawiono na rys 7.1-7.2.

Projektuje się automatyczną stację zlewczą wyposażoną o przepustowości 6-8 samochodów (lub przyczep) asenizacyjnych na godzinę. Zblokowana, kontenerowa stacja zlewczna składa się z następujących podzespołów:

- Kontener typu B o wymiarach 2,0×1,0×2,0 m, izolowany cieplnie, z ogrzewaniem elektrycznym, oraz wentylacją wymuszoną. Poszycie zewnętrzne wykonane z nierdzewnej blachy; na zewnątrz wyprowadzony zawór wodny ½" z przyłączem ogrodowym do podłączenia przewodu elastycznego do spłukiwania płyty zlewczej,
- Panel sterujący (komputer Enko-2030)
- Przepływomierz elektromagnetyczny MPP-04, DN 125
- Ciąg spustowy Ø 125 wraz ze sterowaniem;
 - Zasuwa odcinająca z napędem pneumatycznym wraz z kolektorem płuczącym
 - Rura doprowadzająca ze złączem strażackim + rura odprowadzająca ścieki do kolektora zakończona odpowiednim złączem
- Drukarka, sprężarka
- Moduł pomiarowy (pH, przewodność, temperatura)
- Czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców
- Identyfikatory dla dostawców (standardowo 10 szt.)
- Program „SODA” do archiwizacji danych i fakturowania dostawców

Wytyczne posadowienia stacji:

- Wykonanie utwardzonego terenu (wylewki) o wymiarach wg rysunku pod posadowienie kontenera stacji – poziom terenu powinien znajdować się na poziomie płyty zlewczej (drogi, placu manewrowego wozów asenizacyjnych),
- Wykonanie połączenia ciągu spustowego z instalacją rurą PCV DN 160 zakończoną kielichem DN 160 na poziomie -500 mm od poziomu wylewki. Do kielicha zostanie wprowadzona rura spustowa ścieków. Odprowadzenie ścieków powinno być prowadzone poniżej linii przemarzania gruntu wg obowiązujących norm i przepisów (wg projektu sieci i instalacje sanitarne).
- Doprowadzenie mediów w miejscu wskazanym na szkicu: woda techniczna rurą PE DN 32 w miejsce wskazane na rysunku pozostawiając ok. 500 mm rury ponad poziom wylewki (wg projektu sieci i instalacje sanitarne);
- Energia elektryczna (zasilanie 1PE+N 230V, 50Hz, przewodem YKY 3x2,5mm² pozostawiając ok.3 mb przewodu luzem w miejsce wskazane na rysunku.
- Należy ocieplić i ogrzać instalację wodną znajdującą się poza kontenerem do około 10 cm poniżej strefy przemarzania wg wytycznych jak na rysunku. Ogrzewanie wykonać na głębokość min. 1 m kablem grzewczym (np.typ SRL 10-2) wyprowadzonym 350 mm ponad poziom wylewki.
- Doprowadzenie uziemienia w miejsce wskazane na rysunku
- Rozładunek stacji na miejscu instalacji i jej montaż na uprzednio przygotowanej wylewce

Zaleca się w płycie zlewnej wykonać kratkę ściekową do odprowadzenia popłuczyn po jej myciu (usunięcie nieczystości powstałych podczas podłączania beczki wozu asenizacyjnego do stałego węża typu strażackiego stale podłączonego ze stacją) wraz z podłączeniem jej do istniejącej studzienki lub kolektora. Podłączenie studzienki z kratką ściekową stanowi rura PCV DN max 80 mm z syfonem lub wentylem zwrotnym (wg projektu sieci i instalacje sanitarne). Kratka ściekowa winna znajdować się w pobliżu zaworu spustowego wozu asenizacyjnego (uwzględniając długość ok. 3.mb węża połączeniowego)

6.9. Zbiornik retencyjny ścieków deszczowych (ob. C).

Rozwiązania techniczno-technologiczne przedstawiono na rys 9.1-9.2.

Zaprojektowano zbiornik retencyjny, który zostanie zlokalizowany w kwaterze 11.2 istniejącego filtra gruntowego o powierzchni ok. 1400 m², napełnienie zbiornika h = 0,70 m zapewni zmagazynowanie ok. 1000 m³ wód deszczowych.

Adaptacja zbiornika będzie polegała na pogłębieniu zbiornika poprzez zdjęcie części istniejącej warstwy filtracyjnej (ok. 90 cm), usunięciu istniejącego kanału betonowego ϕ 600 mm, uszczelnieniu dna i skarp zbiornika folią hydro-izolacyjną, na odpowiednio przygotowanej warstwie gruntu, uformowaniu skarpy wzdłuż betonowej przegrody oddzielającej zbiornik od pozostałych kwater oraz wykonaniu umocnionej ścianką betonową wylotu ścieków dopływających z pompowni. Wokół wylotu projektuje się wyłożenie skarpy płytami chodnikowymi, dna zbiornika płytą „jomb”. Odprowadzenie ścieków ze zbiornika projektuje się poprzez studnię przelewową ϕ 1,0 m typu SIMPLEX z otworami w postaci tulei PVC ϕ 160 mm, przewodem ϕ 200 mm PVC. Na przewodzie zaprojektowano zasuwę kielichową ze skrzynką ziemną i trzpieniem. Zmagazynowane w zbiorniku ścieki będą odprowadzane do pompowni ścieków surowych. Dno zbiornika wokół studni należy wyłożyć płytą „jomb”.

6.10. Wylot ścieków do odbiornika

Odprowadzenie ścieków do odbiornika projektuje się istniejącym wylotem betonowym. Przewidziano renowację wylotu polegającą na uzupełnieniu ubytków betonu, oczyszczeniu koryta rzeki wokół wylotu oraz uzupełnieniu narzutu kamiennego.

6.11 Sieci technologiczne między obiektowe i uzbrojenie terenu.

Rozwiązania techniczno-technologiczne przedstawiono na rys 10.1-10.2.

- a) Doprowadzenie ścieków do oczyszczalni (studnia S10) istniejącym kanałem grawitacyjnym ϕ 400 mm,
 - b) doprowadzenie ścieków surowych od studzienki S10 do pompowni (obiekt A) kanałem grawitacyjnym ϕ 400 wg projektu instalacji sanitarnych,
 - c) doprowadzenie ścieków z pompowni poprzez komorę rozdziału (ob. A1) do stacji mechanicznego oczyszczania ścieków (ob. B) przewodem ciśnieniowym ϕ 220 PE,
 - d) odprowadzenie ścieków mechanicznie oczyszczonych do reaktorów SBR (ob. E1, E2) przewodem ze stali nierdzewnej DN 300,
 - e) odprowadzenie ścieków oczyszczonych z reaktorów biologicznych poprzez komory spustowe (ob. P1, P2) do istniejącej komory (K2) grawitacyjnie projektowanym kolektorem ϕ 400 PE, z komory (K2) do komory (K1) istniejącym kanałem betonowym ϕ 600 oraz z komory (K1) do zbiornika retencyjnego (ob. F) projektowanym kanałem ϕ 600 PVC.
 - f) odprowadzenie ścieków oczyszczonych ze zbiornika retencyjnego do studni S18 przewodem ϕ 200 PVC, a następnie do istniejącej studni S16 na kanale ścieków oczyszczonych kanałem ϕ 400 PVC.
 - g) odprowadzenie ścieków do odbiornika, od studni S16 do wylotu (ob. 13) istniejącym kanałem grawitacyjnym ϕ 500,
 - h) doprowadzenie ścieków deszczowych do zbiornika retencyjnego (ob. C) przewodem tłocznym ϕ 280 PE,
 - i) odprowadzenie ścieków ze zbiornika ścieków deszczowych do pompowni przewodem ϕ 250 PVC,
 - j) Przewody osadowe projektuje się ϕ 110 PE
 - k) doprowadzenie wody do obiektów technologicznych wg projektu instalacji sanitarnych,
 - l) doprowadzenie energii elektrycznej, kable sterownicze i zasilające z dyspozytorni do urządzeń technologicznych wykonanie oświetlenia uzupełniającego na terenie oczyszczalni wg projektu branży elektrycznej,
-

-
- m) kanalizacja deszczowa – wpusty deszczowe z osadnikiem wg projektu instalacji sanitarnych,
 - n) kanalizacja sanitarna wg projektu instalacji sanitarnych,
 - Studzienki (typowe, z kręgów betonowych, na uszczelkach gumowych, z włazami żeliwnymi i stopniami żłazowymi)

7 Wytyczne realizacji

Montaż pomp, systemu pływakowego i turbiny, urządzenia HUBER, wirówki dekantacyjnej, urządzeń stacji higienizacji osadów, wyposażenia zagęszczaczy osadów, aeratorów w komorach stabilizacji, przepływomierza i pozostałych urządzeń mechanicznych (np. zasuw z napędem) – zgodnie z DTR i kartami technologicznymi producentów urządzeń. Pozostałe wymagania – zgodnie z WTWiO robót budowlano-montażowych, t.II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Sposób mocowania urządzeń do ścian i dna zbiorników – śruby rozporowe lub mocowanie indywidualne wg projektu konstrukcyjnego.

Wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody budowlane będące w kontakcie z wodą lub ściekami wykonać jako szczelne.

Przy wykonywaniu przejść przewodów z PVC i PE przez przegrody budowlane, należy rurę PVC owinąć 3-krotnie folią PE na długości przejścia oraz po 10 cm z każdej strony.

Elementy stalowe instalacji narażone na rdzewienie należy ocynkować lub zastosować jako podkład farbę olejno żywiczną do gruntowania przeciwrdzewną cynkową 60% o symbolu 221-004-950. Do malowań nawierzchniowych emalię poliwinylową, ogólnego stosowania o symbolu 7761-000-XXX.

Roboty ziemne wykonywać z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego. Ściany wykopu umocnić wypraskami stalowymi lub deskowaniem. Prace ziemne w pobliżu kolizji kanałów technologicznych z siecią energetyczną i telefoniczną należy prowadzić ręcznie. Kable po odkryciu zabezpieczyć przez podwieszenie. Przewody podziemne należy układać w uprzednio odwodnionym wykopie, na podsypce żwirowo-piaskowej grubości min. 10 cm. Zagęszczanie gruntu i zasyпка wykopu – zgodnie z wytycznymi producenta rur.

8. Obsługa oczyszczalni, BHP, ppoż

Projektowana oczyszczalnia wymaga w toku normalnej eksploatacji okresowej obsługi dokonywanej przez pracowników w czasie zmiany diennej, polegającej na codziennym dozorcze automatycznej pracy oczyszczalni, obsłudze stacji odwadniania osadu, obsłudze urządzenia HUBER.

Pracownicy obsługi powinni być przeszkoleni pod względem BHP i p.poż. na stanowisku pracy, oraz powinni być zapoznani ze schematem technologicznym, instrukcją obsługi oczyszczalni ścieków i obsługą poszczególnych urządzeń. W czasie pracy pracownik zobowiązany jest do używania ochron osobistych. W sytuacjach awaryjnych, wymagających demontażu, naprawy lub konserwacji urządzeń w obrębie obiektów kubaturowych (reaktor SBR, zbiornik osadu nadmiernego, pompownia ścieków) prace nie mogą być wykonywane przez jednego pracownika. Przed wejściem do tych obiektów należy je opróżnić ze ścieków, a następnie przewentylować, aż do uzyskania atmosfery nie zagrażającej zdrowiu pracowników. Każdy pracownik wchodzący do zbiorników i komór powinien być wyposażony w sprzęt ochrony osobistej (np. maska przeciwgazowa, okulary, rękawice, szelki, pasy bezpieczeństwa) oraz powinien być ubezpieczony liną i asekurowany przez dwóch pracowników znajdujących się na zewnątrz.

W przypadku konieczności wymiany/naprawy pomp w obiektach technologicznych, do ich demontażu używać trójnogu o udźwigu do 150 kg, który powinien znajdować się na wyposażeniu oczyszczalni.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracowników przewidziano odpowiednie zabezpieczenia. Zalicza się do nich:

- oświetlenie oczyszczalni
- ogrodzenie terenu oczyszczalni
- zapewnienie dogodnej komunikacji oraz dostępu do poszczególnych urządzeń
- bezpieczne wykonanie instalacji elektrycznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami, uziemienie urządzeń z napędem elektrycznym oraz zainstalowanie blokad przeciw przypadkowym włączeniom urządzeń.
- zaopatrzenie pracowników w odzież roboczą oraz sprzęt BHP i p.poż

Pod względem pożarowym ścieki przepływające przez poszczególne obiekty nie stanowią zagrożenia wybuchowego i pożarowego. Obiekty oczyszczalni stanowią budowle o obciążeniu ogniowym do 500 MJ/m².

Polielektrolit używany do odwadniania osadów zalicza się do substancji nieszkodliwych. Jednakże przy obsłudze urządzenia do przygotowania polielektrolitu należy zapoznać się z instrukcją producenta odnośnie obchodzenia się z chemikaliami.

Użytkownik powinien wyposażać oczyszczalnię w sprzęt ratunkowy i ochron osobistych, co najmniej w następującym składzie: koło ratunkowe z linką (rzutką); aparat tlenowy; metanomierz; maska Mc-1; pochłaniacz CO₂; pochłaniacz gazów; rękawice ochronne; okulary przeciw odpryskowe; obuwie ochronne; apteczka podręczna z wyposażeniem; lampa kanałowa na baterie, szelki bezpieczeństwa;

Prowadzenie przeglądów okresowych urządzeń i automatyki przewiduje się powierzyć specjalistycznym firmom lub serwisom producentów.

Wszystkie zainstalowane urządzenia muszą posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub znak zgodności.

Gospodarka skratkami:

Oddzielone od ścieków skratki i piasek (na urządzeniu Huber) są odprowadzane transporterem do pojemników. Po wypełnieniu kontenera skratki będą wywożone na składowisko odpadów stałych.

Gospodarka osadami:

Przewiduje się dwa opcjonalne sposoby zagospodarowania osadów (po ich odwodnieniu i higienizacji):

a) wykorzystanie przyrodnicze (na cele rolnicze lub nierolnicze), po stwierdzeniu przydatności osadów do tego celu, zgodnie z wymogami określonymi w Rozporządzeniu MOŚZNiL z dnia 11 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków jakie muszą być spełnione przy wykorzystaniu osadów ściekowych na cele nieprzemysłowe (Dz.U. Nr 72/99 poz. 813). Częstotliwość badań ustala się jako raz na 6 miesięcy (zgodnie z par.3.2 punkt 1 ww. Rozporządzenia).

b) wywóz osadu na składowisko odpadów stałych.

9. Zestawienie zużycia energii

- etap I

Obiekt	Wyszczególnienie, Nazwa, typ, potrzeby technologiczne	Ilość	Moc zainstalowana	Moc pobierana
		Szt.	kW	kW
	CZĘŚĆ MECHANICZNA			
A	-pompy zatapialne	2+1	22,5	14
	-mieszadło	1	1,25	1,2
	- napęd wyciągarki kraty koszowej	1	0,5	0,4
A1	-napęd zasuw	2	1,5	1,4
B	-urządzenie wielofunkcyjne, HUBER	kpl	6,17	4,1
	-napędy armatury	2	1,5	1,4
Inne	-czujniki, elementy automatyki,		1	0,5
	Razem część mechaniczna:		33,92	21,6
	CZĘŚĆ BIOLOGICZNA			
E	-turbiny napowietrzająco-mieszające	2	90	60
	-pompy osadu nadmiernego	2	5,2	4
	-dekanter - wyciągarka	2	1	0,8
Inne	-napędy armatury	2	0,74	0,5
	-czujniki, elementy automatyki		1,5	0,8
	Razem część biologiczna :		98,44	66,1
	CZĘŚĆ OSADOWA			
G1,G2	- mieszadła prętowe	2	1	0,8
	-pompa osadu do komory stabilizacji (G1)	1	3,15	2,6
	-pompa osadu do instalacji odwadniania (G2)	1	3,15	2,6
H1-H2	-aeratory Centrox	2	22	18
	Wentylator wywiewny	2	1,5	1,2
J	-wirówka dekantacyjna	kpl	24	15
	Stacja przygotowania polielektrolitu		2,85	2
	Pompa śrubowa osadu		3	2,8
K	-instalacja higienizacji	kpl	13,4	9
I	-pompa osadowa	1	2,6	2,0
	-czujniki, elementy automatyki		0,8	0,4
	Razem część osadowa:		77,45	52,2
	ŁĄCZNIE POTRZEBY TECHNOLOGICZNE:		209,8	139,9

10. Wykaz urządzeń i armatury

Nr	Wyszczególnienie	Jedno stka	Ilość	Producent, katalog, nr normy
Reaktory biologiczne SBR, Obiekt E1,E2; Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków Obiekt B; Komory spustowe osadu nadmiernego Obiekt O1,O2 (wg Rys. 2.1-2.5)				
2.1	Turbina BSK 2000 z silnikiem o mocy 45,0 kW i motoreduktorem, system pływakowy turbiny BSK 2000 w oparciu o zbiornik 16,6 x 16,5 m; blachy kierunkowe mocowane do dna zbiornika, Szafa sterownicza w budynku socjalno-technicznym „M”	kpl.	2	Bsk Biogest
		kpl.	1	
2.2	Dekanter statyczny, DN250, Q=145 l/s, wyciągarka elektryczna o mocy 0,5 kW, ocieplona i ogrzewana wg proj. konstrukcyjnego	kpl.	2	Bsk Biogest
2.3	Pompa osadu nadmiernego z silnikiem o mocy 2,4 kW.: Q=12 l/s, H=5,3; z przewodnicami dł. zabudowy 6,5 m	kpl.	2	KSB dostawa Biogest
2.4	Sonda tlenomierza. Przetwornik w sterowni. Uchwyt do sondy w zbiorniku	kpl.	1	Enders&Hauser
	Sonda potencjał redox. Przetwornik w sterowni. Uchwyt do sondy w zbiorniku	Kpl.	1	
2.5	Sygnalizator poziomu ścieków - ultradźwiękowy	kpl	1	Bsk Biogest
2.6	Sito piaskownik Ro5 HDz sitem Ro2/780/3 wydajność 60 l/sek z napowietrzaniem i kieszenią tłuszczową wersja wyniesiona wyłącznik przeciążeniowy, kompresor, przykrycie urządzenia, zamknięte rynny zrzutowe, automatyczne płukanie strefy prasowania skratek, sterowanie płukaniem strefy prasowania, podpora pod panel sterowniczy, Zespół dysz płuczających skratki IRGA, pomost operacyjny i drabinka, Obejście awaryjne, Zabezpieczenie urządzenia przed przemarzaniem. Wyposażenie dodatkowe - przedłużenie rynny zrzutowej: - Rynna zrzutowa skratek do L=4,7 m stal nierdzewna - Rynna zrzutowa piasku do L=3,8 m stal nierdzewna	kpl	1	Huber Wykonanie indywidualne
2.7	Napęd do zasuw DN 300 S.A. 10.1, 0,75 kW	kpl.	2	Auma
2.8	Napęd do zasuw DN 100 S.A. 07.5, 0,37 kW	kpl.	2	Auma
	Armatura i rurociągi			
2.9	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 250	szt	2	HAWLE
2.10	Kołnierz stal nierdz. DN 250 do przyspawania	szt	4	Wyk. indywidualne
2.11	Rura DN 250 stal nierdzewna 1.4301	mb	7,5	
2.12	Łuk hamburski 90°, DN 250 stal nierdzewna 1.4301	szt	4	
2.13	Zasuwa kołnierzowa krótka typ E DN 250	szt	2	HAWLE
2.14	Kształtka redukcyjna, kołnierz., st. nierdz. DN 250 x 400	szt	2	Wyk indywidualne
2.15	Trójkąt kołnierzowy, żeliwny, DN 400	szt	21	HAWLE
2.16	Kołnierz zaślepiający DN 400	szt	1	HAWLE
2.17	Kształtka redukcyjna, st. nierdz. DN 80 x 100, kołnierz DN 80 do przyspawania	szt	2	Wyk indywidualne
2.18	Rura DN 100 stal nierdzewna 1.4301	mb	13	
2.19	Łuk hamburski 90°, DN 250 stal nierdzewna 1.4301	szt	6	
2.20	Kołnierz stal nierdz. do przyspawania DN 100	szt	2	Wyk indywidualne
2.21	Tuleja kołnierzowa PE 110/100, kołnierz stalowy	szt	6	Wavin
2.22	Złącze kompensacyjne kołnierzowe DN 100	szt	2	HAWLE

2.23	Zasuwa kołnierzowa krótka typ E DN 100 do napędu z nasadą i złączem sprzęgłowym	szt	2	HAWLE
2.24	Rura ciśnieniowa PE 110 SDR 17 do zgrzewania	mb	11	Wawin
2.25	Łuk 90° PE 110	szt	2	Wawin
2.26	Trójnik PE 110	szt	1	Wawin
2.27	Rura osłonowa wlotu ścieków ½ φ 800 mm, L=4,7 m, stal nierdzewna	szt	2	
2.28	Wywietrzak cylindryczny typ A φ 400	szt	6	
2.29	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 200	szt	1	HAWLE
2.30	Kołnierz stal nierdzewna, do przyspawania DN 200	szt	3	Wyk ind
2.31	Łuk hamburski 90°, DN 200, do przyspawania, stal nierdz.	szt	1	Wyk ind
2.32	Rura DN 200 stal nierdzewna 1.4301	mb	5,2	
2.33	Złącze kompensacyjne kołnierzowe DN 200	szt	1	HAWLE
2.34	Kształtka redukcyjna, st. nierdz. DN 200 x 250 do przysp.	szt	1	Wyk indywidualne
2.35	Łuk hamburski 90°, DN 250, do przyspawania, stal nierdz.	szt	1	Wyk ind
2.36	Kształtka redukcyjna, st. nierdz. DN 250 x 350	szt	1	Wyk indywidualne
2.37	Kołnierz stal nierdzewna, do przyspawania DN 350, PN10	szt	2	Wyk ind
2.38	Ocieplenie rura osłonowa φ 350 PVC KLN, dł. 5,5m; przewód grzejny 1000 W np. VCDR 20/1000; Ocieplenie – pianka lub wata szklana	kpl	1	Elektra – przewód grzejny
2.39	Łuk hamburski 90°, DN 350, do przyspawania, stal nierdz.	szt	1	Wyk ind
2.40	Kształtka redukcyjna, st. nierdz. DN 350 x 300	szt	1	Wyk indywidualne
2.41	Łuk hamburski 90°, DN 300, do przyspawania, stal nierdz.	szt	4	Wyk ind
2.42	Rura DN 350 stal nierdzewna 1.4301 Izolacja rurociągu (odcinek poza budynkiem) DN 300 dł. 9,0 m, np. wata szklana gr. 5 cm + folia aluminiowa samoprzylepna	mb	16	
2.43	Kołnierz stal nierdzewna, do przyspawania DN 350,	szt	3	Wyk ind
2.44	Trójnik kołnierzowy DN 300 równoprzelotowy	szt	1	Hawle
2.45	Złącze kompensacyjne kołnierzowe DN 300	szt	2	HAWLE
2.46	Zasuwa kołnierzowa krótka typ E DN 300 do napędu z nasadą i złączem sprzęgłowym	szt	2	HAWLE
2.47	Łuk hamburski 60°, DN 300, do przyspawania, stal nierdz.	szt	2	Wyk ind
2.48	Uchwyt rurociągu DN 300	szt	6	Wyk ind
2.49	Studnia spustowa osadu nadmiernego obiekt „O1, O2” φ 1200 mm z kręgów typu SIMPLEX - komora denną φ 1200/ h=670 z dnem sklejonym - kręgi żelbetowe h=500 mm z uszczelką - płyta PP-1510 / 600 mm - przejścia szczelne PE φ 110 - stopnie złazowe typu „alfa”	kpl szt	2 2 4 2 4 4	PREFABET-BIAŁE BŁOTA SA.
2.50	Studnia spustowa ścieków oczyszczonych obiekt „P1, P2” φ 2000 mm z kręgów typu SIMPLEX - komora denną φ 2000/ h=1417 monolityczna - kręgi żelbetowe h=500 mm z uszczelką - płyta PP-2450 / 600 mm - przejścia szczelne PS DN 250 - Przejścia szczelne PS DN 400 - stopnie złazowe typu „alfa”	kpl szt	2 2 2 2 3 8	PREFABET-BIAŁE BŁOTA SA.
2.51	Pojemnik na skratki typu P1,IC o pojemności 1100 l	szt	4	Presco lub inny
2.52	Drabina przenośna, składana L=8,0 m	szt	1	dowolna
2.53	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 400	szt	3	HAWLE

2.54	Tuleja kołnierzowa PE 400/400, kołnierz stalowy	szt	3	Wavin
2.55	Rura DN 400 stal nierdzewna 1.4301	mb	5	
Budynek odwadniania osadu Obiekt nr J; Zasobnik wapna Obiekt K (wg Rys. 3.1-3.3)				
3.1	Wirówka dekantacyjna ALDEC G2 40/NX przepływomierz 420 ABB COPA-XF, 24 kW	kpl.	1	Alfa Laval Polska
3.2	Zespół przygotowania polielektrolitu Tomal PolyREX 2.0 Mieszadło 0,37 kW Przenośnik próżniowy 1,4 kW Pompa dozująca 0,75 kW	kpl	1	Alfa Laval Polska
3.3	Pompa osadu Seepex 15-6LT BN 3-15 m ³ /h, 3 bar., 3 kW	szt	1	Alfa Laval Polska
3.4	Zbiornik osadu 7,5 m ³ , stal nierdzewna	kpl.	1	Eko-Celkon
3.5	Mieszacz osadu z wapnem wydajność 5 m ³ /h 2x 2,2 kW	szt	1	Eko-Celkon
3.6	Przenośnik osadu odwodnionego L=4,5 m ϕ ślimaka 250 mm, 1,5 kW	szt	1	Eko-Celkon
3.7	Przenośnik osadu po higienizacji L=5,5 m ϕ ślimaka 300 mm, 2,2 kW	szt	1	Eko-Celkon
3.8	Zasobnik wapna napełniany pneumatycznie V=17 m ³ , z dozownikiem i podajnikiem wapna Mieszacz boczny 1,2 kW, Elektrowibrator 0,2 kW Podajnik wapna 1,5 kW Dozownik wapna 0,4 kW Przenośnik ślimakowy wapna 2 kW, L= 5,5m,	kpl	1	Eko-Celkon
	Rurociągi i armatura			
3.9	Rura DN 100 stal nierdzewna 1.4301	mb	13,5	
3.10	Łuk hamburski 90°, DN 100, do przyspawania, stal nierdz.	szt	3	Wyk ind
3.11	Kształtka redukcyjna, kołnierzowa st. nierdz. DN 100 x 125	szt	1	Wyk indywidualne
3.12	Kołnierz stal nierdzewna, do przyspawania DN 100,	szt	1	Wyk ind
3.13	Łuk hamburski 90°, kołnierzowy DN 125, do, stal nierdz.	szt	2	Wyk ind
3.14	Rura DN 125 stal nierdzewna 1.4301	mb	3,5	
3.15	Łuk hamburski 90°, DN 125, do, stal nierdz. do przysp.	szt	3	Wyk ind
3.16	Kołnierz stal nierdzewna, do przyspawania DN 125,	szt	1	Wyk ind
3.17	Kształtka redukcyjna, kołnierz. st. nierdz. DN 125 x 80	szt	1	Wyk indywidualne
3.18	Rura DN 65 stal nierdzewna 1.4301	mb	6,5	
3.19	Kołnierz stal nierdzewna, do przyspawania DN 65,	szt	1	Wyk ind
3.20	Łuk hamburski 90°, DN 65, do, stal nierdz. do przysp.	szt	4	Wyk ind
3.21	Łącznik ϕ 51 (2'') /kołnierz DN 65	szt	1	Wyk ind
3.22	Zawór kulowy kołnierzowy DN 80	szt	1	EFAR
3.23	Tuleja kołnierzowa PE 110/100, kołnierz stalowy	szt	1	Wavin
3.24	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 100	szt	1	HAWLE
3.25	Uchwyt do rurociągu DN 100 mocowany do ściany budynku	szt	8	Wyk ind
3.26	Uchwyt do rurociągu DN 65 mocowany do stropu i ściany budynku	szt	6	Wyk ind
Komory stabilizacji tlenowej osadu Obiekt H1, H2; Komora rozdziału osadu Obiekt I (wg rys 4.1-4.2)				
4.1	Aerator cyrkulacyjny typ CX-S 11.0 wykonanie indywidualne wg patentu firmy FUCHS Niemcy	kpl	2	Fuchs, dostawa Biogest

4.2	Wentylator – Ejektor wykonanie indywidualne wg patentu firmy FUCHS Niemcy	kpl	2	Fuchs dostawa Biogest
4.3	Pompa osadowa z silnikiem o mocy 2,6 kW.: Q=12 l/s, z przewodnicami dł. zabudowy 4,2 m	kpl	1	Ksb
4.4	Czujnik poziomu - ultradźwiękowy	kpl	3	
4.5	Tuleja kołnierzowa PE 110/100, kołnierz stalowy	szt	2	Wavin
4.6	Zasuwa kołnierzowa krótka typ E DN 100	szt	6	HAWLE
4.7	Obudowa zasuwy, skrzynka ziemna, trzpień, gł. zabudowy 1,2 m	szt	2	HAWLE
4.8	Kołnierz stal nierdzewna, do przyspawania DN 100,	szt	10	Wyk ind
4.9	Łuk hamburski 90°, DN 100, do przyspawania, stal nierdz.	szt	9	Wyk ind
4.10	Rura DN 100 stal nierdzewna 1.4301	mb	16	
4.11	Trójnik DN 100 stal nierdzewna 1.4301 wg rys.	szt	2	Wyk ind
4.12	Złącze kompensacyjne kołnierzowe DN 100	szt	2	HAWLE
4.13	Trzpień do zasuwy DN 100 z kółkiem stal nierdz.,	szt	2	Wyk ind
4.14	Trójnik DN 100 stal nierdzewna 1.4301	szt	2	Wyk ind
4.15	Zasuwa kołnierzowa krótka typ E DN 300, obudowa zasuwy, skrzynka ziemna	szt	1	HAWLE
4.16	Złącze kompensacyjne kołnierzowe DN 300	szt	1	HAWLE
4.17	Kołnierz stal nierdzewna, do przyspawania DN 300,	szt	2	Wyk ind
4.18	Rura DN 300 stal nierdzewna 1.4301	mb	2,2	
4.19	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 100	szt	1	HAWLE
4.20	Uchwyt do rurociągu DN 100 mocowany do żelbetu	szt	6	Wyk ind
4.21	Kształtka redukcyjna, st. nierdz. DN 80 x 100, kołnierz DN 80 do przyspawania	szt	1	Wyk indywidualne
4.22	Wspornik do zasuw np. ceownik	szt	4	Wyk ind
4.23	Drabina przenośna, składana L=6,0 m	szt	1	dowolna
Zagęszczacz osadu Obiekt G1; magazyn osadu Obiekt G2 (wg rys 5.1)				
5.1	Mieszadło prętowe w oparciu o zbiornik o średnicy ϕ 6,0 m, prędkość obrotowa n=6,40 1/h, - pomost jezdny wraz z barierkami oraz drabiną wejściową, długość 6,8 m – stal stopowa (0H18N9) - przykrycie pomostu stal stopowa (0H18N9), - zespół napędu – moc P=0,25 kW, - motoreduktor – firmy Nord, - rama mieszadła – połówkowa, stal stopowa (0H18N9), - zgarniacz osadu powierzchniowego, stal st. (0H18N9), - zgarniacz osadu powierzchniowego z cięgnami stal st. (0H18N9), - zasilanie, okablowanie zgarniacza, sterowanie: zdalne – miejscowe, zdalne start/stop, miejscowe sterowanie pracą poszczególnych funkcji, z wyprowadzeniem sygnału monitoringu pracy urządzenia do sterowni (praca, awaria), Spust wód nadosadowych DN 150 (dekantacja na trzech poziomach zbiornika) stal stopowa (0H18N9)	Kpl	2	Ekoenergopol Lublin
5.2	Pompa osadu 3,15 kW.: Q=12 l/s, z przewodnicami dł. zabudowy 7 m	kpl	1	Ksb
5.3	Pompa osadu 3,15 kW.: Q=12 l/s, z przewodnicami dł. zabudowy 7 m	kpl	1	Ksb
5.4	Kształtka redukcyjna, kołnierzowa st. nierdz. DN 80 x 100, + kołnierz DN 80 do przyspawania	szt	2	Wyk indywidualne

5.5	Rura DN 100 stal nierdzewna 1.4301	mb	12	
5.6	Łuk hamburski 90 ⁰ , DN 100, do przyspawania, stal nierdz.	szt	2	Wyk ind
5.7	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 100	szt	2	HAWLE
5.8	Tuleja kołnierzowa PE 110/100, kołnierz stalowy	szt	4	Wavin
5.9	Kształtka redukcyjna, kołnierzowa DN 100 x 150	szt	2	HAWLE
5.10	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 150	szt	2	HAWLE
5.11	Rura DN 100 stal nierdzewna 1.4301	mb	9	
5.12	Tuleja kołnierzowa PE 160/150, kołnierz stalowy	szt	2	Wavin
5.13	Rura PE ϕ 160 SDR 17	mb	4	Wavin
5.14	Przejścia szczelne typu PS DN 100 (wykonanie w istniejącym zbiorniku)	szt	2	Wyk ind
5.15	Przejścia szczelne typu PS DN 150 (wykonanie w istniejącym zbiorniku)	szt	4	Wyk ind
5.16	Ultradźwiękowe sygnalizatory poziomu	kpl	2	NIVELKO
5.17	Przejścia szczelne dla rur PE ϕ 160 w studni S7	szt	2	Wavin

Pompownia ścieków surowych Obiekt A; Komora rozdziału ścieków obiekt A1 (wg rys 6.1)

Tab 1

	Typ pompowni INSTALCOMPACT Sp. z o.o	Rodzaj wirnika	Liczba pomp	średnica pionu tłocznego pomp	Średnica / całkowita wys. zbiornika
			[szt]	mm	mm
P1	PS – IC 3 BW.249G.475.100/150 + mieszadło V222 ZP.Z.250/5,5	Vortex	3	16,83	2500/5500

Elementy wyposażenia pompowni – zakres dostawy INSTALCOMPACT Sp. z o.o

l.p.	Nazwa elementu	Ilość el	materiał
6.1	Zbiornik pompowni (do zapuszczenia metodą studniarską- element denny z nożem)	1 kpl	beton zgodnie z PN-EN 206-1:2003
	Właz kwadratowy jednoskrzydłowy z zamkiem z wkładką patentową oraz zabezpieczeniem przeciw samoczynnemu zamykaniu typu Instalcompact	4 szt.	Stal kwasoodp1.4301
	Skrzynki uliczne (do obsługi zasuw)	3 szt.	żeliwo
	System wentylacji grawitacyjnej , nawiewno-wywiewnej – typu Instalcompact; zblokowany system „rura w rurze” eliminujący dwa otwory w pokrywie	1 kpl	PCV
	Szafka sterowniczo-zasilająca IP 54 – do montażu na płycie pompowni, wyposażona w: <ul style="list-style-type: none"> ▫ gniazdo 24 V ▫ gniazdo 230 V ▫ przełącznik sieć – 0- agregat ▫ wyłącznik różnicowo – prądowy ▫ sygnalizator optyczno – akustyczny ▫ zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 	1 szt.	-
	<u>Sonda hydrostatyczna w osłonie tworzywowej</u>	1 szt.	Stal kwasoodporna
	Pływakowe czujniki poziomu	2 szt.	-
	Kable zasilające pomp i sterownicze sondy w obrębie zbiornika	3 kpl	-
	Sterownik mikroprocesorowy IC2003 , RS 232, RS485, Protokół MODBUS RTU, CE	1 kpl	-
	Moduł wyświetlacza z klawiaturą do zmiany nastaw	1 kpl	-
	Akumulator podtrzymania napięcia na sterowniku	1 szt	-

	Połączenia wyrównawcze wszystkich elementów stalowych wyposażenia pompowni	1 kpl.	-	
6.2	Pompa zatapialna 7,5 kW, wirnik vortex	3 szt.	-	
	Kolano stopowe sprzęgające	3 szt.	żeliwo	
	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy	3 szt.	Stal kwasoodp1.4301	
	Prowadnice	3 kpl.	Stal kwasoodp1.4301	
6.3	Mieszadło V222 z prowadnicą 1,25 kW	1 szt.	-	
	Orurowanie wewnątrz pompowni z śrubami, kołnierzami ze stali kwasoodpornej. Spawy wykonane są maszynowo metodą TIG przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej.	3szt.	Stal kwasoodp1.4301	
	Zawór zwrotny kulowy (DN zgodnie z tabelą nr 1)	3 szt.	żeliwo	
	Zasuwa odcinająca klinowa (DN zgodnie z tabelą nr 1) obsługiwana z poziomu pokrywy zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków Dz. U. 93.96.438	3 szt.	żeliwo	
	System zamykania zasuw z poziomu terenu typu Instalcompact	3 kpl	Stal kwasoodp1.4301	
	Klucz do zasuw	1 szt	-	
	System podpór i zamocowań	3 kpl	Stal kwasoodp1.4301	
	Drabinka do dna zbiornika	1 szt.	Stal kwasoodp1.4301	
	Podest technologiczny	1 szt	Stal kwasoodp1.4301	
6.7	Łącznik poziomy rurociągu	1 szt.	-	
Pozostałe elementy wyposażenia –obiekty „A” i „A1”				
6.4	Krata koszowa z napędem elektrycznym dla kanału DN 400 głębokość zabudowy (od pokrywy do dna kanału dopływowego) 3,6 m	kpl	1	Eko-Montaż, Lublin
6.5	Napęd do zasuw DN 200, S.A. 10.1, 0,75 kW	szt	2	Auma
6.6	Przepływomierz elektromagnetyczny DN 200	kpl	1	Enko
6.8	Kształtka redukcyjna, żeliwna kołnierzowa DN 150 x 200	szt	1	HAWLE
6.9	Trójkąt kołnierzowy, żeliwny, DN 200	szt	1	HAWLE
6.10	Łuk kołnierzowy 90°, żeliwny, DN 200	szt	2	HAWLE
6.11	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 200	szt	2	HAWLE
6.12	Złącze kompensacyjne kołnierzowe DN 200	szt	2	HAWLE
6.13	Zasuwa kołnierzowa krótka typ E DN 200 do napędu z nasadą i złączem sprzęgłowym	szt	2	HAWLE
6.14	Kołnierz stal nierdz. do przyspawania DN 200	szt	9	Wyk indywidualne
6.15	Sprzęgło Ultra Range DN 200	szt	1	HAWLE
6.16	Kształtka redukcyjna, kołnierz., st. nierdz. DN 200 x 250	szt	1	Wyk indywidualne
6.17	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 250	szt	1	HAWLE
6.18	Rura stal nierdz. 1.4301, DN 200,	mb	5,5	Centr. Mat. Bud.
6.19	Wpust uliczny DN 100 system 200, odpływ pionowy, z ramą i rusztem z żeliwa Kl. B 125/M125	szt	1	Kessel
6.20	Rura ϕ 110 PVC KLS	mb	2,7	Wawin
6.21	Kolano ϕ 110 PVC, 90°	szt	1	Wawin
6.22	Przejście szczelne DN 110 dla rur PVC	szt	1	Wawin
6.23	pojemnik na skratki, typowy, 100 dm ³	szt.	2	dowolny

<u>Punkt zlewny Obiekt D (wg rys. 7.1, 7.2)</u>				
7.1	Kontenerowa stacja zlewna ścieków dowożonych o przepustowości 6-8 samochodów /godzinę, wyposażona w Panel sterujący, Przepływomierz elektromagnetyczny, Ciąg spustowy Ø 125 wraz ze sterowaniem, Zasuwa odcinająca z napędem, Rura doprowadzająca ze złączem strażackim + rura odprowadzająca ścieki do kolektora zakończona odpowiednim złączem, Drukarka, Sprężarka, Moduł pomiarowy, pH, przewodność,	kpl	1	Enko S.A. Gliwice
7.2	Płyta żelbetowa pod kontener wg rysunku			
<u>Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych Obiekt F2; zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych Obiekt F1 (wg rys. 8.1, 8.2)</u>				
8.1	Zwężka pomiarowa Parshall'a, zakres pomiarowy 5,1 do 470 m³/h, czujnik ultradźwiękowy	kpl	1	Nivelko Poland
8.2	Folia hydroizolacyjna 2 mm PE lub PVC	m²	2000	Centr. mat bud.
8.3	Płyta „jomb” 75x100	szt	25	Centr. mat bud.
8.4	Płyta chodnikowa 50x50x5	szt	12	
8.5	Studnia zbiorcza ścieków oczyszczonych φ 1000 mm typu SIMPLEX	kpl	1	PREFABET-BIAŁE BŁOTA SA.
	- komora denna φ 1000/ h=770 mm monolityczna	szt	1	Wavin
	- płyta PP-1290 / 600 mm		1	
	- przejścia szczelne PS φ 200 PE		1	
	- właz klasy A		1	
<u>Zbiornik retencyjny ścieków deszczowych Obiekt C (wg rys. 9.1, 9.2);</u>				
9.1	Folia hydroizolacyjna 2 mm PE lub PVC	m²	2000	Centr. mat bud.
9.2	Płyta „jomb” 75x100	szt	9	Centr. mat bud.
9.3	Płyta chodnikowa 50x50x5	szt	8	Centr. mat bud.
9.4	Studnia zbiorcza ścieków oczyszczonych φ 1000 mm typu SIMPLEX	kpl	1	PREFABET-BIAŁE BŁOTA SA.
	- komora denna φ 1000/ h=770 mm monolityczna	szt	1	Wavin
	- płyta PP-1290 / 600 mm		1	
	- przejścia szczelne PS φ 200 PE		1	
	- właz klasy A		1	
9.5	Zasuwa kielichowa dla rur PVC DN 200 obudowa zasowy, skrzynka ziemna, trzpień gł. Zabudowy 1,3 m	kpl	1	Hawle
9.6	Rura stal nierdz.			
9.7	Łuk hamburski 90 ⁰ , DN 250, do przyspawania, stal nierdz.	szt	2	Wyk ind
9.8	Kołnierz stal nierdz. do przyspawania DN 250	szt	3	Wyk indywidualne
9.9	Złącze kołnierzowe Ultra Range DN 250	szt	1	HAWLE
<u>Przewody międzyobiektowe wg rys 10.1-10.2</u>				
S19, S20	Studnia φ 1000 mm z kręgów typu SIMPLEX	kpl	2	PREFABET-BIAŁE BŁOTA SA.
	- komora denna φ 1000/ h=1128			Rys. 9.2
	- kręgi żelbetowe z uszczelką			
	- płyta PP-1290 / 600 mm			
	- przejścia szczelne PVC φ 200 szt. 1, 250 szt. 3			
	- stopnie złazowe typu „alfa”			
	- właz klasy A			

S21	Studnia ϕ 1200 mm z kręgów typu SIMPLEX <ul style="list-style-type: none"> - komora denną ϕ 1200/ h=1130 - płyta PP-1510 / 600 mm - przejścia szczelne ϕ 400 PVC szt. 1; 250 szt. 1 - stopnie złączowe typu „alfa” - właz klasy A 	kpl	1	PREFABET-BIAŁE BŁOTA SA. Rys. 9.1
S17-S18	Studnia ϕ 1000 mm z kręgów typu SIMPLEX <ul style="list-style-type: none"> - komora denną ϕ 1000/ h=1128 - kręgi żelbetowe z uszczelką - płyta PP-1290 / 600 mm - przejścia szczelne PVC ϕ 200 szt. 1, 400 szt. 3 - stopnie złączowe typu „alfa” - właz klasy A 	kpl	2	PREFABET-BIAŁE BŁOTA SA. Rys. 8.1
węzeł	PRZEWODY ŚCIEKOWE			
B-A1	Rura PE ϕ 225, PE80, SDR 17 – do zgrzewania Łuk ϕ 225 PE	m.b szt	71 4	Np. Wavin, Gamrat
S16-S18	Rura PE ϕ 400 PVC –U KL N	m.b	10	
S18-F1	Rura PE ϕ 200 PVC –U KL N	m.b	10	
F1-K1	Rura PE ϕ 500 PVC–U KL N	m.b	4,5	
K2-P1	Rura PE ϕ 400, PE80, SDR 17 – do zgrzewania Rura osłonowa DN 500 stalowa	m.b	50 9	
S1-S20	Rura PE ϕ 250 PVC–U KL N	m.b	80	
S20-C	Rura PE ϕ 200 PVC–U KL N	m.b	6	
C-S21	Rura PE ϕ 400 PVC–U KL N	m.b	4,5	
S21-A1	Rura PE ϕ 280, PE80, SDR 17 – do zgrzewania Łuk ϕ 280 PE	m.b	75 3	
PRZEWODY OSADOWE				
J-G2	Rura PE ϕ 110, PE80, SDR 17 – do zgrzewania Łuk ϕ 110 PE	m.b	45 2	
G2-I	Rura PE ϕ 110, PE80, SDR 17 – do zgrzewania Łuk ϕ 110 PE	m.b	65 5	
H1-G1	Rura PE ϕ 110, PE80, SDR 17 – do zgrzewania Łuk ϕ 110 PE trójnik ϕ 110 PE	m.b	71 6 1	
G2-O1	Rura PE ϕ 110, PE80, SDR 17 – do zgrzewania Łuk ϕ 110 PE trójnik ϕ 110 PE	m.b	40 3 1	

Pozostałe wyposażenie

	Aggregat prądowłórczy przewoźny 90 kW	kpl. 1	
	Trójnóg do wciągania pomp, udźwig do 150 kg , typ TRP-150 z zaczepem łańcuchowym	1 kpl	PROMA Plus, Poznań
	wentylator przenośny 1 fazowy z certyfikatem bezpieczeństwa np. WPW-2/P-220-N n=2800obr/min Moc 0,75kW Q=1200m3/h	1	
	-koło ratunkowe z linką (rzutką)	2	
	szelki bezpieczeństwa z linką asekuracyjną	3	
	-kołnierze ratunkowy	2	
	-aparat tlenowy	3	

	-lampa bezpieczeństwa	3	
	-metanomierz	3	
	-maska Mc-1	3	
	-pochłaniacz CO ₂	3	
	pochłaniacz gazów	3	
	-rękawice ochronne gumowe	3	
	-okulary przeciw odpryskowe	3	
	-hełm ochronny	3	
	-ubranie robocze ze spodniami kanałowymi	3	
	-fartuch	3	
	-okrycie przeciwdeszczowe	3	
	- obuwie gumowe	3	
	-obuwie ochronne	3	
	- lampa akumulatorowa o napięciu do 24V lub lampa kanałowa na baterie o konstrukcji przeciwwybuchowej	3	
	- gaśnica proszkowa 12kg, koc pożarowy	2	

Opracowali:

dr inż. Jacek Leszczyński

dr inż. Dariusz Wawrentowicz