

I. OPIS TECHNICZNY

1	DANE OGÓLNE	4
1.1	ZAMAWIAJĄCY – INWESTOR	4
1.2	WYKONAWCA – PROJEKTANT	4
1.3	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
1.4	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2	ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	5
3	OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH – ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW....	8
4	WARUNKI GEOTECHNICZNE	10
4.1	POŁOŻENIE, MORFOLOGIA I HYDROGRAFIA	10
4.2	BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	10
4.3	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE PODŁOŻA BUDOWLANEGO	11
5	ANALIZA DANYCH WYJŚCIOWYCH DO PROJEKTOWANIA	13
5.1	PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE – STAN DOCELOWY PO ROZBUDOWIE	14
7	ZAŁOŻENIA TECHNOLOGICZNE I PROCESOWE – ROZBUDOWY	20
ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE W PROJEKCIE BUDOWLANYM I WYKONAWCZYM OPARTO NA ZATWIERDZONEJ PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO KONCEPCJI PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY ISTNIEJĄCEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ECOLO-CHIEF PRZY UL. WIEJSKIEJ 9 W ŚWIERADOWIE-ZDÓJ - WARIANT I.		20
8	CHARAKTERYSTYKA TECHNOLOGICZNA PROCESU - (PO ROZBUDOWIE)	21
8.1	OCZYSZCZANIE MECHANICZNE.....	21
8.2	OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE	22
8.3	PRZERÓBKA OSADÓW	23
9	OBLICZENIA.....	23
9.1	CZĘŚĆ BIOLOGICZNA	23
9.2	CZĘŚĆ OSADOWA.....	23
9.3	ZESTAWIENIE ZAPOTRZEBOWANIA WODY TECHNOLOGICZNEJ.....	24
10	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	25
10.1	OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW	25
10.1.1	Doprowadzenie ścieków surowych.....	25
10.1.2	Odprowadzenie ścieków oczyszczonych wylotem ścieków oczyszczonych.....	25
10.1.3	Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z terenu oczyszczalni	26
10.1.4	Media.....	26
10.1.5	Ukształtowanie terenu	26
10.1.6	Zieleń.....	26
10.1.7	Ogrodzenie terenu	26
10.1.8	Obiekty zagospodarowania terenu	27
11	OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	29
11.1	CZĘŚĆ MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA	29
11.1.1	Krata koszowa (obiekt nr 3) –adaptacja istniejącej pompowni ścieków (przebudowa)	29
11.1.2	Pompownia ścieków surowych (obiekt nr 4) – nowoprojektowana (budowa).....	30
11.1.3	Studnia rozprężna (obiekt nr 5) –nowoprojektowana (budowa)	31
11.1.4	Sitopiaskownik (obiekt nr 6) –nowoprojektowany (budowa).....	31
11.2	CZĘŚĆ BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	34
11.2.1	Komora predenitryfikacji ob. nr 7– nowoprojektowana (budowa)	35
11.2.2	Komora denitryfikacji I i II ob. nr 8 - nowoprojektowana, ob. nr 9 - rozbudowa	36
11.2.3	Komory nitryfikacji I – VII (ob. nr 10 – 16) - rozbudowa	38
11.2.4	Komory technologiczne ob. nr 17 – nowoprojektowane.....	42

ZAPROJEKTOWANO OBIEKT INŻYNIERSKI SKŁADAJĄCY SIĘ Z KILKU KOMÓR TECHNOLOGICZNYCH POŁĄCZONYCH W JEDNĄ CAŁOŚĆ, NA KTÓRĄ SKŁADAJĄ SIĘ:..... 42

11.2.4.1	Komora rozdziału na osadniki wtórne ob. nr 17.1	42
11.2.4.2	Pompownia osadu recyrkulacji zewnętrznej ob. nr 17.2	42
11.2.5	Osadnik wtórny I ob. nr 18 – nowoprojektowany.....	44
11.2.6	Osadnik wtórny II ob. nr 19 – nowoprojektowany	45
11.2.7	Pompownia wody technologicznej ob. nr 20 - nowoprojektowana	46
11.2.8	Zwężka pomiarowa ścieków oczyszczonych ob. nr 21 - nowoprojektowana	48
11.2.9	Wylot ścieków oczyszczonych ob. nr 22 - istniejący	48
11.4	CZEŚĆ OSADOWA OCZYSZCZALNI - PO ROZBUDOWIE	49
11.4.1	Zbiornik buforowy osadu nadmiernego ob. nr 23 - nowoprojektowany.....	49
11.4.2	Komora tlenowej stabilizacji osadu ob. nr 24 – nowoprojektowana.....	50
11.4.3	Budynek socjalno techniczny ob. nr 25 – istniejący (przebudowa)	52
11.4.4	Budynek techniczny ob. nr 26 – istniejący (powstały z adaptacji Składowiska odwodnionego osadu i Magazynu wapna) - rozbudowa.....	55
11.5	WYKAZ OBIEKTÓW TOWARZYSZĄCYCH.....	60
11.5.1	Stacja zlewca z pomiarem ob. nr 1 –istniejący (serwis ogólny).....	60
11.5.2	Zbiornik zlewny ścieków dowożonych ob. nr 2 – istniejący.....	61
UWAGA! PROWADZENIE PRAC W ZBIORNIKACH ZAMKNIĘTYCH.....		62
11.5.3	Biofiltr ob. nr 29 lub 27 – nowoprojektowany.....	64

II. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 Obliczenia ATV $Q = 2200 \text{ m}^3/\text{d}$ – pora sucha

Załącznik 2 Obliczenia ATV $Q = 2700 \text{ m}^3/\text{d}$ – pora mokra

Załącznik 3 Zestawienie podstawowych urządzeń oraz mocy na oczyszczalni ścieków w m. Świeradów Zdrój po rozbudowie.

III. SPIS RYSUNKÓW

Rys. Nr T/1	Plan sytuacyjny oczyszczalni ścieków	skala 1:250
Rys. Nr T/2	Schemat technologiczny	skala -
Rys. Nr T/3	Profil wysokościowy przepływu ścieków przez oczyszczalnię	skala 1:100/250
Rys. Nr T/4	Ob. nr 2 Zbiornik zlewny ścieków dowożonych	skala 1:50
Rys. Nr T/5	Ob. nr 3 Krata koszowa	skala 1:50
Rys. Nr T/6	Ob. nr 4, 5, 6 Pompownia ścieków surowych, Studnia rozprężna, Sitopiaskownik	skala 1:50
Rys. Nr T/7	Ob. nr 7, 8, 23, 24 K. predenitryfikacji, K. denitryfikacji I, Zbiornik buforowy osadu nadmiernego, Komora stabilizacji tlenowej	skala 1:50
Rys. Nr T/8.1	Ob. nr 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 K. denitryfikacji II, K. nityfikacji I-VII - Przekrój, Rzut	skala 1:50
Rys. Nr T/8.2	Ob. nr 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 K. denitryfikacji II, K. nityfikacji I-VII - Przekrój, Widok przykryć	skala 1:50
Rys. Nr T/8.3	Ob. nr 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 K. denitryfikacji II, K. nityfikacji I-VII - Przekroje	skala 1:50
Rys. Nr T/9	Ob. nr 17 Komory technologiczne: 17.1 Komora rozdziału na osadniki wtórne, 17.2 Pompownia osadu r. zewnętrznej	skala 1:50
Rys. Nr T/10	Ob. nr 18 i 19 Osadniki wtórne	skala 1:100
Rys. Nr T/11	Ob. nr 20 Pompownia wody technologicznej	skala 1:50
Rys. Nr T/12	Ob. nr 21 Zwężka pomiarowa ścieków oczyszczonych	skala 1:50
Rys. Nr T/13	Ob. nr 25 Budynek socjalno-techniczny	skala 1:50
Rys. Nr T/14	Ob. nr 26 Budynek techniczny	skala 1:50
Rys. Nr T/15	Ob. nr 27 Biofiltr	skala 1:50
Rys. Nr T/16	Harmonogram prowadzenie prac na planie sytuacyjnym oczyszczalni ścieków	skala 1:500

1 Dane ogólne

1.1 Zamawiający – Inwestor

Gmina Świeradów Zdrój
ul. 11 Listopada 35
59-850 Świeradów-Zdrój
powiat: lubański
woj. dolnośląskie

1.2 Wykonawca – Projektant

AZE Zając, Kościółek Spółka Jawna w restrukturyzacji
34-625 Skrzydlina 101
Adres do korespondencji:
ul. Dzielskiego 2
31-465 Kraków

1.3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży technologicznej pn.: „Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków Ecol-Chief wraz z rozbiórką obiektów przy ul. Wiejskiej 9 w Świeradowie-Zdrój realizowana w ramach przedsięwzięcia - Przebudowa i rozbudowa istniejącej oczyszczalni ścieków Ecolo-Chief przy ul. Wiejskiej 9 w Świeradowie-Zdrój wraz z rozbudową sieci kanalizacji sanitarnej i sieci wodociągowej” na działkach o numerze ewidencyjnym:

- 4/1, 4/2 Obręb Nr 5 Świeradów-Zdrój;
- 93 Obręb Nr 0013 Orłowice.

1.4 Podstawa opracowania

- Umowa zawarta w dniu 01.02.2016r. pomiędzy: Gminą Świeradów Zdrój, kod pocztowy 59-850 Świeradów Zdrój, ul. 11-go Listopada 35, reprezentowaną przez Burmistrza Miasta Pana Rolanda Marciniaka przy kontrasygnacie Skarbnika Gminy Pani Iwony Kosmali, a „AZE Zając, Kościółek” Spółka Jawna w restrukturyzacji, 34-625 Skrzydlina 101, adres do korespondencji: 31-465 Kraków, ul. Dzielskiego 2, reprezentowanym przez Pana Bogusława Kyć – Pełnomocnika Firmy.
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia;

- Wypis z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego,
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia,
- Koncepcja przebudowy i rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w Świeradowie Zdrój;
- Badania ścieków w niezależnym laboratorium akredytowanym;
- Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego kwiecień 2016r. wykonana przez inż. Jerzego Jarosza;
- Dokumentacja hydrogeologiczna wykonana przez dr Andrzeja Kraińskiego;
- Obowiązujące przepisy i normy;
- Dokumentacja archiwalna;
- Dokumentacja zdjęciowa;
- Wizje lokalne w terenie;
- Uzgodnienia i korespondencja z Zamawiającym.

2 Istniejące zagospodarowanie terenu

Oczyszczalnia zlokalizowana jest na terenie stanowiącym własność miasta Świeradów – Zdrój. Istniejąca oczyszczalnia ścieków o przepustowości średniej $Q_{\text{sr.d.}} = 1329 \text{ m}^3/\text{d}$ w m. Świeradów – Zdrój przewidziana do rozbudowy i przebudowy, zlokalizowana jest na działce o nr ewid. 4/1 (obręb 5, Świeradów-Zdrój). Istniejący wylot ścieków oczyszczonych zlokalizowany na dz. o nr ewid. 93 (obręb 0013, Orłowice), zasilanie oczyszczalni z istniejącego słupa zlokalizowanego na dz. o nr ewid. 4/2 (obręb 5, Świeradów-Zdrój). Dojazd do oczyszczalni istniejącą drogą dojazdową z asfaltobetonu.

Stosunki własnościowe:

- 4/1, 4/2 (obręb V, Świeradów-Zdrój) – właściciel Gmina Świeradów-Zdrój ul. 11 Listopada 35, 59-850 Świeradów-Zdrój;
- 93 (obręb 0013. Orłowice) - właściciel Skarb Państwa w trwałym zarządzie Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej we Wrocławiu ul. C.K. Norwida 34. 50-950 Wrocław.

Ponadto teren oczyszczalni położony jest w strefie „C” ochrony uzdrowiskowej, częściowo w granicy terenu górniczego kamieniołomu „Orłowice” oraz na terenie objętym ochroną konserwatorską.

W bezpośrednim sąsiedztwie projektowanej oczyszczalni ścieków znajduje się las oraz rzeka Kwisa, która jest odbiornikiem ścieków oczyszczonych.

Najbliżej położone zabudowania w sąsiedztwie terenu oczyszczalni znajdują się w kierunku:

- północnym w odległości około 90 m,
- południowo wschodnim w odległości około 105 m,
- południowo zachodnim w odległości około 90 m,
- północno zachodnim w odległości około 60 m.

- wodociąg;
- kanalizację;
- energetyczną;
- telekomunikację.

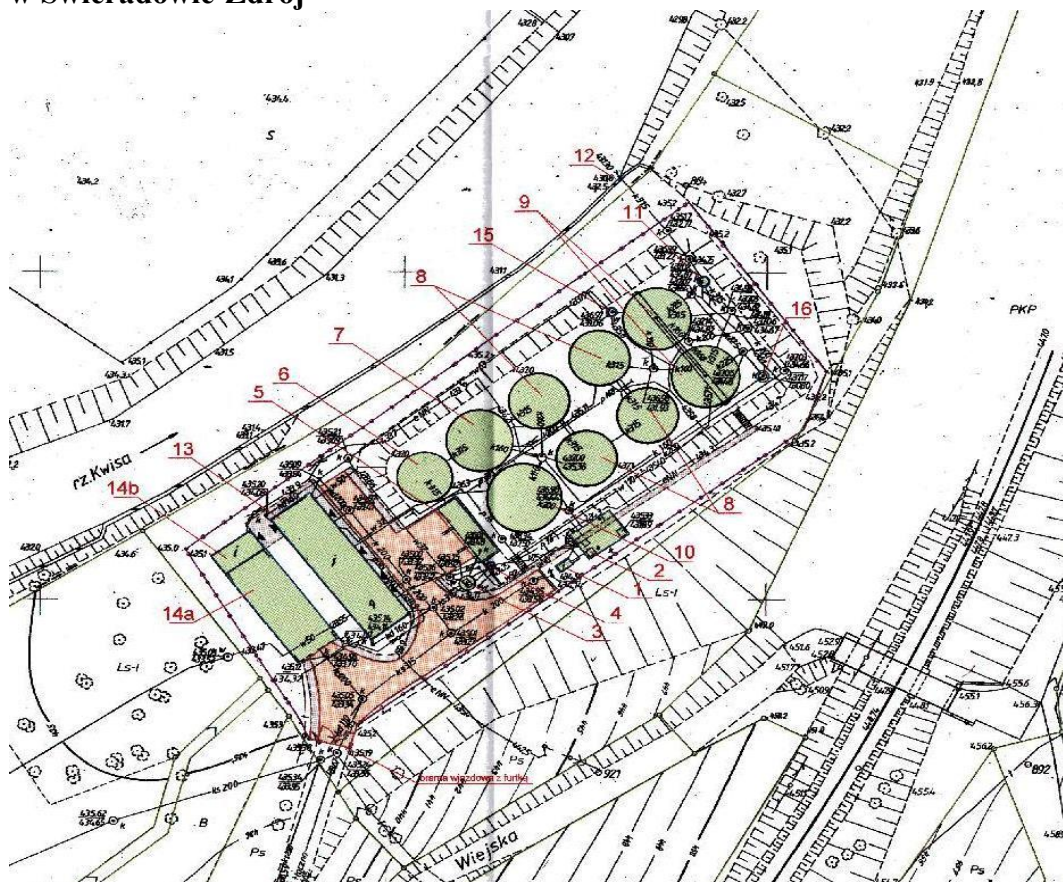
- mechanicznej;
- biologicznej;

- osadowej.

Istniejące obiekty technologiczne na oczyszczalni ścieków w m. Świeradów Zdrój:

1. Stacja zlewca z pomiarem ob.1;
2. Zbiornik zlewny ścieków dowożonych ob.2;
3. Pompownia ścieków surowych ob.3;
4. Studzienka rozprężna ob.4;
5. Zestaw do mech. oczyszczania ścieków z sitem ślimakowym i piaskownikiem ob.5;
6. Osadnik wstępny ob.6;
7. Komora anoksyczna ob.7;
8. Komory osadu czynnego ob.8;
9. Osadniki wtórne ob.9;
10. Komora stabilizacji osadu ob.10;
11. Studzienka pomiarowo kontrolna ob.11;
12. Wylot ścieków oczyszczonych ob.12;
13. Budynek socjalno-techniczny ob.13;
14. Składowisko odwodnionego osadu ob.14a;
15. Magazyn wapna ob.14b;
16. Pompownia wody technologicznej ob.15;
17. Pompownia osadu nadmiernego i recykulowanego ob.16.

Rys. nr 1 Istniejący plan oczyszczalni ścieków przed planowaną przebudową i rozbudową w Świeradowie-Zdrój



3 Opis rozwiązań technologicznych – istniejącej oczyszczalni ścieków

Oczyszczalnie typu ECOLO - CHIEF pracuje w oparciu o technologię niskoobciążonego osadu czynnego wraz z tlenową stabilizacją osadu nadmiernego.

Na oczyszczalni ścieków w chwili obecnej pracuje dwustopniowy mechaniczno – biologiczny proces oczyszczania ścieków z niskoobciążonym osadem czynnym, z redukcją związków biogennych, ze stabilizacją i przeróbką osadu /odwodnienie.

Przepustowość oczyszczalni ścieków wynosi $Q_{\text{śr.dob.}} = 1329 \text{ m}^3/\text{d}$.

W **osadniku wstępnym** oddzielane są zawiesiny łatwo opadające i rozpoczęte zostają procesy tlenowo - beztlenowe. W osadniku wstępnym rozpoczyna się proces odazotowania ścieków oraz proces przeróbki osadu.

Dalej ścieki surowe przepływają do **zbiornika niedotlenionego** (komory anoksycznej), gdzie następuje wymieszanie ich ze ściekami i zawiesziną osadu czynnego podawanymi z ostatniej komory napowietrzania za pomocą znajdującej się tam pompy recyrkulacyjnej. Mieszanie ścieków surowych w komorze niedotlenionej z osadem czynnym realizowane jest za pomocą mieszadła pionowego wolnoobrotowego i energii strumienia ścieków recyrkulowanych.

W procesie denitryfikacji tlen zawarty w związkach azotu (azotyny i azotany) jest wykorzystywany w procesach metabolicznych bakterii denitryfikacyjnych do asymilacji substancji węglowych dostarczanych ze ściekami surowymi, co umożliwia reakcję chemiczną uwalniającą azot w postaci gazowej, który przechodzi następnie do atmosfery. Równocześnie następuje utlenianie związków organicznych.

Azotany wprowadzane są do komory denitryfikacyjnej – po procesie nitryfikacji – z komory osadu czynnego ze ściekami recyrkulowanymi.

Prawidłowy przebieg procesu uwarunkowany jest stworzeniem w komorze denitryfikacji warunków anoksycznych (niskotlenowych). Do komory anoksycznej recyrkulowany jest osad czynny z osadników wtórnych.

Następny – biologiczny etap oczyszczania ścieków następuje w **zbiornikach osadu czynnego** napowietrzanych powietrzem tłoczonym dwiema z czterech dmuchaw, zainstalowanych w wydzielonym pomieszczeniu budynku obsługi.

W zbiornikach napowietrzanych następuje proces przyrostu masy osadu czynnego, z równoczesnym rozkładem biologicznym organicznych substancji ścieków i redukcją BZT₅.

Po procesie napowietrzania ścieki przepływają do **osadników wtórnych**, gdzie następuje proces oddzielania i sedymentacji osadu czynnego.

Pozbawione zawiesiny ścieki poprzez przelew powierzchniowy i komorę pomiarową przepływu odprowadzane są kanałem grawitacyjnym Ø315 PVC do odbiornika ścieków.

Osad z dna zbiornika za pomocą zgarniacza zrzucany jest do leja osadowego, skąd odpływa grawitacyjnie do pompowni osadu nadmiernego i recyrkulowanego. Pompa zatapialna recyrkuje osad do pierwszej komory napowietrzania oraz do komory anoksycznej.

W przypadku tworzenia się kożucha, istnieje możliwość odprowadzenia go za pomocą zgarniacza w sposób grawitacyjny do komory zrzutowej osadu pływającego. Stąd grawitacyjnie razem ze ściekami oczyszczonymi do rozcieńczenia odpływa do zbiornika zlewnego ścieków dowożonych.

Osad nadmierny odprowadzany jest z osadnika wtórnego do pompowni osadu nadmiernego i recyrkulowanego, a następnie okresowo do wydzielonej **komory stabilizacji tlenowej**. Następuje to przez przełączenie zasuwy na przewodzie recyrkulacyjnym osadu. Do komory stabilizacji tlenowej doprowadzone jest sprężone powietrze z głównego przewodu powietrznego. Osad ustabilizowany tlenowo poddawany jest procesowi odwadniania osadu na prasie taśmowej. Po prasie osad zostaje poddany higienizacji wapnem a następnie systemem podajników jest podawany na składowisko odwodnionego osadu (do kontenera).

4 Warunki geotechniczne

4.1 Położenie, morfologia i hydrografia

Gmina Miejska Świeradów-Zdrój położona jest w południowo-zachodniej części województwa dolnośląskiego w Sudetach Zachodnich. Według fizyczno-geograficznej regionalizacji Polski (J. Kondracki, 1994) oraz podziału Sudetów (W. Walczak, 1968 r.) obszar gminy miejskiej Świeradów-Zdrój należy do makroregionu Sudety Zachodnie, a w bardziej szczegółowym ujęciu jest to mezoregion Góry Izerskie (Obniżenie Świeradowskie pomiędzy Wysokim Grzbietem, a Grzbietem Kamienieckim). Miasto położone jest na wysokości od 445 m n.p.m. do 600 m n.p.m., zaś różnica wysokości względnych wynosi 155 m.

Głównymi jednostkami morfologicznymi są stoki otaczających miasto wzgórz, zajmujące przeważającą część jego powierzchni.

Głównym ciekim wodnym odwadniającym teren miasta Świeradów-Zdrój jest rzeka Kwisa, opływająca wschodnią część miasta, płynąca z południa na północ.

Bezpośrednim terenem robót geologicznych była działka nr 4/1 położona na północnym krańcu miasta, na prawym brzegu w obrębie doliny rzeki Kwisy, całkowicie zagospodarowana dla potrzeb oczyszczalni ścieków. Północno-zachodnia granica działki bezpośrednio graniczy z działką stanowiącą koryto rzeki Kwisy o rzędnej brzegu ok. 431,5 m n.p.m. Powierzchnia terenu działki, w obrębie zabudowy obiektami oczyszczalni jest płaska, sztucznie utworzona na rzędnej w granicach 435,0 m n.p.m. Południowo-wschodnią granicą działki nr 4/1 przylega bezpośrednio do stromego stoku Sępiej Góry (828,5 m n.p.m.) należącej do Kamienieckiego Grzbietu. Północna, niezabudowana część działki opada skarpą w kierunku północnym do średniej rzędnej ok. 432,5 m n.p.m.

4.2 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Budowa geologiczna Gór Izerskich jest bardzo złożona. Obszar miasta Świeradów-Zdrój w przeważającej części leży na granitognejsach i gnejsach.

Wśród nich występują pasma łupków łyszczykowych oraz lokalnie leukogranity. Tereny te należą do jednostki zwanej metamorfikiem izerskim, stanowiącym północno-zachodnią osłonę bloku karkonoskiego. Gnejsy, których zasoby są praktycznie nieograniczone, eksploatowano dawniej lokalnie na tłuczeń drogowy i materiał budowlany. Pod względem cech strukturalnych i teksturalnych wyróżnia się trzy podstawowe typy gnejsów: gnejsy słojuowo-oczkowe, gnejsy drobnoziarniste, gnejsy cienkolaminowane (drobnooczkowe). Granity rumburskie (zwane granitami izerskimi), występują w postaci soczew tkwiących w gnejsach, lokalnie występują

też leukogranity. W obrębie gnejsów i granitognejsów występują równoleżnikowo wąskie pasma metamorficznych łupków łyszczykowych. Skały te w niewielkim stopniu pokryte są utworami czwartorzędowymi. Zmienność granitognejsów izerskich jest wynikiem zróżnicowania pierwotnej serii osadowej. Grzbiety i masywy górskie mają naogół przebieg równoleżnikowy. Charakteryzują je szerokie, miejscami wklęsłe wierzchowiny z kopulastymi szczytami. Stanowią one fragmenty powierzchni zrównania, która w młodym trzeciorzędzie uległa tektonicznemu rozczłonkowaniu o nierównomiernym skośnym wypiętrzeniu, do obecnej wysokości. W rejonie miasta występuje dyslokacja tektoniczna, z którą wiąże się występowanie w tym rejonie wód leczniczych. Formacje te tworzyły się od proterozoiku do kambru. Wody wszystkich cieków w rejonie Świeradowa-Zdrój są bardzo miękkie, charakteryzują się małym stopniem mineralizacji, bardzo niską zasadowością i pojemnością buforową, co powoduje jej małą odporność na zakwaszenie. Potoki zasilane są wodami podziemnymi, głównie typu szczelinowego i rumoszewego oraz wodami opadowymi.

W czwartorzędzie, w okresie zlodowacenia środkowopolskiego, a później w okresie zlodowacenia północnopolskiego powstawały formy tarasów w dolinie rzeki Kwisy i jej dopływów oraz tworzyły się utwory wietrzelinowe - gliny deluwialne. W okresie współczesnym – holoceniście wypełniają się dalej doliny rzek i potoków osadami piaszczysto-zwirowo-kamienistymi.

W miejscu istniejącej oczyszczalni ścieków podłoże budowlane tworzą żwiry gliniaste i rumosze gliniaste o różnej miąższości (wg wyników wierceń - 0,4 – 2,4 m) przechodzące w skałę litą lub duże bloki skalne. Są to utwory akumulacji rzeki Kwisy przemieszane z gliną deluwialną w brzeżnej części koryta rzeki. Nasypy w rejonie oczyszczalni zbudowane są z wyżej opisanych gruntów rodzimych, przemieszczonych, przeważnie niezagęszczonych poza obiektami budowlanymi.

Wody gruntowe w osadach akumulacyjnych rzeki ściśle związane są z poziomem wody w rzece, który ulega dużym wahaniom zmieniającym się w krótkim czasie (w rzekach i potokach górskich poziom wody szybko przybywa po gwałtownych opadach czy roztopach, gwałtownie spływa, stąd obniża się w krótkim czasie (kilka, rzadziej kilkanaście godzin).

4.3 Warunki gruntowo-wodne podłoża budowlanego

Warunki gruntowo-wodne podłoża budowlanego rozpoznano czterema otworami wiertniczymi oraz sondowaniem podłoża w trzech punktach. Wierceniami tymi ustalono, że od powierzchni terenu, na całej działce nr 4/1 występują grunty nasypowe w przeważającej części

zbudowane z przemieszczonych gruntów rodzimych, tj. żwirów, piasku, rumoszu skalnego z gliną zwietrzelinową. Miąższość nasypów stwierdzono różną. W zachodniej części terenu oczyszczalni to $1,2\text{m} \div 2,5\text{m}$. W części wschodniej $2,0\text{m} \div 4,2\text{m}$. Generalnie grunty nasypowe wbudowane zostały w 2007r. podczas budowy obecnie istniejącej oczyszczalni ścieków. W miejscach bezpośredniego sąsiedztwa obiektów oczyszczalni nasypy są średnio zagęszczone, natomiast w pozostałym obszarze działki grunty nasypowe stanowią grunt luźny, którym splantowano teren po zakończeniu budowy. Pod gruntami nasypowymi stwierdzono wietrzeliny skał podłoża. Są to rumosze gliniaste przechodzące w rumosze kamieniste z frakcją od drobnej do grubej. Miąższość tych utworów stwierdzono od $0,8\text{m} \div 1,5\text{m}$, miejscami może osiągać $2,0\text{m}$ (rejon otworu nr 2). Wietrzeliny te są zagęszczone a występująca w nich glina twardestyczna. Pod wietrzeliną występuje skała lita, bądź bardzo duże bloki skalne gnejsu. Strop gnejsu na badanym obszarze występuje na poziomie zbliżonym do poziomu dna rzeki Kwisy. W trzeciorzędzie i w czwartorzędzie w okresie zlodowaceń, rzeka Kwisa prowadziła bardzo dużo wody i nosiła znaczne ilości materiału skalnego złożając koryto rzeki znacznie szersze niż obecnie. W późnym czwartorzędzie rzeka Kwisa przeszła z charakteru erozyjnego w akumulacyjny, wówczas powstały tarasy rzeczne, na którym m.in. posadowiono obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków. W podłożu budowlanym, nie stwierdzono występowania ciągłego poziomu wodonośnego. Stwierdzono niewielkie sączenia wody na poziomie zbliżonym do poziomu dna rzeki Kwisy, przy jej niskim stanie w dniu robót.

Na podstawie wykonanych robót i badań wydzielono, pod nasypami, zbudowanymi z przemieszczonego materiału rodzimego stanie luźnym i średnio zagęszczonym, dwie warstwy geotechniczne.

Warstwa I – rumosze gliniaste przechodzące w rumosze kamieniste z frakcją od drobnej do grubej (wietrzelina gnejsów) w stanie zagęszczonym

Uogólnione parametry geotechniczne:

stopień zagęszczenia	$I_D \sim 0,7 \div 0,8$
gęstość objętościowa	$\rho \sim 2,65 \text{ t/m}^3$
edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_0 \sim 180\text{-}200\text{MPa}$,

Warstwa II – gnejsy edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_0 \sim 5\,000\text{MPa}$,

Wykonane badania geotechniczne wskazują, że podłoże budowlane poniżej występowania nasypów jest nośne i jego nośność rośnie z głębokością. Grunty nasypowe po dogęszczeniu też mogą stanowić podłoże budowlane.

Zgodnie z opinią geotechniczną sporządzoną przez Pana Jerzego Jarosza w kwietniu 2016r. warunki gruntowe podłoża budowlanego w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz.463), należy uznać za proste. Kategoria geotechniczna wg branży konstrukcyjnej.

5 Analiza danych wyjściowych do projektowania

Zgodnie z wymaganiami dokonano weryfikacji danych wyjściowych do projektowania przygotowanych przez Zamawiającego, to jest:

- Zestawienia dobowych i miesięcznych ilości ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków w Świeradowie Zdroju w latach 2010-2015,
- Wyniki pomiarów i jakości dopływających i odpływających ścieków z oczyszczalni ścieków w latach 2010-2015,
- Dane statystyczne dotyczące liczby mieszkańców na dzień 31.12.2015r.
- Dane statystyczne dotyczące sprzedaży wody w latach 2013 – 2015r.
- Informacje dotyczące ilości ścieków dowożonych,
- Informacje dotyczące ilości odpadów wytworzonych na oczyszczalni ścieków latach 2010 – 2014,
- Informacje dotyczące realizowanych lub planowanych obiektów o znaczącym zapotrzebowaniu wody.

Weryfikację wykonano poprzez analizę materiałów dostarczonych przez Zamawiającego oraz wykonanie własnych pomiarów w zakresie jakości ścieków dopływających na oczyszczalnię oraz skuteczności usuwania zanieczyszczeń przez istniejącą oczyszczalnię ścieków.

Szczegółową analizę przedstawiono w opracowaniu przekazanym Inwestorowi pt.: „Bilans ścieków dla całego uzdrowiska Świeradów Zdrój.

Bilans ścieków dopływających do oczyszczalni. Badania ścieków surowych dopływających i odpływających z oczyszczalni.”

5.1 Przepływy charakterystyczne – stan docelowy po rozbudowie

Na podstawie przeprowadzonych analiz określono średniodobową przepustowość oczyszczalni ścieków w Świeradowie-Zdrój do jakiej istnieje możliwość jej rozbudowy.

Oczyszczalnia może zostać rozbudowana do przepustowości:

$Q_{\text{śrd}} = 2200 \text{ m}^3/\text{d}$ - pora sucha

$Q_{\text{śrd}} = 2700 \text{ m}^3/\text{d}$ – pora mokra

Przepływy charakterystyczne pora sucha określone zostały w poniższej tabeli.

Tab. 1 Przepływy charakterystyczne dla rozbudowywanej oczyszczalni ścieków – pora sucha

Rodzaj dopływu	Przepływy charakterystyczne								
	RLM	Qśr dobowe			Q max dobowe		q max godzinowe		
		m ³ /d	m ³ /h	l/s	Nd	m ³ /d	Nh	m ³ /h	l/s
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Ścieki dopływające w chwili obecnej na oczyszczalnię		1324,00	55,17	15,33	1,40	1853,60	2,0	154,5	42,91
Ścieki dowożone		10,00	0,42	0,12	1,40	14,00	3,0	1,75	0,49
Ścieki pochodzące od mieszkańców Ś.Z. nie podpiętych do kanalizacji w chwili obecnej		110,20	4,59	1,28	1,40	154,28	3,0	19,3	5,36
Ścieki z baz noclegowych nie podłączonych do kanalizacji		43,00	1,79	0,50	1,40	60,20	3,0	7,5	2,09
Ścieki pochodzące z realizowanych i planowanych obiektów		462,10	19,25	5,35	1,40	646,94	3,0	80,9	22,46
Dodatkowa rezerwa 10%		200,00	8,33	2,31	1,40	280,00	2,0	23,3	6,48
Wody infiltracyjne		50,70	2,11	0,59	1,00	50,70	1,0	2,1	0,59
RAZEM	13467	2200,00	91,66	25,48		3059,72		289,34	80,38

Tab.2 Przepływy charakterystyczne dla rozbudowywanej oczyszczalni ścieków – pora mokra

Rodzaj dopływu	Przepływy charakterystyczne								
	RLM	Qśr dobowe			Q max dobowe		q max godzinowe		
		m ³ /d	m ³ /h	l/s	Nd	m ³ /d	Nh	m ³ /h	l/s
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Ścieki dopływające w chwili obecnej na oczyszczalnię		1324,00	55,17	15,33	1,40	1853,60	2,0	154,5	42,91
Ścieki dowożone		10,00	0,42	0,12	1,40	14,00	3,0	1,8	0,49
Ścieki pochodzące od mieszkańców Ś.Z. nie podpiętych do kanalizacji w chwili obecnej		110,20	4,59	1,28	1,40	154,28	3,0	19,3	5,36
Ścieki z baz noclegowych nie podłączonych do kanalizacji		43,00	1,79	0,50	1,40	60,20	3,0	7,5	2,09
Ścieki pochodzące z realizowanych i planowanych obiektów		462,10	19,25	5,35	1,40	646,94	3,0	80,9	22,46
Dodatkowa rezerwa 10%		200,00	8,33	2,31	1,40	280,00	2,0	23,3	6,48
Wody infiltracyjne i opadowe		550,70	22,95	6,38	1,00	550,70	1,4	32,1	8,92
RAZEM	13467	2700,00	112,50	31,27		3559,72		319,35	88,71

6 Podstawowe dane wejściowe do projektowania

6.1 Ilość ścieków, przepływy charakterystyczne

Równoważna liczba mieszkańców	– RLM = 13 467
Przepływ średni dobowy w porze suchej	– Q _d = 2200 m ³ /d
Przepływ średni dobowy w porze mokrej	– Q _d = 2700 m ³ /d
Przepływ max. godz.	– Q _t = 290 m ³ /h (80,50 l/s)
Przepływ max./hydrauliczny/	– Q _m = 320 m ³ /h (88,89 l/s)

W gestii Zamawiającego leży jak najszybsze uporządkowanie sieci kanalizacyjnej. Wykonawca zwraca uwagę, iż dochodzi przy intensywnych opadach do płukania sieci i dopływu znacznych ilości wód opadowych. Utrzymywanie takiego stanu mimo istniejących przelewów burzowych na kanalizacji ogólnospławnej może prowadzić do okresowych zaburzeń w jakości odprowadzanych ścieków.

6.2 Jakość ścieków i zestawienie ładunków zanieczyszczeń

Ze względu na wielkość oczyszczalni oraz przeprowadzanie procesu tlenowej stabilizacji osadu, zawracana do układu oczyszczania ścieków ciecz osadowa nie ma istotnego wpływu na procesy jednostkowe oczyszczania ścieków, niemniej jednak Projektant uwzględnił około 5% wzrostu ładunku, który został uwzględniony do zwymiarowania oczyszczalni i zawiera się w przyjętej rezerwie technologicznej.

Tab. 3 Stężenia w ściekach dopływających na oczyszczalnię kanalizacją wyliczone dla prawdopodobieństwa wystąpienia 85% - stan docelowy

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	363,5	g O ₂ / m ³
<i>ChZT</i>	832,40	g O ₂ / m ³
<i>Zawiesina ogólna</i>	346,42	g / m ³

Tab. 4 Pozostałe stężenia w ściekach dopływających na oczyszczalnię kanalizacją wyliczone na podstawie jednostkowych ładunków zanieczyszczeń

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>Azot ogólny</i>	66,39	g N / m ³
<i>Fosfor ogólny</i>	10,86	g P / m ³

Tab. 5 Średnie wartości stężeń zanieczyszczeń w ściekach dowożonych

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartości miarodajne</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	1200	g O ₂ / m ³
<i>ChZT_{Cr}</i>	2400	g O ₂ / m ³
<i>Zawiesina ogólna</i>	2320	g / m ³
<i>Azot ogólny</i>	120	g N / m ³
<i>Fosfor ogólny</i>	20	g P / m ³

Tab. 6 Średnie wartości stężeń zanieczyszczeń dopływających i dowożonych

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartości miarodajne</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	367,3	g O ₂ / m ³
<i>ChZT_{Cr}</i>	839,5	g O ₂ / m ³
<i>Zawiesina ogólna</i>	355,4	g / m ³
<i>Azot ogólny</i>	66,6	g N / m ³
<i>Fosfor ogólny</i>	10,9	g P / m ³

Tab. 7 Ładunki zanieczyszczeń dopływających kanalizacją na oczyszczalnię

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	796,04	kg O ₂ / d
<i>ChZT</i>	1 822,97	kg O ₂ / d
<i>Zawiesina ogólna</i>	758,66	kg / d
<i>Azot ogólny</i>	145,38	kg N / d
<i>Fosfor ogólny</i>	23,79	kg P / d

Tab. 8 Ładunek zanieczyszczeń w ściekach dowożonych

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	12,0	kg O ₂ / d
<i>ChZT</i>	24,0	kg O ₂ / d
<i>Zawiesina ogólna</i>	23,2	kg / d
<i>Azot ogólny</i>	1,2	kg N / d
<i>Fosfor ogólny</i>	0,2	kg P / d

Tab. 9 Suma ładunków zanieczyszczeń dla zwymiarowania oczyszczalni – stan docelowy

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wartość</i>	<i>Jednostka</i>
<i>BZT₅</i>	808,04	kg O ₂ / d
<i>ChZT</i>	1846,97	kg O ₂ / d
<i>Zawiesina ogólna</i>	781,86	kg / d
<i>Azot ogólny</i>	146,58	kg N / d
<i>Fosfor ogólny</i>	23,99	kg P / d

6.3 Równoważna liczba mieszkańców

Na podstawie całkowitego i jednostkowego ładunku zanieczyszczeń przypadającego na jednego mieszkańca, można określić tzw. Równoważną Liczbę Mieszkańców (RLM), których będzie obsługiwać projektowana oczyszczalnia ścieków. Jako miarodajne do wyliczenia RLM przyjęto charakterystyczny wskaźnik zanieczyszczeń: BZT_5

$$RLM_{BZT5} = L_{BZT5} / L_{j\ BZT5} = 808,04/0,06 = 13467$$

Przyjęto, jako Równoważną Liczbę Mieszkańców: $RLM = 13467$

6.4 Aktualne uwarunkowania dla odprowadzania ścieków oczyszczonych

Z uwagi na fakt, iż odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest rzeka Kwisa, będąca ciekiem naturalnym dopuszcza się wprowadzanie ścieków do wód płynących śródlądowych i nakłada się na Inwestora obowiązek utrzymania jakości ścieków oczyszczonych o parametrach zgodnych z:

1. Dyrektywą Unii Europejskiej 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991r w sprawie oczyszczania ścieków miejskich.
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800)

Tab. 10 - Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń albo minimalny procent redukcji zanieczyszczeń dla ścieków wprowadzanych do wód lub do ziemi z oczyszczalni ścieków w aglomeracji

Wskaźnik zanieczyszczeń	Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń albo min. % redukcji zanieczyszczeń dla ścieków wprowadzanych do wód lub do ziemi z oczyszczalni ścieków w aglomeracji:			Jednostka
	RLM aglomeracji od 2000 do 9999	RLM aglomeracji od 10000 do 14999	RLM aglomeracji od 15000 do 99999	
Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT_5 przy 20°C), oznaczane z dodatkiem	25 albo 70 - 90	25 albo 70 - 90	15 albo 90	$g\ O_2 / m^3$ min. %
$ChZT_{Cr}$	125 albo 75	125 albo 75	125 albo 75	$g\ O_2 / m^3$ min. %
Zawiesina ogólna	35 albo 90	35 albo 90	35 albo 90	g / m^3 min. %
Azot ogólny (suma azotu Kjeldahla ($N_{Norg} + N_{NH_4}$), azotu azotynowego i azotanowego)	15* -	15 albo 70 - 80	15 albo 70 - 80	$g\ N / m^3$ min. %
Fosfor ogólny	2* -	2 albo 80	2 albo 80	$g\ P / m^3$ min. %

* Wartości wymagane wyłącznie w ściekach wprowadzanych do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących.

6.5 Wymagana jakość ścieków oczyszczonych po rozbudowie

Jakość ścieków oczyszczonych, odprowadzanych z oczyszczalni do odbiornika musi spełniać kryteria określone w:

- Dyrektywie Unii Europejskiej 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991r w sprawie oczyszczania ścieków miejskich;
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800).

Z uwagi na fakt, iż Świeradów - Zdrój jest miejscowością letniskową i uzdrowiskową, występują tutaj ścieki po kąpielach borowinowych, kąpielach solankowych i siarczkowych.

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska borowinę w ściekach oznacza się przez oznaczenie: Zawiesiny łatwo opadającej, glinu, żelaza i manganu.

W związku z powyższym ścieki dopływające na oczyszczalnię mogą posiadać podwyższone zawartości: chlorków, siarczanów, Fe, Al oraz pH. Projektant podjął decyzję o rozszerzeniu zakresu monitorowania jakości ścieków oczyszczonych zgodnie z tab. 11a i 11b.

Tab. 11a Projektowana jakość ścieków oczyszczonych

<i>Wskaźnik zanieczyszczeń</i>	<i>Wymagane stężenia ścieków oczyszczonych</i>
	<i>[g/m³]</i>
<i>BZT₅</i>	< 25,0
<i>ChZT</i>	< 125,0
<i>Zawiesina ogólna</i>	< 35,0
<i>Azot ogólny</i>	< 15,0
<i>Fosfor ogólny</i>	< 2,0

Tab. 11b Projektowana jakość ścieków oczyszczonych- cd.

<i>Nazwa wskaźnika</i>	<i>Najwyższa dopuszczalna wartość</i>	<i>Jednostka</i>
Fe	10	<i>g Fe/m³</i>
Al	3	<i>g Al/m³</i>
Chorki	1000	<i>g Cl/m³</i>
Siarczany	500	<i>g SO₄/m³</i>
Temperatura	35	⁰ C
pH	6,5-9,0	-

7 Założenia technologiczne i procesowe – rozbudowy

Rozwiązania projektowe w projekcie budowlanym i wykonawczym oparto na zatwierdzonej przez Zamawiającego Koncepcji przebudowy i rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków Ecolo-Chief przy ul. Wiejskiej 9 w Świeradowie-Zdój - Wariant I.

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

- kompleksowe rozwiązanie zagadnienia oczyszczania ścieków,
- maksymalną automatyzację pracy oczyszczalni ścieków i prostotę obsługi,
- zwiększenie niezawodności pracy oczyszczalni obiektów,
- minimalizację kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych,
- ograniczenie do minimum uciążliwości oczyszczalni ścieków dla środowiska.

Na wybór technologii oraz typ i wymiarowanie oczyszczalni zasadniczy wpływ mają parametry ścieków surowych, a przede wszystkim szczególnie wymagania jakości ścieków oczyszczonych, wynikające z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 poz. 1800) i Dyrektywą Unii Europejskiej 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991r w sprawie oczyszczania ścieków miejskich.

Obliczenia technologiczne oczyszczalni dokonano z wykorzystaniem programu komputerowego (bazującego na wytycznych ATV, w tym najnowszej wersji ATV DVWK A 131 P (obliczenia sporządził mgr inż. Tomasz Kozień). Zaprojektowano rozwiązania zapewniające ciągłość pracy obiektów istniejącej oczyszczalni ścieków podczas budowy oraz podczas prac konserwacyjno - remontowych oczyszczalni to jest:

- rezerwowe pompy w pompowniach ścieków,
- rezerwowe dmuchawy,
- dwa osadniki wtórne,

8 Charakterystyka technologiczna procesu - (po rozbudowie)

Dla zapewnienia stabilnej pracy oczyszczalni zaprojektowano prowadzenie procesu usuwania związków organicznych jak i biogennych w wielofazowym wysokoefektywnym reaktorze biologicznym – A2O z predenitryfikacją osadu recyrkulowanego.

Realizacja nowoczesnej oczyszczalni ścieków powinna zostać połączona:

a) z systematycznym ograniczaniem i eliminacją dopływów wód opadowych i roztopowych, co pozwoli na ograniczenie zmienności dobowej w zakresie ilości dopływających ścieków jak również zmniejszy wielkość przepływów maksymalnych godzinowych w okresach deszczowych.

Modernizacja oczyszczalni ścieków przewiduje przebudowę i rozbudowę części mechanicznej, biologicznej i osadowej oraz budowę niezbędnej infrastruktury technicznej.

8.1 Oczyszczanie mechaniczne

Ścieki dowożone dostarczone transportem asenizacyjnym dzięki Stacji zlewnej ścieków dowożonych (ob. nr 1) będą kierowane do Zbiornika zlewnego ścieków dowożonych (ob. nr 2) skąd pompowo będą dozowane na początek ciągu oczyszczania mechanicznego na podstawie decyzji operatora w okresie niskiego obciążenia ładunkiem oczyszczalni.

Dopływające ścieki surowe na oczyszczalnię ścieków z aglomeracji Świeradów Zdrój dopłyną do Kraty kosztowej (ob. nr 3). Po oddzieleniu z zanieczyszczeń większych niż 20mm ścieki kierowane będą do Pompowni ścieków surowych (ob. nr 4) skąd tłoczone będą do Studni rozprężnej (ob. nr 5), gdzie dojdzie do wytracenia energii kinetycznej pompowanych ścieków. Z studni ścieki grawitacyjnie odpłyną na Sitopiaskownik (ob. nr 6). Po oddzieleniu z ścieków zanieczyszczeń w postaci piasku, skrutek ścieki zostaną skierowane na ciąg oczyszczania biologicznego.

8.2 Oczyszczanie biologiczne

Oczyszczanie biologiczne przebiegać będzie w reaktorze biologicznym tworzącym ciąg komór biologicznego oczyszczania.

Ciąg oczyszczania w bloku biologicznym obejmie kaskadę komór osadu czynnego o następującym podstawowym układzie:

- komora predenitryfikacji (KPDN)
- dwie komory niedotlenione (denitryfikacji, anoksyczna, KDN),
- 7 komór tlenowych (napowietrzania, nityfikacji, KN),
- dwa osadnik wtórne.

Procesy zachodzące w projektowanym reaktorze biologicznym obejmować będą:

- utlenianie związków węgla organicznego (wyrażające się obniżką BZT₅ ścieków);
- utlenianie związków azotowych (nityfikacja wyrażająca się obniżeniem poziomu azotu TKN);
- redukcję utlenionych związków azotu (azotanów) do azotu gazowego (denitryfikacja) wyrażająca się obniżeniem poziomu azotu ogólnego);
- syntezę biomasy osadu czynnego wyrażającą się przyrostem masy osadu czynnego, który dla zachowania równowagi usuwany jest z układu jako osad nadmierny.

W projektowanym reaktorze zapewniona będzie recyrkulacja wewnętrzna ścieków z ostatniej komory KN do komory pierwszej KDN, a w odniesieniu do całego reaktora recyrkulacja zewnętrzna osadu z osadnika wtórnego do komory predenitryfikacji. Stopień recyrkulacji zgodnie z wytycznymi ATV załączonymi do niniejszego opracowania.

Zawartość komór KDN będzie mieszana i utrzymywana w stanie zawieszenia poprzez działanie mieszadeł zatapialnych.

Komory KN będą napowietrzane przy zastosowaniu napowietrzania drobnopęcherzykowego sprężonym powietrzem dostarczonym z dmuchaw zlokalizowanych w Budynku socjalno

technicznym. Ilość dostarczanego powietrza do reaktora regulowana będzie w zależności od stężenia tlenu w komorach nitryfikacji.

Z reaktora mieszanina osadu czynnego i oczyszczonych ścieków przepłynie do osadników wtórnych.

Sklarowane ścieki na dwóch osadnikach wtórnych (ob. 18 i 19) odpłyną grawitacyjnie poprzez Zwężkę pomiarową ścieków oczyszczonych (ob. 21) do Wylotu ścieków oczyszczonych (ob. nr 22). Pomiar będzie dotyczył ilości ścieków oczyszczonych i będzie prowadzony on-line.

8.3 Przeróbka osadów

Osad nadmierny z Pompowni osadu recyrkulacji zewnętrznej (ob. 17.2) zostanie przetłoczony do Zbiornika buforowego osadu nadmiernego (ob. 23). Zawartość osadu w komorze będzie mieszana i utrzymywana w stanie zawieszenia poprzez działanie mieszadła zatapialnego.

Ze Zbiornika buforowego osadu nadmiernego ścieki zostaną podane na zagęszczarkę osadu. Zagęszczony osad za pomocą pompy zostanie przetłoczony do Komory tlenowej stabilizacji osadu. Osad w komorze będzie napowietrzany przy zastosowaniu napowietrzania drobnopęcherzykowego sprężonym powietrzem dostarczany z dmuchaw zlokalizowanych w Budynku socjalno-technicznym. Po stabilizacji tlenowej osad wymieszany z polielektrolitem będzie odwadniany na prasie taśmowej. Odwodniony osad na prasie zostanie poddany higienizacji i przetransportowany przenośnikami osadu na Składowisko odwodnionego osadu do kontenera.

9 Obliczenia

9.1 Część biologiczna

Obliczenia reaktora biologicznego oraz osadników wtórnych przeprowadzono zgodnie z wytyczną ATV-DVWK-A131P „Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym” na podstawie danych wyjściowych.

Wydruk z obliczeń części biologicznej w załączeniu.

9.2 Część osadowa

Osad nadmierny:

$$O_{NAD} = 904 \text{ kg sm/d}$$

$$V_{NAD} = 83,7 \text{ m}^3/\text{d}$$
 Ilość osadu do stabilizacji (1,08% sm)

Osad po zagęszczarce:

$$V_{\text{NAD}} = 18,08 \text{ m}^3/\text{d}$$

Praca zagęszczarki założono 6h przez 5 dni w tygodniu

Minimalna wydajność zagęszczarki $20 \text{ m}^3/\text{h}$

Czas stabilizacji osadu 8 – 9 dni (dla nadmiernego osadu czynnego $t = 6\text{-}8$ dni zgodnie z wyt. Z. Heidrich, „Urządzenia do oczyszczania ścieków”)

Wymagana objętość komory stabilizacji $V_{\text{KSTO}} = 8 \times 18,08 = 144,64 \text{ m}^3/\text{d}$

Założona objętość komory stabilizacji $V_{\text{KSTO}} = \sim 160 \text{ m}^3/\text{d}$

Praca istniejącej prasy taśmowej założono 4h przez 5 dni w tygodniu

Założono minimalną wydajność prasy osadowej $6,33 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość osadu po odwodnieniu na prasie $3,7 \text{ Mg/d}$ co daje $1350,5 \text{ Mg/rok}$ (18% sm)

Zapotrzebowanie powietrza do tlenowej stabilizacji osadu: $\sim 3,9 \text{ m}^3/\text{min}$

9.3 Zestawienie zapotrzebowania wody technologicznej

Woda technologiczna zużywana będzie na cele technologiczne głównie do urządzeń przeróbki osadu i oczyszczania mechanicznego w obiektach:

- Stacja zlewczą z pomiarem ob. 1;
- Sitopiaskownik ob. 6;
- Budynek socjalno-techniczny ob. 25;
- Budynek techniczny ob. 26;
- Hydranty wody technologicznej.

Zapotrzebowanie na wodę technologiczną urządzeń oczyszczalni ścieków:	Max. chwilowe zużycie [l/s]
Sitopiaskownik z płuczka piasku – cykliczne 2 l/s , 4 bar	2,00
Zagęszczarka – $5,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (wymagane ciśnienie 4-6 bar, 1 cykl trwa około 15 minut)	2,30
Prasa odwadniająca – wydajn. $8 \text{ m}^3/\text{h}$ (wymagane ciśnienie 4bar)	2,22
Stacja zlewczą 20 l/cykl (6-8cykli na godzinę)	0,04
Hydranty wody technologicznej HP25 (2 szt) – 1 l/s (wymagane ciśnienie 2 bar)	1,00
suma	7,56

Założono 10% rezerwy.

Max. chwilowe zużycie $7,56 \text{ l/s} \cdot 1,1 = 8,32 \text{ l/s}$

Q_{hmax} - max. zużycie w ciągu godziny (wszystkie urządzenia pracują) $14,21 \text{ m}^3/\text{h}$.

10 Projektowane zagospodarowanie terenu

10.1 Oczyszczalnia ścieków

Zgodnie z wrysem z mapy katastralnej i wypisem z rejestru gruntów – istniejąca oczyszczalnia ścieków usytuowana jest na działce nr ewid. **4/1** (obręb V) – własność: Gmina Świeradów -Zdrój. Zgodnie z wypisem z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Świeradów Zdrój, istniejąca oczyszczalnia położona jest w jednostkach planu oznaczonych symbolem 2OS tj teren oczyszczalni ścieków.

Przeznaczenie podstawowe teren infrastruktury technicznej – oczyszczalnia ścieków.

Przeznaczenie dopuszczalne:

- budynki gospodarcze;
- budynki garażowe;
- budynki gospodarczo-garażowe.

W zakresie parametrów i wskaźników zagospodarowania terenów:

- maksymalna powierzchnia zabudowy – 50% powierzchni terenu;
- minimalny udział powierzchni biologicznie czynnej – 20% powierzchni działki budowlanej;
- intensywność zabudowy: minimalna 0,01 – maksymalna 1,0;
- wysokość zabudowy: do 6,0 m;
- geometria dachu: dach o kącie nachylenia połaci dachowych od 0° do 55°;
- wykończenie zewnętrzne budynków:
 - ✓ Elewacja: kolory pastelowe z dopuszczeniem stosowania koloru białego i szarego oraz cegła, kamień drewno w barwach naturalnych
 - ✓ W przypadku dachu stromego ograniczenie kolorów połaci dachowej do barw czerwonej, brązowej i antracytowej.

10.1.1 Doprowadzenie ścieków surowych

Doprowadzenie ścieków surowych na teren oczyszczalni istniejącą kanalizacją - bez zmian.

10.1.2 Odprowadzenie ścieków oczyszczonych wylotem ścieków oczyszczonych

Wylot ścieków oczyszczonych znajduje się na prawym brzegu odbiornika rzeki Kwisy w km 119,0 + 980m (od ujścia rzeki Bóbr do przekroju zrzutu ścieków), na działce nr ewid. **93** (obręb 0013 Mirsk – Obszar Wiejskie) – własność: Skarb Państwa, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu, Inspektorat w Zgorzelcu.

Po rozbudowie oczyszczalni odprowadzenie ścieków oczyszczonych odbywać się będzie istniejącym wylotem ścieków oczyszczonych.

10.1.3 Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z terenu oczyszczalni

Wody opadowe i roztopowe z części terenów utwardzonych oczyszczalni oraz połąci dachowych odprowadzane do wewnętrznej kanalizacji oczyszczalni – bez zmian.

10.1.4 Media

Zapotrzebowanie wody do celów bytowych na terenie oczyszczalni realizowane będzie istniejącego przyłącza wodociągowego.

Zasilanie w energię elektryczną zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez Tauron Dystrybucja SA znak: WP/036129/2016/O01R031005877993 z dnia 20.06.2016r.

Budynek na terenie oczyszczalni będą ogrzewane, ogrzewaniem elektrycznym.

10.1.5 Ukształtowanie terenu

Ukształtowanie terenu oczyszczalni po przebudowie w przeważającej części będzie nawiązywało do jego obecnego kształtu i rzędnych terenu. Teren pod nowoprojektowane osadniki wtórne będzie musiał zostać zniwelowany.

Teren zielony zostanie ukształtowany ze spadkiem w kierunku ogrodzenia terenu oczyszczalni w stronę koryta rzeki Kwisy.

10.1.6 Zieleń

Po zakończeniu prac niwelacyjnych na terenie oczyszczalni należy przeprowadzić wysiew mieszanek traw oraz nasadzenia zieleni. Istniejący drzewostan na oczyszczalni ścieków należy poddać pielęgnacji poprzez wykonanie przycinki gałęzi. Rozbudowa oczyszczalni będzie wymagała usunięcia 32 drzew. Wycinkę należy przeprowadzić zgodnie z Decyzją Dolnośląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu znak JG/N.5146.271.2016.PS z dnia 02.08.2016r. pod warunkiem wykonania nasadzeń zastępczych w postaci 40 drzew liściastych, dowolnych gatunków, o obwodzie mierzonym na wys. 100cm, nie mniejszym niż 5cm na terenie Gminy Świeradów-Zdrój (szczegóły w/w decyzji).

10.1.7 Ogrodzenie terenu

Teren oczyszczalni wydzielony jest istniejącym ogrodzeniem. Rozbudowa oczyszczalni wymusza doprojektowanie i przesunięcie istniejącego ogrodzenia.

Wjazd z drogi dojazdowej na teren oczyszczalni poprzez istniejącą bramę.

Furtką umożliwiającą wejście na teren oczyszczalni istniejąca.

Furtką umożliwiającą wyjście z terenu oczyszczalni do istniejącego wylotu ścieków oczyszczonych o szerokości 1,2m nowoprojektowana.

10.1.8 Obiekty zagospodarowania terenu

Zestawienie obiektów

wg Projektu Zagospodarowania Terenu po rozbudowie

1. Stacja zlewcza z pomiarem ob.1– istniejący (konserwacja)
2. Zbiornik zlewny ścieków dowożonych ob. 2 – istniejący (przebudowa)
3. Krata koszowa ob. 3 – istniejący (przebudowa)
4. Pompownia ścieków surowych ob. 4 – nowoprojektowana (budowa)
5. Studnia rozprężna ob. 5 – nowoprojektowana (budowa)
6. Sitopiaskownik ob. 6 – nowoprojektowany (budowa)
7. Komora predenitryfikacji ob. 7 – nowoprojektowana (budowa)
8. Komora denitryfikacji I ob. 8 – nowoprojektowana (budowa)
9. Komora denitryfikacji II ob. 9 – istniejący (rozbudowa)
10. Komora nitryfikacji I ob. 10 – istniejący (rozbudowa)
11. Komora nitryfikacji II ob. 11 – istniejący (rozbudowa)
12. Komora nitryfikacji III ob. 12 – istniejący (rozbudowa)
13. Komora nitryfikacji IV ob. 13 – istniejący (rozbudowa)
14. Komora nitryfikacji V ob. 14 – istniejący (rozbudowa)
15. Komora nitryfikacji VI ob. 15 – istniejący (rozbudowa)
16. Komora nitryfikacji VII ob. 16 – istniejący (rozbudowa)
17. Komory technologiczne ob. 17 – nowoprojektowane (budowa):
 - 17.1 Komora rozdziału na osadniki wtórne ob. 17.1
 - 17.2 Pompownia osadu recyrkulacji zewnętrznej ob. 17.2
18. Osadnik wtórny I ob. 18 – nowoprojektowany (budowa)
19. Osadnik wtórny II ob. 19 – nowoprojektowany (budowa)
20. Pompownia wody technologicznej ob. 20 – nowoprojektowana (budowa)
21. Zwężka pomiarowa ścieków oczyszczonych ob. 21 – nowoprojektowana (budowa)
22. Wylot ścieków oczyszczonych ob. 22 – istniejący (konserwacja)
23. Zbiornik buforowy osadu nadmiernego ob. 23 – nowoprojektowany (budowa)
24. Komora tlenowa stabilizacji osadu ob. 24 – nowoprojektowana (budowa)
25. Budynek socjalno techniczny ob.25 – istniejący (przebudowa):

25.1 Pomieszczenia socjalne i dyspozytorni

25.2 Pomieszczenie dmuchaw i agregatu prądotwórczego

25.3 Pomieszczenie zagęszczania osadu

26. Budynek techniczny ob. 25 – istniejący (rozbudowa):

26.1 Składowisko odwodnionego osadu

26.2 Pomieszczenie prasy

26.3 Zestaw hydroforowy

26.4 Pomieszczenie rozdzielni

27. Biofiltr – nowoprojektowany (budowa)

oraz w niezbędnym zakresie:

- ogrodzenie;
- mała architektura;
- wewnętrzne drogi i chodniki;
- sieć kanalizacji wewnętrznej;
- instalacje technologiczne międzyobiektove;
- ukształtowanie terenu i zieleni;
- instalacje elektryczne;
- instalacje AKPiA.

Likwidacja obiektów:

- Studzienka rozprężna ob. 28
- Zestaw do mechanicznego oczyszczania ścieków z sitem ślimakowym i piaskownikiem ob. 29
- Osadnik wstępny ob. 30
- Studzienka pomiarowo kontrolna ob. 31
- Pompownia osadu nadmiernego i recyrkulowanego ob. 32
- Pompownia wody technologicznej ob. 33
- Studnie z armaturą (oznaczone na PZT jako do likwidacji wraz przewodami i rurociągami)

11 Opis rozwiązań technologicznych

11.1 Część mechanicznego oczyszczania

Część mechaniczna oczyszczalni w Świeradowie-Zdrój usładać się będzie z następujących obiektów:

1. Krata koszowa obiekt nr 3 – adaptacja istniejącego obiektu (przebudowa);
2. Pompownia ścieków surowych ob. nr 4 – nowoprojektowana (budowa);
3. Studnia rozprężna ob. nr 5 – nowoprojektowana (budowa);
4. Sitopiaskownik ob. nr 6 – nowoprojektowany (budowa).

11.1.1 Krata koszowa (obiekt nr 3) – adaptacja istniejącej pompowni ścieków (przebudowa)

W celu wyeliminowania ze ścieków większych, pływających lub wleczonych ciał stałych oraz wyeliminowania zanieczyszczeń nierozkładalnych (plastik, papier) zaprojektowano kratę koszową. Istniejąca pompownia ścieków surowych o średnicy wewnętrznej Ø2500 mm zmieni dotychczasową funkcję na Kratę koszową ob. nr 3. W istniejącej studni betonowej zamontowana zostanie krata rzadka koszowa przeciwpływowa o prześwicie $s=20\text{mm}$, wychwytyująca duże zanieczyszczenia ze ścieków surowych dopływających na oczyszczalnię ścieków. Strop studni betonowej zostanie wymieniony na nowy, na którym zamontowana zostanie balustrada ze stali nierdzewnej zabudowana dookoła otworu wg b. konstrukcyjnej.

Wypożalenie obiektu:

- Istniejąca studnia betonowa o średnicy Ø2500mm – szt.1;
- Krata koszowa przeciwpływowa ze stali nierdzewnej z elektrowciągarką i wyciągarką ręczną na rurociąg Ø315, $P_{\max}=1,6\text{ kW}$, koszt $s=20\text{ mm}$ – szt.1;
- Kontener na skratki $1,1\text{ m}^3$ – szt.2;
- Bariarka ze stali nierdzewnej $H=1,1\text{ m}$ - wg b. konstrukcyjnej;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Instalacja zasilania i sterowania - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

Dobowa ilość skratek wyniesie:

Przyjęto jednostkową ilość skratek $5\text{dm}^3/\text{Mk} \times r$.

$RLM=13467$

$q=5\text{dm}^3/\text{Mk}$

$Q=(5 \cdot 13467)/(365 \cdot 1000)=\sim 0,1844\text{ m}^3/\text{d}$

Roczna ilość skratek:

$$Q = 0,1844 \cdot 0,75 \cdot 365 = \sim 50,50 \text{ Mg/rok}$$

Zejsście do obiektu może odbywać się tylko na polecenie Kierownika oczyszczalni z zachowaniem przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r.

11.1.2 Pompownia ścieków surowych (obiekt nr 4) – nowoprojektowana (budowa)

Pompownię zaprojektowano jako zbiornik czerpalny prostokątny, w którym zainstalowane zostaną trzy pompy zatapialne o wydajności $\sim Q_{\min} = 45,00 \text{ l/s}$ dla $H = 9,6 \text{ m}$ każda. Praca pomp (2+1). Na wypadek awarii jednej z pomp projektuje się trzecią pompę, stanowiącą rezerwę gorącą. Pompownia wyposażona zostanie w właz montażowy trójdzielny o wym. wew. $210 \times 100 \text{ cm}$ oraz właz rewizyjny o wym. wew. 80×80 oraz instalację wentylacji. Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie przy pomocy hydrostatycznego pomiaru poziomu zwierciadła ścieków oraz przetworników częstotliwości prądu (falowników). Zadaniem pompowni będzie tłoczenie ścieków surowych do Studni rozprężnej ob. nr 5 zlokalizowanej przed Siotpiaskownikiem. W celu eliminacji przedostawania się powietrza złowonnego do atmosfery z zbiornika czerpalnego pompowni zaprojektowano odciąg powietrza na Biofiltr o skuteczność usuwania odorów min. 95%. W miejscach przejść rurociągu przez ściany obiektu należy zastosować łańcuchy uszczelniające. W pompowni prowadzony będzie pomiar pH ścieków.

Wyposażenie obiektu:

- Zbiornik żelbetowy wylewany na mokro o wym. wew. $3,0 \times 2,5 \times 4,03 \text{ m}$ – szt.1;
- Pompa zatapialna $Q_{\min} = 45,00 \text{ l/s}$, $H = 9,6 \text{ m}$, $P = 7,5 \text{ kW}$ – szt.3;
- Kolano stopowe Dn150 – szt. 3;
- Prowadnice nierdzewne 2” – 3kpl.;
- Łańcuch nierdzewny – 3 szt.;
- Kompensator Dn150 - szt.3;
- Żuraw z kielichem kotwiącym pionowym, udźwig min 250kg – szt.1;
- Żuraw z kielichem kotwiącym poziomym, udźwig min. 200kg – szt.1;
- Sonda ultradźwiękowa – szt.1;
- Sonda pH – szt.1
- Pływak alarmowy (suchobieg i alarm przełania) – szt.2;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;

- Biofiltr, $Q = 50\text{m}^3/\text{h}$ – szt.1;
- Kominiek nawiewny Dn100 – szt.1;
- Instalacja zasilania i sterowania - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe rozwiązania i wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

Zejsście do obiektu może odbywać się tylko na polecenie Kierownika oczyszczalni z zachowaniem przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r.

11.1.3 Studnia rozprężna (obiekt nr 5) –nowoprojektowana (budowa)

Przed wprowadzeniem ścieków do Sitopiaskownika ob. nr 6, ścieki trafiać będą z pompowni ścieków do Studni rozprężnej. Wykonana zostanie jako studnia betonowa prefabrykowana o wym. wew. $2,5 \times 1,0 \times 1,3\text{m}$ z pokrywą wyposażoną w otwór rewizyjny $\varnothing 600$. Studnia pozwoli na wytłumienie energii kinetycznej strumienia tłoczonych ścieków na Sitopisakownik. W miejscach przejść rurociągu przez ściany obiektu należy zastosować łańcuchy uszczelniające. Posadowienie studni wg branży konstrukcyjnej.

Wyposażenie obiektu:

- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Bariierka, drabina ze stali nierdzewnej $H = 1,1\text{m}$ - wg b. konstrukcyjnej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.1.4 Sitopiaskownik (obiekt nr 6) –nowoprojektowany (budowa)

Będzie to standardowe urządzenie dostarczone przez renomowanego dostawcę. Sitopiaskownik wirowy umiejscowiony obok nowoprojektowanej Komory stabilizacji tlenowej oraz Komory predenitryfikacji. Odpływ z Sitopiaskownika za pomocą rurociągu grawitacyjnego na biologiczne oczyszczanie ścieków. Nadziemne części rurociągów dopływowych i odpływowych zostaną ocieplone. Konstrukcja sitopiaskownika wykonana zostanie ze stali kwasoodpornej.

Sposób działania:

Napływ ścieków do sitopiaskownika następować będzie do zintegrowanej z urządzeniem komory dolotowej. Następnie w bloku cedzącym separowane będą części stałe. Skratki zatrzymywane będą na sicie skratkowym o perforacji 6 mm. Zatrzymane na sicie skratki zostaną usunięte z urządzenia za pomocą regulowanych szczotek obrotowych, przy

jednoczesnym ich oczyszczaniu przez zgarniacz bezwładnościowy. Szczotki należy stosować z materiału trudnościeralnego. Odbiór skratek będzie realizowany na całej szerokości urządzenia poprzez zsyp do kontenera. Perforacja sita będzie przepłukiwana wodą technologiczną przez obrotowy system płuczący, będący na wyposażeniu sito piaskownika.

Wstępnie oczyszczone ścieki przepływać będą do zintegrowanego z sitem piaskownika wirowego, gdzie niesione z nimi zanieczyszczenia mineralne pod wpływem siły odśrodkowej i siły grawitacji, będą wytracać prędkość i sedimentować w dolną część piaskownika. Zgromadzony na dnie piasek transportowany będzie za pomocą pompy mamutowej do zintegrowanej płuczki piasku w której następować będzie płukanie piasku przy użyciu wody technologicznej, dodatkowo płuczka piasku będzie wyposażona w mieszadło wolnoobrotowe. Następnie przy pomocy skośnego przenośnika ślimakowego piasek transportowany będzie na zewnątrz urządzenia. Podczas transportu następować będzie odwodnienie odseparowanego piasku.

Sitopiaskownik nie może posiadać więcej niż jeden wałowy przenośnik ślimakowy, przenośnik ślimakowy musi być wyposażony w przeciwwstęgę, zabezpieczającą napęd przed uszkodzeniem.

Nie dopuszcza się stosowania przenośników bezwałowych lub wykonanych z innego materiału niż stal nierdzewna lub bez przeciwwstęgi. Sitopiaskownik zostanie wyposażony w pakiet „Zima”, umożliwiający lokalizację urządzenia na wolnym powietrzu, za automatyczną pracę systemu odpowiadać będą dwa termostaty wchodzące w skład wyposażenia urządzenia.

Parametry techniczne Sitopiaskownika

Wydajność maksymalna	Q = 80 l/s
Wydajność hydrauliczna	Qh = 90 l/s
Perforacja sita	6,0 mm
Średnica króćca dopływu	DN 350
Średnica króćca odpływu	DN 400
Spust	DN 50
Wykonanie: - konstrukcja sitopiaskownika - spirala transportowa - strefa perforowana sita - podpory - pokrywy	stal EN 1.4301 stal EN 1.4301 stal EN 1.4301 stal EN 1.4301 stal EN 1.4301

- szczotki zgarniające - wyłożenie wewnętrzne transportera ślimakowego	tworzywo trudnościeralne tworzywo sztuczne
Pakiet „Zima”	Ocieplenie i ogrzewanie urządzenia, wbudowane dwa termostaty
Powierzchniowa obróbka stali nierdzewnej	trawienie w kąpeli kwaśnej oraz piaskowanie
Motoreduktory: 1. Napęd szczotek sita skratkowego 2. Napęd ślimakowego przenośnika piasku 3. Napęd mieszadła wolnoobrotowego	P _{max} = 0,75 kW P _{max} = 0,37 kW P _{max} = 0,25 kW
Zapotrzebowanie na wodę (system płukania perforacji sita)	2,0 dm ³ /s, ciśnienie 4-6 bar
Zapotrzebowanie na wodę (system płukania piasku)	2,0 dm ³ /s, ciśnienie 2-4 bar
Zapotrzebowanie na powietrze dla pompy mamutowej	40-60 dm ³ /min ciśnienie 4-5 bar

Wypożyczenie obiektu:

- Sitopiaskownik wirowy - przepustowość (80 l/s) przy efektywności usuwania piasku 95% dla ziaren o średnicy >0,2mm, przepustowość hydrauliczna min. (90l/s), Sitopiaskownik wyposażony w:
 - płuczkę skratek,
 - system napowietrzania piaskownika,
 - pakiet zima.
- Instalacja zasilania w sprężone powietrze;
- Instalacja wody technologicznej;
- Instalacja sterowania i AKPiA;
- Instalacja zasilania elektrycznego i sterowania wg b.elektrycznej.

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

Przyjęto jednostkową ilość piasku 6dm³/Mk x r.;

RLM= 13 467;

q= 6 dm³/Mk

Q= (6 · 13 467)/(365·1000)= 0,2213m³/d co daje 80,80m³/rok.

Dzienna ilość piasku:

$$Q = \sim 0,376 \text{ Mg/d};$$

Roczna ilość piasku:

$$Q = \sim 137,36 \text{ Mg/rok};$$

Dobowa ilość skratek (zsitek) po kracie wyniesie:

Przyjęto jednostkową ilość skratek $7 \text{ dm}^3/\text{Mk} \times r$.

$$\text{RLM} = 13\,467$$

$$q = 7 \text{ dm}^3/\text{Mk}$$

$$Q = (7 \cdot 13\,467) / (365 \cdot 1000) = 0,258 \text{ m}^3/\text{d}$$

Roczna ilość skrętek (zsitek):

$$Q = 0,258 \cdot 0,75 \cdot 365 = \sim 70,7 \text{ Mg/rok}$$

11.2 Część biologicznego oczyszczania ścieków

Projektuje się przebudowę i rozbudowę istniejącego ciągu oczyszczania biologicznego. Reaktor po przebudowie przyjmie ścieki w ilości $Q_{\text{srd}} = 2200 \text{ m}^3/\text{d}$ pora sucha i $Q_{\text{srd}} = 2700 \text{ m}^3/\text{d}$ pora mokra. Przebudowa i rozbudowa polegać będzie na wyburzeniu istniejącego osadnika wstępnego wraz z zestawem do mechanicznego oczyszczania ścieków z sitem ślimakowym i piaskownikiem i budowę zblokowanej komory żelbetowej w skład, której wejdzie komora predenitryfikacji, komora denitryfikacji, komora tlenowej stabilizacji osadu, oraz zbiornik buforowy osadu nadmiernego. Pozostałe zbiorniki okrągłe zostaną nadbudowane w celu osiągnięcia wymaganych objętości czynnych projektowanych komór. Dodatkowo zostały zaprojektowane dwa osadniki wtórne radialne o średnicy wewnętrznej 11,7m. Dla całego bloku biologicznego oczyszczania zapewniona będzie recyrkulacja wewnętrzna i zewnętrzna ścieków.

Strumienie recyrkulacji wg obliczeń ATV:

- recyrkulacja zewnętrzna (pora sucha)

$$R_v = 0,91 Q_m = 263,90 \text{ m}^3/\text{h}$$

- recyrkulacja wewnętrzna (pora sucha)

$$R_F = 2,72 Q_t = 788,80 \text{ m}^3/\text{h}$$

- recyrkulacja zewnętrzna (pora mokra)

$$R_v = 0,91 Q_m = 291,20 \text{ m}^3/\text{h}$$

- recyrkulacja wewnętrzna (pora mokra)

$$R_F = 2,02 Q_t = 585,80 \text{ m}^3/\text{h}$$

Poniżej opisano funkcję i parametry poszczególnych komór reaktora biologicznego.

Część biologicznego oczyszczania w Świeradowie Zdroju składać się będzie z następujących obiektów:

1. Komora predenitryfikacji ob. nr 7 - (nowoprojektowana, budowa)
2. Komora denitryfikacji I ob. nr 8 - (nowoprojektowana, budowa)
3. Komora denitryfikacji II ob. nr 9 - (istniejący, rozbudowa,)
4. Komora nitryfikacji I ob. nr 10 - (istniejący, rozbudowa)
5. Komora nitryfikacji II ob. nr 11 - (istniejący, rozbudowa)
6. Komora nitryfikacji III ob. nr 12 - (istniejący, rozbudowa)
7. Komora nitryfikacji IV ob. nr 13 - (istniejący, rozbudowa)
8. Komora nitryfikacji V ob. nr 14 - (istniejący, rozbudowa)
9. Komora nitryfikacji VI ob. nr 15 - (istniejący, rozbudowa)
10. Komora nitryfikacji VII ob. nr 16 - (istniejący, rozbudowa)
11. Komory technologiczne ob. nr 17 – (nowoprojektowana, budowa):
 - Komora rozdziału na osadniki wtórne ob. nr 17.1
 - Pompownia osadu recyrkulacji zewnętrznej ob. nr 17.2
12. Osadnik wtórny I ob. nr 18 – (nowoprojektowany, budowa)
13. Osadnik wtórny II ob. nr 19 – (nowoprojektowany, budowa)
14. Pompownia wody technologicznej ob. nr 20 – (nowoprojektowana, budowa)
15. Zwężka pomiarowa ścieków oczyszczonych ob. nr 21 – (nowoprojektowana, budowa)
16. Wylot ścieków oczyszczonych ob. nr 22 – (istniejący, konserwacja)

11.2.1 Komora predenitryfikacji ob. nr 7– nowoprojektowana (budowa)

Potocznie nazywanej komorą mieszania. Komora predenitryfikacji została zaprojektowana jako komora prostokątna o następujących parametrach:

- Wymiary wewnętrzne 7,5m x 3,4m
- Wysokość całkowita wewnętrzna $H_c = 6,20\text{m}$

Na stropie komory zaprojektowano trzy otwory rewizyjne. Dwa o wymiarach w świetle 700x700mm przykryte włazami ze stali nierdzewnej oraz otwór montażowy pod mieszadło o wymiarach w świetle 1200x1200mm przykryty włazem ze stali nierdzewnej wg b. konstrukcyjnej.

Ścieki surowe do komory predenitryfikacji dopływają z Sitopiaskownika ob. 6.

Do komory predenitryfikacji projektuje się recyrkulację zew. osadu w ilości $0,91Q_m = 391,20\text{m}^3/\text{h}$ pora mokra i $0,91Q_m = 263,9\text{m}^3/\text{h}$ pora sucha (zgodnie z wytycznymi

ATV). W celu umożliwienia sterowania ilością recyrkulowanego osadu na rurociągu recyrkulacji projektuje się pomiar przepływu oraz sterowanie pracą pompy za pomocą przetworników częstotliwości prądu (falowników). Komora zostanie wyposażona w jedno mieszadło szybkoobrotowe.

W miejscu przejścia rurociągów przez ścianę zbiorników zostaną zamontowane przejścia szczelne łańcuchowe. Komora zostanie przykryta a złowonne powietrze zostanie skierowane na nowoprojektowany Biofiltr ob. 27 w celu dezodoryzacji złowonnego powietrza.

W komorze będzie realizowany pomiar redox.

Wyposażenie obiektu:

- Zatapialne mieszadło średnioobrotowe poziome wraz z kpl. prowadnic ze stali nierdzewnej $n = 264 \text{ obr./min}$, $P1_{\text{max}} = 2,3 \text{ kW}$, $P2_{\text{max}} = 2,60 \text{ kW}$ – szt. 1;
- Żurawik z wyciągarką i kielichem kotwiącym, udźwig 100kg – szt. 1;
- Sonda pomiarowa redox wg AKPiA – 1kpl.;
- Zasuwa nożowa Dn300 miedzykołnierzowa, napęd ręczny – 1szt.
- Barijerka ze stali nierdzewnej $H = 1,1 \text{ m}$ - wg b. konstrukcyjnej;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Instalacja zasilania, sterowania i oświetlenia - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.2.2 Komora denitryfikacji I i II ob. nr 8 - nowoprojektowana, ob. nr 9 - rozbudowa

Inaczej nazywana komorą niedotlenioną. W komorze tej tlen nie występuje lub występuje w bardzo małych ilościach ($< 0,5 \text{ mg/l}$). Źródłem tlenu dla bakterii denitryfikacyjnych są azotany. W komorze denitryfikacji wyposażonej w mieszadła w warunkach beztlenowych azotany redukowane są do azotu wolnego, który ulatnia się do atmosfery. Komora denitryfikacji I została wydzielona z nowoprojektowanej zblokowanej komory żelbetowej.

Na stropie komory zaprojektowano trzy otwory rewizyjne. Dwa o wymiarach w świetle 1200x800mm przykryte włazami ze stali nierdzewnej oraz jeden o wymiarach w świetle 700x700mm przykryty włazem ze stali nierdzewnej wg b. konstrukcyjnej.

Najważniejsze parametry komory denitryfikacji I:

- Wymiary wewnętrzne 6,7 x 8,7m
- Głębokość całkowita wewnętrzna $H_c = 6,20 \text{ m}$

Do komory denitryfikacji zawracane będą ścieki z komory nitryfikacji ob. 16 w ilości $2,72 \text{ Qt} = 788,8 \text{ m}^3/\text{h}$ pora sucha i $2,02 \text{ Qt} = 585,8 \text{ m}^3/\text{h}$ pora mokra, sterowanie ilością recyrkulatu odbywać się będzie za pomocą przetworników częstotliwości prądu (falowników).

Dodatkowo projektuje się wyposażenie komory denitryfikacji w mieszadło zatapialne średnioobrotowe.

Komora zostanie przykryta a złowonne powietrze zostanie skierowane na nowoprojektowany Biofiltr ob. 27 w celu dezodoryzacji powietrza.

W komorze będzie realizowany pomiar T, redox, N-NO₃.

Wyposażenie obiektu:

- Zatapialne mieszadło średnioobrotowe poziome wraz z kpl. prowadnic ze stali nierdzewnej $n = 263 \text{ obr./min}$, $P1_{\text{max}} = 2,8 \text{ kW}$, $P2_{\text{max}} = 2,50 \text{ kW}$ – szt. 1;
- Żurawik z wyciągarką i kielichem kotwiącym, udźwig 100kg – szt. 1;
- Sonda pomiarowa T, redox, N-NO₃ wg AKPiA – 1kpl.;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Barijerka ze stali nierdzewnej $H = 1,1 \text{ m}$ - wg b. konstrukcyjnej;
- Instalacja zasilania, sterowania i oświetlenia - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

Komora denitryfikacji II (ob. nr 9) - rozbudowa

Na drugą komorę denitryfikacji wykorzystano istniejącą komorę anoksyczną o średnicy 9,42m i głębokości całkowitej $H = 4,32 \text{ m}$. Komora ta zostanie nadbudowana w celu osiągnięcia wymaganej objętości czynnej komory.

Najważniejsze parametry komory:

- Średnica wewnętrzna po rozbudowie 8,82m
- Głębokość całkowita wewnętrzna $H_c = 6,20 \text{ m}$

Komora zostanie wyposażona w mieszadło zatapialne średnioobrotowe.

W miejscu przejścia rurociągów przez ścianę zbiorników zostaną zamontowane przejścia szczelne łańcuchowe.

Komora zostanie przykryta prefabrykowanym przykryciem z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym zwanego dalej także TWS, wyposażonym w dwa otwory rewizyjne jeden o wym. wew. 700x700mm drugi montażowy dla mieszadła o wym. wew. 670x1000mm. Wytrzymałość przykrycia na obciążenie siłą skupioną 1,5kN na powierzchnię 20x20cm.

Złowne powietrze z zbiornika zostanie skierowane na nowoprojektowany Biofiltr ob. 27 w celu dezodoryzacji powietrza.

Dojście do obiektu z projektowanego pomostu wg b. konstrukcyjnej.

Wypożyczenie obiektu:

- Zatapalne mieszadło średnioobrotowe poziome wraz z kpl. przewodnic ze stali nierdzewnej $n = 264 \text{ obr./min}$, $P1_{\max} = 2,3 \text{ kW}$, $P2_{\max} = 2,0 \text{ kW}$ – szt. 1;
- Żurawik z wyciągarką i kielichem kotwiącym, udźwig 100 kg – szt. 1;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Prefabrykowane przykrycie z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym, – kpl. 1;
- Bariarka ze stali nierdzewnej $H = 1,1 \text{ m}$ – wg b. konstrukcyjnej;
- Instalacja zasilania, sterowania i oświetlenia - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.2.3 Komory nitrifikacji I – VII (ob. nr 10 – 16) - rozbudowa

W komorach tych ścieki są napowietrzane za pomocą dyfuzorów drobnopęcherzykowych, w warunkach tlenowych zachodzi proces utleniania azotu amonowego do azotynów, a następnie do azotanów. Całkowite zapotrzebowanie tlenu dla komór nitrifikacyjnych: $24,72 \text{ m}^3/\text{min}$. W komorach nitrifikacji będzie zachodził również proces biodegradacji zanieczyszczeń organicznych (obniżanie wartości BZT_5 i $ChZT$).

W każdej komorze nitrifikacji należy zainstalować dyfuzory rurowe wykonane z polipropylenu (PP). Membrana wykonana z etyleno-propyleno-dienowego-monomeru zwanego dalej EPDM - materiału odpornego na działanie ścieków.

Dane techniczne dyfuzora	
Wytrzymałość na rozciąganie:	$> 7 \text{ Mpa}$
Maksymalne dopuszczalne wydłużenie:	$\sim 400\%$
Wytrzymałość:	$\sim 7,5 \text{ N/mm}$
Twardość:	40 Shore A

Komora nitrifikacji I - ob. 10

Na Komorę nitrifikacji I ob. 9 zaadoptowana zostanie Istniejąca komora stabilizacji osadu o średnicy wewnętrznej $10,48 \text{ m}$ i głębokości całkowitej $4,32 \text{ m}$.

Najważniejsze parametry Komory nitryfikacji I ob. 9 po rozbudowie:

- Średnica wewnętrzna po rozbudowie 9,88m
- Głębokość całkowita $H_c = 6,20\text{m}$

W komorze tej należy zainstalować 46 szt. dyfuzorów rurowych.

Komora zostanie przykryta prefabrykowanym przykryciem z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym, wyposażonymi w dwa otwory rewizyjne o wym. wew. 700x700mm. Wytrzymałość przykrycia na obciążenie siłą skupioną 1,5kN na powierzchnię 20x20cm. Złowne powietrze z zbiornika zostanie skierowane na nowoprojektowany Biofiltr ob. 27 w celu dezodoryzacji powietrza.

Komora zostanie wyposażona w nową instalację do napowietrzania ścieków wraz z armaturą.

W komorze będzie realizowany pomiar O_2 , redox.

Wyposażenie obiektu:

- Dyfuzory rurowe z EPDM – 46szt.;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Prefabrykowane przykrycie z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym, – kpl.1;
- Przepustnica powietrza międzykołnierzowa Dn200 z napędem elektromechanicznym z pozycjonerem, $P = 0,4\text{kW}$ – 1szt.;
- Przepustnica powietrza międzykołnierzowa Dn80 – 1szt.;
- Zawór kulowy Dn10 – 3szt.;
- Bariierka ze stali nierdzewnej $H = 1,1\text{m}$ – wg b. konstrukcyjnej;
- Instalacja zasilania, sterowania i oświetlenia – wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

Komora nitryfikacji II, III, IV, V - ob. 11, 12, 13, 14

Na drugą, trzecią, czwartą i piątą komorę nitryfikacji zaadoptowane zostaną Istniejące komory osadu czynnego o średnicy wewnętrznej 8,48m i głębokości całkowitej 4,32m.

Najważniejsze parametry komór nitryfikacji II – V po rozbudowie:

- Średnica wewnętrzna po rozbudowie 7,88m
- Głębokość całkowita $H_c = 6,20\text{m}$

W każdej komorze należy zainstalować po 28 szt. dyfuzorów rurowych.

Każda komora zostanie przykryta prefabrykowanym przykryciem z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym, wyposażonym w dwa otwory rewizyjne o wym. wew.

700x700mm. Wytrzymałość przykrycia na obciążenie siłą skupioną 1,5kN na powierzchnię 20x20cm. Złowne powietrze z zbiornika zostanie skierowane na nowoprojektowany Biofiltr ob. 27 w celu dezodoryzacji powietrza.

Komory zostaną wyposażone w nową instalację do napowietrzania ścieków wraz z armaturą.

W komorze nitryfikacji ob. 10 będzie realizowany pomiar O₂.

Wyposażenie każdego obiektu:

- Dyfuzory rurowe z EPDM – 28szt.;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Prefabrykowane przykrycie z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym, – kpl.1;
- Przepustnica powietrza międzykołnierzowa Dn80 – 1szt.;
- Zawór kulowy Dn10 – 2szt.;
- Bariarka ze stali nierdzewnej H= 1,1m - wg b. konstrukcyjnej;
- Instalacja oświetlenia - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej

Komora nitryfikacji VI - ob. 15

Na szóstą komorę nitryfikacji zaadoptowana zostanie istniejący żelbetowy osadnik wtórny o średnicy wewnętrznej 9,02m.

Najważniejsze parametry komory nitryfikacji VI:

- Średnica wewnętrzna po rozbudowie 8,82m
- Głębokość całkowita Hc= 6,20m

W komorze należy zainstalować po 36 szt. dyfuzorów rurowych.

Komora zostanie przykryta prefabrykowanym przykryciem z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym, wyposażonym w dwa otwory rewizyjne o wym. wew. 700x700mm. Wytrzymałość przykrycia na obciążenie siłą skupioną 1,5kN na powierzchnię 20x20cm. Złowne powietrze z zbiornika zostanie skierowane na nowoprojektowany Biofiltr ob. 27 w celu dezodoryzacji powietrza.

Komora zostanie wyposażona w nową instalację do napowietrzania ścieków wraz z armaturą.

Wyposażenie każdego obiektu:

- Dyfuzory rurowe z EPDM – 36szt.;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;

- Prefabrykowane przykrycie z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym, – kpl.1;
- Przepustnica powietrza międzykołnierzowa Dn80 – 1szt.;
- Zawór kulowy Dn10 – 2szt.;
- Bariierka ze stali nierdzewnej H= 1,1m - wg b. konstrukcyjnej;
- Instalacja oświetlenia - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

Komora nitryfikacji VII - ob. 16

Na siódmą komorę nitryfikacji zaadoptowana zostanie istniejący żelbetowy osadnik wtórny o średnicy wewnętrznej 9,02m.

Najważniejsze parametry komory nitryfikacji VI:

- Średnica wewnętrzna po rozbudowie 8,82 m
- Głębokość całkowita Hc= 6,20m

W komorze należy zainstalować po 34 szt. dyfuzorów rurowych.

Komora zostanie przykryta prefabrykowanym przykryciem z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym, wyposażonymi w dwa otwory rewizyjne o wym. wew. 700x700mm i jeden otwór montażowy dla mieszadła pompującego o wym. wew. 900x800mm. Wytrzymałość przykrycia na obciążenie siłą skupioną 1,5kN na powierzchnię 20x20cm. Złowne powietrze z zbiornika zostanie skierowane na nowoprojektowany Biofiltr ob. 27 w celu dezodoryzacji powietrza.

Komora zostanie wyposażona w nową instalację do napowietrzania ścieków wraz z armaturą.

W komorze będzie realizowany pomiar O₂,redox.

Wyposażenie każdego obiektu:

- Dyfuzory rurowe z EPDM – 34szt.;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Prefabrykowane przykrycie z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym – kpl.1;
- Przepustnica powietrza międzykołnierzowa Dn80 – 1szt.;
- Zawór kulowy Dn10 – 2szt.;
- Mieszadło pompujące z kpl. prowadnic ze stali nierdzewnej, P1= 5,8kW, P2= 5,0kW, przystosowane do współpracy z falownikiem – 1szt.;
- Żuraw z wyciągarką i kielichem kotwiącym, udźwig 150kg – 1kpl.

- Barierka ze stali nierdzewnej H= 1,1m – wg b. konstrukcyjnej;
- Instalacja zasilania, sterowania i oświetlenia – wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.2.4 Komory technologiczne ob. nr 17 – nowoprojektowane

Zaprojektowano obiekt inżynierski składający się z kilku komór technologicznych połączonych w jedną całość, na którą składają się:

- Komora rozdziału na osadniki wtórne (ob. nr 17.1);
- Pompownia osadu recyrkulacji zewnętrznej ob. nr 17.2;

11.2.4.1 Komora rozdziału na osadniki wtórne ob. nr 17.1

Projektowana komora to żelbetowa komora przyległa do Pompowni osadu recyrkulacji zewnętrznej. Dopływ do komory rozdziału z ostatniej komory nitryfikacji. Odpływ z komory nitryfikacyjnej do dwóch osadników wtórnych będzie realizowany poprzez nowoprojektowaną komorę rozdziału przed osadnikami wtórnymi.

W komorze nastąpi rozdział ścieków na dwa osadniki wtórne dzięki zaprojektowanymi zastawkami górnaprzelewowym, które w przypadku awarii lub konserwacji obiektu umożliwią jego wyłączenie z eksploatacji. Do komory rozdziału doprowadzone będą rurociąg koagulantu PIX oraz rurociąg z roztworem do regulowania pH. Strop komory żelbetowy. Na stropie obiektu zaprojektowano trzy otwory rewizyjne o wymiarach w świetle 800x800mm przykryte włazami ze stali nierdzewnej wg b. konstrukcyjnej.

Wyposażenie obiektu:

- Zastawka górnaprzelewowa na kanał przelewowy o wym. 100x50cm, naścienna, napęd ręczny na kolumnie bocznej – 2 szt.;
- Drabina, barierka ze stali nierdzewnej H= 1,1m – wg b. konstrukcyjnej;
- Instalacja oświetlenia – wg b. elektrycznej;
- Kielich kotwiący pod przenośny żuraw słupowy.

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.2.4.2 Pompownia osadu recyrkulacji zewnętrznej ob. nr 17.2

Projektowana komora to żelbetowa komora przyległa do Komory rozdziału na dwa osadniki wtórne.

Zaprojektowana do recyrkulacji zewnętrznej osadu i przetłoczenie ich na reaktor początek ciągu oczyszczania ścieków do komory predenitryfikacji. Na rurociągu tłocznym osadu recyrkulowanego projektuje się odejście wyposażone w przepływomierz

elektromagnetyczny i armaturę odcinającą z napędem elektromechanicznym umożliwiającym odbiór i pomiar osadu nadmiernego tłoczonego do zbiornika buforowego osadu nadmiernego.

W pompowni projektuje się dwie pompy wraz z osprzętem. Pompy będą pracowały w układzie 1+1. Na wypadek awarii jednej z pomp projektuje się drugą pompę, stanowiącą rezerwę gorącą. Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie dzięki zamontowanym przepływomierzom elektromagnetycznym na dopływie osadów recyrkulowanych sprzężonych z przetwornikami częstotliwości prądu (falownikami). W komorze projektuje się ciągły pomiar napełnienia za pomocą sondy ultradźwiękowej zabezpieczający komorę przed przelaniem oraz zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem w przypadku zapchania rurociągu wg AKPiA.

Strop komory żelbetowy. Na stropie obiektu zaprojektowano trzy otwory rewizyjne o wym. w świetle 600x600mm, 800x800mm, 2000x1400mm przykryte włazami ze stali nierdzewnej wg b. konstrukcyjnej.

Wypożalenie obiektu:

- Pompa zatapialna do ścieków przystosowana do współpracy z falownikiem $Q_{min}=292m^3/h$ dla $H=2,38m$, $P1=6,8kW$, $P2=5,9kW$ – 2 szt.;
- Stopa sprzęgająca Dn200 – szt.2;
- Prowadnice nierdzewne 2", $L=6,5m$ – 2 kpl.;
- Łańcuch nierdzewny $L=6,0m$ – 2 szt.;
- Żuraw słupowy przenośny z kielichem kotwiącym z linka ze stali nierdzewnej zakończoną szekłą (zaczepem łańcucha) udźwig min 200kg – 1szt.;
- Kielich kotwiący pod przenośny żuraw słupowy;
- Zasuwa nożowa Dn200 z przedłużonym trzpieniem zakończonym kolumną z kółkiem – 2 kpl.;
- Zasuwa nożowa Dn300, międzykołnierzowa, napęd elektryczny z pozycjonerem -2 kpl.;
- Zasuwa nożowa Dn300, międzykołnierzowa, napęd ręczny – 2 kpl.;
- Zawór zwrotny kulowy Dn200 – 2 szt.;
- Przepływomierz elektromagnetyczny Dn300 – 2 szt.
- Kompensator Dn200 – 2 szt.;
- Sonda ultradźwiękowa – 1 szt.;
- Pływak alarmowy (suchobieg) – kpl.;

- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Kominek nawiewny Dn120 – 1 szt.;
- Kominek wywiewny Dn120 – 1 szt.;
- Drabina, barierka ze stali nierdzewnej H= 1,1m - wg b. konstrukcyjnej;
- Instalacja zasilania i sterowania - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

Zejsście do komory czerpnej pompowni może odbywać się tylko na polecenie Kierownika oczyszczalni z zachowaniem przepisów BHP zawartych w rozporządzeniu ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa z dnia 1 października 1993 r.

11.2.5 Osadnik wtórny I ob. nr 18 – nowoprojektowany

Nowoprojektowany żelbetowy osadnik wtórny radialny.

W osadniku następować będzie sedymentacja osadu czynnego, flotacja ciał stałych oraz klarowanie ścieków oczyszczonych.

Wewnątrz osadnika ścieki rozpływać się będą równomiernie przez kolumnę centralną z deflektorem ze stali kwasoodpornej. Odpływ ścieków sklarowanych zaprojektowano poprzez przelew pilasty wykonany ze stali kwasoodpornej.

Osadnik zostanie wyposażony w zgarniacz obrotowy służący do zgarniania osadu zsedymetowanego na dnie do leja osadowego oraz zgarniania ciał pływających do zespołu usuwania ciał pływających. Osad nadmierny zgromadzony w leju osadowym, odprowadzany będzie grawitacyjnie rurociągami do Pompowni osadu recyrkulacji zewnętrznej ob. nr 17.2 z której następnie rurociągiem tłocznym zostanie zawrócony na początek ciągu oczyszczania ścieków. Osad nadmierny zostanie odebrany do zbiornika Buforowego osadu nadmiernego ob. nr 23. Zbierające się na powierzchni osadnika wtórnego ciała pływające zostaną odprowadzane grawitacyjnie rurociągiem do Pompowni ścieków surowych (obiekt nr 4).

Zgarniacz osadu oparty będzie na kolumnie centralnej oraz na koronie osadnika.

W miejscu przejścia rurociągów przez ścianę osadnika będą zamontowane przejścia szczelne łańcuchowe.

Osadnik wyposażony zostanie w pomiar stężenia osadu w leju.

Osadnik wtórny będzie również pełnił funkcję źródła wody do celów p.poż. Pojemność czynna do celów pożarowych osadnika $\sim V = 85\text{m}^3$. Z zbiornika (osadnika wtórnego) zostanie wykonany punkt poboru wody ze stanowiskiem czerpania wody usytuowanym zgodnie z PZT.

Parametry techniczne osadnika wtórnego:

Średnica wewnętrzna osadnika	11,70 m
Głębokość całkowita przy ścianie:	7,09m
Głębokość całkowita przy leju osadowym:	7,32m
Średnica leja osadowego:	3,00 m
Głębokość leja osadowego:	1,78m
Średnica kolumny centralnej:	3,00 m

Wypożyczenie technologiczne osadnika wtórnego:

- Zgarniacz radialny do osadnika wtórnego o średnicy $D_{wew} = 11,7m - 1 kpl.$;
- Koryto odpływowe z przelewem pilastym, stal kwasoodporna – 1 kpl.;
- Deflektor dolny kolumny centralnej, stal kwasoodporna 1 szt.;
- Deflektor wewnętrzny kolumny centralnej, stal kwasoodporna – 1 kpl.;
- Kosz ssawny Dn150, stal kwasoodporna – 1 szt.;
- Zasuwa do zabudowy w ziemi Dn150 z przedłużonym trzpieniem zakończonym kolumną z kółkiem – 1 szt.;
- Sonda pomiarowa stężenia osadu wg AKPiA – 1 kpl.;
- Ogrzewanie bieżni zgarniacza – kable grzewcze, ok. 1,7kW – 1 kpl.;
- Przejsie szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Instalacja sterowania, zasilania i oświetlenia wg AKPiA;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.2.6 Osadnik wtórny II ob. nr 19 – nowoprojektowany

Nowoprojektowany żelbetowy osadnik wtórny radialny.

W osadniku następować będzie sedymentacja osadu czynnego, flotacja ciał stałych oraz klarowanie ścieków oczyszczonych.

Wewnątrz osadnika ścieki rozpyływać się będą równomiernie przez kolumnę centralną z deflektorem ze stali kwasoodpornej. Odpływ ścieków sklarowanych zaprojektowano poprzez przelew pilasty wykonany ze stali kwasoodpornej.

Osadnik zostanie wyposażony w zgarniacz obrotowy służący do zgarniania osadu zsedymetowanego na dnie do leja osadowego oraz zgarniania ciał pływających do zespołu usuwania ciał pływających. Osad nadmierny zgromadzony w leju osadowym, odprowadzany będzie grawitacyjnie rurociągami do Pompowni osadu recyrkulacji zewnętrznej ob. nr 17.2 z której następnie rurociągiem tłocznym zostanie zawrócony na początek ciągu oczyszczania ścieków. Osad nadmierny zostanie odebrany do zbiornika Buforowego osadu nadmiernego

ob. nr 23. Zbierające się na powierzchni osadnika wtórnego ciała pływające zostaną odprowadzane grawitacyjnie rurociągiem do Pompowni ścieków surowych (obiekt nr 4).

Zgarniacz osadu oparty będzie na kolumnie centralnej oraz na koronie osadnika.

W miejscu przejścia rurociągów przez ścianę osadnika będą zamontowane przejścia szczelne łańcuchowe.

Osadnik wyposażony zostanie w pomiar stężenia osadu w leju.

Parametry techniczne osadnika wtórnego:

Średnica wewnętrzna osadnika	11,70m
Głębokość całkowita przy ścianie:	7,09m
Głębokość całkowita przy leju osadowym:	7,32m
Średnica leja osadowego:	3,00m
Głębokość leja osadowego:	1,78m
Średnica kolumny centralnej:	3,00m

Wyposażenie technologiczne osadnika wtórnego:

- Zgarniacz radialny do osadnika wtórnego o średnicy $D_{wew} = 11,7m$ – 1 kpl.;
- Koryto odpływowe z przelewem pilastym, stal kwasoodporna – 1 kpl.;
- Deflektor dolny kolumny centralnej, stal kwasoodporna 1 szt.;
- Deflektor wewnętrzny kolumny centralnej, stal kwasoodporna – 1 kpl.;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Ogrzewanie bieżni zgarniacza – kable grzewcze, ok. 1,7kW – 1 kpl.;
- Sonda pomiarowa stężenia osadu wg AKPiA – 1 kpl.;
- Instalacja sterowania, zasilania i oświetlenia wg AKPiA;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.2.7 Pompownia wody technologicznej ob. nr 20 - nowoprojektowana

Zaprojektowano pompownię wody technologicznej ob. nr 20 współpracującą z osadnikami wtórnymi. Zadaniem pompowni jest przetłoczenie ścieków oczyszczonych po osadniku wtórnym ob. nr 18 i 19 do zbiornika buforowego wody technologicznej zlokalizowanego przed układem hydroforowym. Pompownia zostanie wyposażona w pompę zatapialną wraz z osprzętem.

Ponadto studnia pompowni będzie pełnić funkcję komory pomiarowej jakości ścieków oczyszczonych – obok komory wykonana zostanie szafa z możliwością zainstalowania

przenośnej stacji poboru prób oraz szafa przetworników. W komorze zainstalowane zostaną sondy oraz elastyczne węże probiercze (służące do poboru ścieków oczyszczonych i pomiaru on-line: pH, T, NH_4 , N-NO_3 , PO_4 , mętność) wg AKPiA.

Parametry prefabrykowanego zbiornika pompowni:

- Średnica wewnętrzna $D_w=1,5\text{m}$;
- Głębokość całkowita wewnętrzna $H_c= 2,88\text{m}$.

Wypożyczenie obiektu:

- Studnia betonowa prefabrykowana – kpl.
- Pokrywa żelbetowa wg b. konstrukcyjnej
- Pompa zatapialna $Q_{\min}= 8,36 \text{ l/s}$, $H= 8,7\text{m}$, $P_1=2,7\text{kW}$ – 2 szt.;
- Kolano stopowe D_n80 – 1 szt.;
- Prowadnice nierdzewne 1,5” – 1 kpl.;
- Łańcuch nierdzewny $L= 4,0\text{m}$ – 1 szt.;
- Żuraw udźwig min 150kg – 1 szt.;
- Pływak alarmowy (suchobieg) wg AKPiA – 1 szt.;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Uchwyty systemowe na rurę D_n100 , stal nierdzewna – 2 szt.;
- Wentylacja nawiewna D_n100 , rura nierdzewna $101,6 \times 2,0$ zakończona kominkiem – 1 szt.;
- Sonda pH, T, mętności – kpl.;
- Analizator do pomiaru N-NH_4 , PO_4 wg AKPiA – kpl.;
- Jednostka sterująca – kpl.;
- Moduł wyświetlacza z modułem sond wg AKPiA – kpl.;
- Klimatyzowana stacja automatycznego poboru próbek wg AKPiA – kpl.;
- Szafa podgrzewana wg AKPiA – kpl.
- Właz z blachy nierdzewnej dwudzielny wg b. konstrukcyjnej – 1 szt.
- Instalacja zasilania i sterowania - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe rozwiązania i wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

Zejsście do obiektu może odbywać się tylko na polecenie Kierownika oczyszczalni z zachowaniem przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r.

11.2.8 Zwężka pomiarowa ścieków oczyszczonych ob. nr 21 - nowoprojektowana

Na rurociągu ścieków oczyszczonych za osadnikami wtórnymi projektuje się pomiar ścieków oczyszczonych. Pomiar realizowany będzie za pomocą zwężki pomiarowej z ultradźwiękowym czujnikiem poziomym.

Pomiar przepływu z uwagi na zastosowaną bardzo nowoczesną technologię spełni warunek, dotyczący dokładności pomiaru przepływu (5%) określonego w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014, poz. 1800).

Wyposażenie obiektu:

- Studnia prefabrykowana o wym. wew. Ø2500mm – 1 szt.
- Płyta górna prefabrykowana z włazem żeliwnym o średnicy wew. Ø600 – 1 szt.
- Zwężka pomiarowa z ultradźwiękowym czujnikiem poziomym – 1 szt.;
- Przejście szczelne systemowe na rurę 400PVC – 2 szt.
- Szafka instalacyjna wg AKPiA;
- Przetwornik przepływomierza wg AKPiA;
- Instalacja sterowania i AKPiA;
- Instalacja zasilania elektrycznego.

Szczegółowe rozwiązania i wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.2.9 Wylot ścieków oczyszczonych ob. nr 22 - istniejący

Odpływ ścieków oczyszczonych po rozbudowie poprzez istniejący wylot ścieków oczyszczonych do rzeki Kwisy – konserwacja wylotu zgodnie z decyzją pozwolenia wodnoprawnego.

11.3 Wylot ścieków oczyszczonych

Wylot ścieków oczyszczonych znajduje się na prawym brzegu odbiornika rzeki Kwisy w km 119 + 980 m (od ujścia rzeki Bóbr do przekroju zrzutu ścieków), na działce nr ewid. 93 (obręb V) – własność: Skarb Państwa, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu.

Po rozbudowie i przebudowie oczyszczalni odprowadzenie ścieków oczyszczonych odbywać się będzie istniejącym wylotem ścieków oczyszczonych w km 119+980 m rzeki

Kwisy zgodnie z pozytywną opinią Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej we Wrocławiu
Nadzór Wody w Zgorzelcu znak: NW-Z-4127/14/2016 z dnia 16.05.2016r.

Współrzędne geograficzne istniejącego wylotu ścieków oczyszczonych:

50° 55' 12.1163" N 15° 20' 47.8746" E

11.4 Część osadowa oczyszczalni - po rozbudowie

Część osadowa oczyszczalni w Świeradowie-Zdrój składać się będzie z następujących obiektów:

1. Zbiornik buforowy osadu nadmiernego ob. nr 23 – (nowoprojektowany)
2. Komora tlenowej stabilizacji osadu ob. nr 24 – (nowoprojektowana)
3. Budynek socjalno techniczny ob. nr 25 – istniejący (przebudowa):
 - Pomieszczenie socjalne i dyspozytorskie 25.1
 - Pomieszczenie dmuchaw i agregatu prądotwórczego 25.2
 - Pomieszczenie zagęszczania osadu 25.3
4. Budynek techniczny ob. nr 26 – istniejący (rozbudowa ist. wiaty osadowej i magazynu wapna na):
 - Składowisko odwodnionego osadu 26.1
 - Pomieszczenie prasy 26.2
 - Pomieszczenie zestawu hydroforowego 26.3

11.4.1 Zbiornik buforowy osadu nadmiernego ob. nr 23 - nowoprojektowany

W miejscu istniejącego Osadnika wstępnego i Sitopiaskownika wybudowane zostaną nowoprojektowane zblokowane komory żelbetowe w skład których wejdą komora predenitryfikacji, komora denitryfikacji, komora tlenowej stabilizacji osadu oraz zbiornik buforowy osadu nadmiernego. Komory zostaną przykryte stropem żelbetowym. Każda z komór wyposażona zostanie w otwory rewizyjne zgodnie z częścią rysunkową. Na koronie zbiornika zamontowane zostaną barierki ochronne. Złowne powietrze z poszczególnych zbiorników zostanie poddane dezodoryzacji w nowoprojektowanym Biofiltrze ob. nr 27 .

Zbiornik buforowy będzie pełnił funkcję bufora osadu nadmiernego przed jego podaniem na zagęszczarkę. Pojemność zbiornika zagwarantuje 2 godzinny bufor osadu nadmiernego przy założeniu, że osad nadmierny będzie miał zawartość suchej masy ok. 1,08% s.m. i zagęszczarka osadu o wydajności osadu min. 20 m³/h.

W zbiorniku zamontowane zostanie mieszadło zatapialne średnioobrotowe zapewniające skuteczne mieszanie zawartości zbiornika, gwarantujące nie tworzenie się przy dnie zbiornika złogów osadu. Zbiornik posiadał będzie przelew awaryjny z odprowadzeniem do studni kanalizacji wewnętrznej na oczyszczalni ścieków.

Najważniejsze parametry komory:

- Wymiar wewnętrzny 1,50x4,90 m
- Głębokość całkowita $H_c = 6,20\text{m}$

Wypożyczenie każdego obiektu:

- Zatapialne mieszadło średnioobrotowe poziome wraz z kpl. prowadnic ze stali nierdzewnej $n = 277\text{obr./min}$, $P1_{\max} = 1,1\text{kW}$, $P2_{\max} = 0,9\text{kW}$ – szt. 1;
- Żurawik z wyciągarką i kielichem kotwiącym, udźwig 100kg – szt.1;
- Pompa zatapialna $Q_{\min} = 5,58\text{ l/s}$, $H = 2,76\text{m}$, $P1_{\max} = 1,6\text{kW}$, $P2_{\max} = 1,1\text{kW}$ – szt. 2;
- Kolano stopowe Dn80 – szt.1;
- Prowadnice nierdzewne 1,5", $L = 6,5\text{m}$ – 1kpl.;
- Łańcuch nierdzewny. $L = 6,5\text{m}$ – szt. 1;
- Kompensator Dn65 - szt.1;
- Żuraw udźwig min 100kg – szt.1;
- Sonda ultradźwiękowa – szt.1;
- Dyfuzory rurowe z EPDM – 41 szt.;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Przepustnica powietrza międzykołnierzowa Dn65 – 2 szt.;
- Bariierka, włązy ze stali nierdzewnej $H = 1,1\text{m}$ - wg b. konstrukcyjnej;
- Instalacja sterowania i AKPiA;
- Instalacja zasilania elektrycznego.

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.4.2 Komora tlenowej stabilizacji osadu ob. nr 24 – nowoprojektowana

Komorę tlenowej stabilizacji osadu będzie stanowiła jedna z nowoprojektowanych zblokowanych komór żelbetowych.

Do Komory tlenowej stabilizacji osadu kierowany będzie:

- Osad nadmierny zagęszczony (po zagęszczarce) odprowadzany z osadników wtórnych.

W projektowanej komorze tlenowej stabilizacji będzie następował proces rozkładu substancji organicznych zawartych w osadzie w obecności tlenu. Przyjęty sposób stabilizacji osadu spowoduje brak zagrożeń związanych z emisją metanu oraz ograniczenie odorów.

Do komory tlenowej stabilizacji osadu doprowadzone będzie sprężone powietrze z nowoprojektowanej dmuchaw z pom. dmuchaw z istniejącego Budynku socjalno technicznego. Komora napowietrzania zostanie wyposażona w ruszty napowietrzające. Do komory stabilizacji możliwe będzie odprowadzenie osadu nadmiernego z pominięciem zagęszczarki dzięki zaprojektowanemu bypasowi na dopływie osadu do zbiornika buforowego osadu.

Osad ustabilizowany tlenowo podawany będzie na istniejącą prasę taśmową odwadniającą przeniesioną do przebudowanego składowiska osadu.

Najważniejsze parametry komory:

- Wymiar wewnętrzny 5,60x4,90 m
- Głębokość całkowita $H_c = 6,20\text{m}$

Wyposażenie każdego obiektu:

- Zatapialne mieszadło średnioobrotowe poziome wraz z kpl. przewodnic ze stali nierdzewnej $n = 277\text{obr./min}$, $P1_{\max} = 1,1\text{kW}$, $P2_{\max} = 0,9\text{kW}$ – 1 szt.;
- Żurawik z wyciągarką i kielichem kotwiącym, udźwig 100kg – 1 szt.;
- Pompa zatapialna $Q_{\min} = 1,94\text{ l/s}$, $H = 2,46\text{m}$, $P1_{\max} = 1,4\text{kW}$, $P2_{\max} = 0,9\text{kW}$ – 2 szt.;
- Kolano stopowe Dn80 – 1 szt.;
- Prowadnice nierdzewne 1,5", $L = 6,5\text{m}$ – 1 kpl.;
- Łańcuch nierdzewny. $L = 6,5\text{m}$ – 1 szt.;
- Kompensator Dn65 - 1 szt.;
- Żuraw udźwig min 100kg – 1 szt.;
- Sonda ultradźwiękowa – 1 szt.;
- Dyfuzory rurowe z EPDM – 41 szt.;
- Przejście szczelne systemowe, łańcuchowe;
- Przepustnica powietrza międzykołnierzowa Dn65 – 2 szt.;
- Bariierka włazy ze stali nierdzewnej $H = 1,1\text{m}$ - wg b. konstrukcyjnej;
- Instalacja sterowania i AKPiA;
- Instalacja zasilania elektrycznego.

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.4.3 Budynek socjalno techniczny ob. nr 25 – istniejący (przebudowa)

W skład Budynku socjalno technicznego ob. nr 25 wejdą pomieszczenia:

Pomieszczenie socjalne i dyspozytorni 25.1;

Pomieszczenie dmuchaw i agregatu prądotwórczego 25.2;

Pomieszczenie zagęszczania osadu 25.3 (adaptacja pomieszczenia prasy na pomieszczenie zagęszczania);

Poddasze użytkowe.

Obiekt jest usytuowany na terenie oczyszczalni przy bramie wjazdowej. Budynek wybudowany został jako wolnostojący, niepodpiwniczony, dwukondygnacyjny o wymiarach w rzucie 6,64×23,03 m. Wysokość w świetle pomieszczeń wynosi 3,0 m. Dach stromy, dwuspadowy. Powierzchnia zabudowy 152,92 m². Konstrukcję nośną stanowią mury zewnętrzne podłużne, ławy fundamentowe, betonowe, zbrojone konstrukcyjnie.

Budynek podzielony jest na następujące pomieszczenia:

Parter:

- pokój obsługi	10,1 m ² ,
- pomieszczenie zaplecza	6,3 m ² ,
- węzeł sanitarny (WC)	4,8 m ² ,
- korytarz	5,1 m ² ,
- klatka schodowa	12,1 m ² ,
- pomieszczenie socjalne	5,8 m ²
- pomieszczenie socjalne	8,3 m ²
- pomieszczenie dmuchaw	33,1 m ²
- pomieszczenie prasy odwadniania osadu	37,1 m ²

Poddasze.

W budynku w chwili obecnej zainstalowane są:

- dmuchawy – 4 szt. - o parametrach: Q= 998 m³/h, P = 22,0kW, m= 620 kg, p= 0,05MPa w obudowie dźwiękoszczelnej;
- agregat prądotwórczy – 3x380V N+PE o mocy 75,2 kW, prod. EPS System;
- prasa odwadniająca ZEW 1207, moc 0,75 kW, prod. TEW;
- mieszacz osadu z wapnem typ MSW 2,0, moc 1,5 kW, prod. TEW;
- mieszacz osadu z polielektrolitem typ EM160Z, moc 0,37 kW, prod. TEW;
- przenośnik ślimakowy TW, prod. TEW;

- przenośnik ślimakowy TWRW, prod. TEW;
- higienizator osadu z wapnem typu MHiG-03, wydajność 12-70kg/h, P= 0,5kW – 1 szt.;
- zestaw przygotowania polielektrolitu;
- zbiornik hydroforowy;
- pompa wody technologicznej na prasę;
- pompa nadawy osadu na prasę.

Budynek wyposażony jest w instalację wodno-kanalizacyjną, elektryczną siły i światła, odgromową, teletechniczną, wentylację grawitacyjną i mechaniczną (w pomieszczeniu dmuchaw i odwadniania osadu). Pomieszczenia socjalne ogrzewane są grzejnikami elektrycznymi.

Zakres prac modernizacyjnych w budynku obejmuje:

Prace budowlane:

- wykonanie nowych obróbek blacharskich wokół kominów w celu usunięcia przecieków do wnętrza budynku,
- poprawę opaski wokół obiektu,
- odświeżenie ścian wewnątrz pomieszczeń (malowanie),
- wymieniana płytek na posadzkach w pom. dmuchaw, pom. prasy,
- ułożyć płytki na posadzkach na piętrze,
- ułożyć płytek na ścianach w części socjalnej do wysokości 2,0m,
- wymienia zalanych płyty kartonowo-gipsowe na poddaszu,
- usunąć pęknięcia na składaniach i narożach płyt G-K na poddaszu,
- wymiana drzwi w pom. dmuchaw,
- wymiana zamka wraz z okuciami w pom. prasy
- naprawa uszkodzonej elewacji i odmalowanie elewacji z zewnątrz budynku

Szczegółowy zakres prac zgodnie z branżą architektoniczną i konstrukcyjną.

Prace technologiczne:

Pomieszczenie socjalne i dyspozytorni 25.1

Dostosowanie sterowania oczyszczalni w pom. obsługi zaadaptowanego na dyspozytornię po rozbudowie oczyszczalni.

Wymiana szafy sterowniczej na nową z układem automatycznego sterowania dostosowanego do nowego schematu technologicznego oczyszczalni ścieków.

Pomieszczenie dmuchaw i agregatu prądotwórczego 25.2

Wymiana istniejących dmuchaw napowietrzających wraz z armaturą:

- 3 nowe dmuchawy do napowietrzania komór nitryfikacyjnych pracujące w układzie 2+1,

- 1 nowa dmuchawa do napowietrzania Komory tlenowej stabilizacji osadu;

Ponadto wentylatory osiowe ściennie uległy naturalnemu zużyciu konieczna wymiana na nowe i dostosowanie wentylacji do projektowanych rozwiązań technologicznych wg branży sanitarnej.

Agregat prądotwórczy wg branży elektrycznej.

Pomieszczenie zagęszczania 25.3

Pomieszczenie prasy zostanie zaadoptowane na **Pomieszczenie zagęszczania 25.3**.

W pomieszczeniu zagęszczania osadu zainstalowane zostaną nowe urządzenia: zagęszczarka osadu, pompy nadawy zasilające zagęszczarkę oraz pomp podających osad do Komory tlenowej stabilizacji osadu wraz z instalacjami i urządzeniami towarzyszącymi, czyli stacją roztwarzania polielektrolitu, pompą dozowania polielektrolitu itp.

Przed pompami podającymi na zagęszczarkę zamontowany zostanie macerator z by-passem w przypadku jego awarii/konserwacji. Zagęszczarka będzie zagęszczała osad do 5% s.m., który będzie podawany pompowo rurociągiem tłocznym do Komory tlenowej stabilizacji osadu ob. nr 24.

Ponadto wentylatory osiowe ściennie uległy naturalnemu zużyciu konieczna wymiana na nowe i dostosowanie wentylacji do projektowanych rozwiązań technologicznych wg branży sanitarnej.

Istniejąca prasa do odwadniania osadu wraz z pozostałymi urządzeniami zostanie zdemontowana i przeniesiona do nowoprojektowanego pomieszczenia odwadniania osadu w przebudowanym Składowisku odwadniania osadu.

Wyposażenie obiektu:

- Dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej $Q_{min} = 13,81 m^3/min$, $\Delta p = 650 \text{ mbar}$, $P = 22 \text{ kW}$ – 3 szt. (praca 2+1)
- Dmuchawa w obudowie dźwiękochłonnej $Q_{min} = 4,29 m^3/min$, $\Delta p = 650 \text{ mbar}$, $P = 7,5 \text{ kW}$ – 1 szt.
- Zagęszczacz śrubowo-bębnowy z korytem odpływowym osadu zagęszczonego $Q_{min} = 20,1 m^3/h$, $P = 0,75 kW$, możliwość zagęszczania do min 5% – 1 szt.
- Pompa nadawy osadu nadmiernego $Q = 4-20 m^3/h$, $P = 3,0 kW$ – 2 szt.
- Zestaw przygotowania i dozowania polielektrolitu $Q = 0,5-2,0 m^3/h$, $P = 0,64 kW$ – 1kpl.
- Pompa dozowania polielektrolitu $Q = 0,2-1,0 m^3/h$, $P = 0,37 kW$ – 1 szt.
- Pompa osadu zagęszczonego $Q = 1-6 m^3/h$, $P = 1,5 kW$ – 2 szt.
- Mieszacz statyczny polielektrolitu Dn80, PN10 – 1 szt.

- Macerator nożowy $Q_{min} = 20,1 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 2,2 \text{ kW}$ - 1 szt.
- Kompresor sprężający powietrze do sitopiaskownika $Q = 245 \text{ l/min}$, $\Delta p = 8 \text{ bar}$, poj. 100l, $P = 1,5 \text{ kW}$ - 1 szt.
- Stacja przygotowania i dozowania koagulantu PIX: zbiornik $V = 0,5 \text{ m}^3$, pompa $Q = 0-2,2 \text{ l/h}$, $P = 0,5 \text{ kW}$ - 1 kpl.
- Zestaw przygotowania i dozowania roztworu do regulowania pH: zbiornik $V = 0,5 \text{ m}^3$, pompa $Q = 0-2,2 \text{ l/h}$, $P = 0,5 \text{ kW}$ - 1 kpl.
- Przepływomierz elektromagnetyczny Dn80, PN10 - 1 szt.
- Złącze STORZ z przyłączem kołnierзовym DN50, PN10 - 1 szt.,
- Zasuwa nożowa ręczna międzykołnierzowa z kółkiem Dn50, PN10 - 1 szt.;
- Zasuwa nożowa ręczna międzykołnierzowa Dn65, PN10 - 9 szt.
- Zasuwa nożowa ręczna międzykołnierzowa Dn100, PN10 - 2 szt.
- Zawór kulowy ręczny Dn25 - 2 szt.
- Zawór kulowy ręczny Dn40 - 1 szt.
- Zawór zwrotny kulowy międzykołnierzowy Dn65, PN10 - 4 szt.
- Kompensator gumowy Dn65, PN10 - 4 szt.
- Przepustnica powietrza Dn100, PN10 - 3 szt.
- Przepustnica powietrza Dn80, PN10 - 2 szt.
- Podpory, obejmy, podwiesia - systemowe - kpl.
- Instalacja zasilania i sterowania - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.4.4 Budynek techniczny ob. nr 26 – istniejący (powstały z adaptacji Składowiska odwodnionego osadu i Magazynu wapna) - rozbudowa

W skład Budynku technicznego ob. nr 26 wejdą pomieszczenia:

Składowisko odwodnionego osadu 26.1;

Pomieszczenie prasy 26.2 (wydzielenie pomieszczenia odwadniania osadu z Składowiska odwodnionego osadu);

Zestaw hydroforowy 26.3;

Pomieszczenie rozdzielni 26.4 (adaptacja magazynu wapna);

Istniejące składowisko na siatce słupów $6 \times 2,85 \text{ m}$ w kierunku podłużnym i $6,5 \text{ m}$ w kierunku poprzecznym. Od strony północnej do wiaty przylega pomieszczenie na wapno.

Dach: Budynek przykryty wspólnym dachem drewnianym dwuspadowym o kącie nachylenia do poziomu 45°, nieocieplony. Pokrycie dachu stanowi blacha trapezowa T-35 gr 0,75mm ocynkowana i obustronnie powlekana w kolorze czerwonej dachówki mocowana do łat drewnianych o przekroju 4x5cm ułożonych co 30 cm. Krawędzie dachu odwadniane za pomocą rynien z PCV o średnicy 150mm, rury spustowe o średnicy 120mm.

Konstrukcja dachu- jętkowa, krokwie o przekroju 16x8cm, jętki 2x 14x 5cm, murlaty 14x14cm. Osłonę boczną ścian wysokości od 0,25m do 1,6m stanowi blacha trapezowa, identyczna jak pokrycia dachu mocowana na blachowkrętach do ścianki ryglowej wykonanej z ceowników C120 spawanych do głównych słupów konstrukcji.

Fundamenty- ławowe, żelbetowe z betonu B20

Posadzka z betonu drobnoziarnistego B20 o grubości 4-13cm w spadku położona na 20cm warstwie betonu B20 i na 40 cm warstwie zagęszczonego piasku.

Powierzchnia zabudowy wiaty: $6,62 \times 16,0 = 105,9\text{m}^2$.

Kubatura wiaty: $494,4\text{m}^3$.

Zakres prac w obiekcie obejmuje:

Prace budowlane

Składowisko odwodnionego osadu 26.1;

- konstrukcja stalowa – postępująca korozja odrdzewienie i malowanie farbami o wysokiej odporności na agresywne środowisko);
- konstrukcja drewniana dachu zabezpieczenie drewna środkiem grzybobójczymi;
- wymiana rynien;
- wymiana uszkodzonej jętki dachowej;
- posadzka betonowa wykonanie torów jezdnych pod kontener z płyt z polimerobetonu;

Szczegółowy zakres prac zgodnie z branżą architektoniczną i konstrukcyjną.

Pomieszczenie prasy 26.2:

- adaptacja części Składowiska osadu na pomieszczenie odwadniania osadu poprzez zabudowę ścian wydzielonego pomieszczenia konstrukcją lekką np. płytami wielowarstwowymi
- konstrukcja stalowa – postępująca korozja odrdzewienie i malowanie farbami o wysokiej odporności na agresywne środowisko;
- konstrukcja drewniana dachu zabezpieczenie drewna środkiem grzybobójczymi;

- wymiana rynien;
- Wykonanie nowych posadzek;

Szczegółowy zakres prac zgodnie z branżą architektoniczną i konstrukcyjną.

Pomieszczenie rozdzielni 26.4:

Konstrukcja tradycyjna – ściany grubości 19cm z pustaków MAX, zakończone wieńcem żelbetowym – 19x20cm, a w ścianach szczytowych wieńcem – 19 x 10cm. Przykrycie pomieszczenia stanowi kontynuacja dachu wiaty.

Zakres prac modernizacyjnych w obiekcie obejmuje:

- odświeżenie ścian wewnątrz pomieszczenia (malowanie);
- dostosowanie do wymagań zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej;

Szczegółowy zakres prac zgodnie z branżą architektoniczną i konstrukcyjną.

Prace technologiczne

Składowisko odwodnionego osadu 26.1

- dodatkowe kontenery na osad;
- przeniesienie przenośnika z starego pomieszczenia prasy i jego montaż;
- montaż przenośnika osadu z dwoma wysypami;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

Pomieszczenie prasy 26.2

Przeniesienie urządzeń ze starego pomieszczenia prasy i montaż w nowym pomieszczeniu:

- prasa odwadniająca ZEW 1207, moc 1,85 kW, prod. TEW;
- mieszacz osadu z polielektrolitem typ EM160Z, moc 0,37 kW, prod. TEW;
- przenośnik ślimakowy TW, prod. TEW;
- higienizator osadu z wapnem, wydajność 12-70kg/h, P= 0,5kW – 1 szt.;
- zestaw przygotowania polielektrolitu;
- pompa nadawcy osadu na prasę.

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

Wyposażenie pomieszczenia w instalację wodno-kanalizacyjną, elektryczną siły i światła, odgromową, wentylację i ogrzewanie elektryczne.

Zestaw hydroforowy 26.3

Zestaw hydroforowy wody technologicznej pozwoli na doprowadzenie wody o odpowiednim ciśnieniu i wydatku do urządzeń przeróbki osadu i oczyszczania mechanicznego. Zestaw hydroforowy będzie zasilał n/w obiekty:

- Stacja zlewczą z pomiarem ob. 1;

- Sitopiaskownik ob. 6;
- Budynek socjalno-techniczny ob. 25;
- Budynek techniczny ob. 26;
- Hydranty wody technologicznej.

Montaż nowego zestawu hydroforowego wraz z zbiornikiem buforowym o objętości min. 2 m³ z pomiarem poziomu min i max za pomocą pływaków

W obiekcie 26 całą instalację wody technologicznej projektuje się z PE 100 o średnicach: Ø110x6,6, Ø90x5,4, Ø50x3,0 i Ø32x2,0mm.

Doprowadzenie wody technologicznej do płukania prasy odwadniającej osad w pomieszczeniu nr 26.2 (Pomieszczenie prasy) należy wykonać przewodem PE Ø40mm. Podejście do prasy należy zakończyć zaworem.

Odprowadzenie wody technologicznej z ob. 26 do obiektu nr 25.2 (Pomieszczenie zagęszczania osadu), do obiektu nr 1 (Stacja zlewcza z pomiarem) oraz do obiektu nr 6 (Sitopiaskownik) odbywać się będzie rurociągiem PE Ø90 mm poprzez projektowane przejście.

Przejścia rurociągu tłocznego ścieków oczyszczonych do zestawu oraz wody technologicznej z zestawu do obiektu 25.2, obiektu 1 i obiektu 6 przez ławę fundamentową otworami wierconymi Ø200 mm termicznie zaizolować otulinami poliuretanowymi w płaszczu PVC niepalnego lub samo gasnącego. Natomiast przejście przez posadzkę należy wykonać w tulejach ochronnych, w izolacji o klasie równej klasie przegrody.

Zestaw hydroforowy składa się z:

- Zestawu 3 pionowych pomp wielostopniowych ze zintegrowanymi przetwornicami częstotliwości. Podstawa i głowica pomp wykonane będą z żeliwa, a reszta podstawowych elementów ze stali nierdzewnej.
- Dwóch kolektorów ze stali nierdzewnej.
- Jednego zaworu zwrotnego (POM) i dwóch zaworów odcinających dla każdej pompy.
- Przyłącza z zaworem odcinającym dla przyłączenia membranowego zbiornika ciśnieniowego.
- Manometru i przetwornika ciśnienia (wyjście analogowe 4-20mA)
- Płyty podstawy ze stali nierdzewnej
- Szafy sterowniczej w obudowie ze stali, IP 54, z wyłącznikiem głównym, wszystkimi koniecznymi bezpiecznikami, zabezpieczeniem silnika, wyłącznikami i sterownikiem mikroprocesorowym.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem dzięki zainstalowanemu pływakowi w zbiorniku wody technologicznej.

Po stronie tłocznej zestawu hydroforowego:

- Zbiornik membranowy, pionowy, pojemność 100l, Ø480mm, H=755mm
- Manometr ciśnieniowy na rurociągu tłocznym ssawnym zestawu hydroforowego -1.0 do 2.5 bar. Dodatkowy pomiar ciśnienia na rurociągu tłocznym, zakres pracy: 0 do 10 bar.
- Zasuwa nożowa ręczna międzykołnierzowa z kółkiem DN80, PN10
- Filtr modułowy dyskowy, samopłuczający, sterowany automatycznie z filtrami, Q= 60-70 m³/h
- Zasuwa nożowa ręczna międzykołnierzowa z kółkiem DN80, PN10

Pomieszczenie rozdzielni elektrycznej 26.4

Wg wytycznych branży elektrycznej.

Wypożyczenie obiektu 26.1, 26.2, 26.3:

- Istniejąca Prasa TEW 1207 Q= 3-15m³/h, P= 1,85kW, m= 1500kg – 1 szt.;
- Istniejący mieszacz osadu z polielektrolitem EM160, P= 0,37kW, m= 85kg– 1 szt.;
- Istniejąca automatyczna stacja przygotowania polielektrolitu P= 0,55kW – 1 szt.;
- Istniejący higienizator osadu z wapnem, wydajność 12-70kg/h, P= 0,5kW – 1 szt.;
- Istniejący przenośnik ślimakowy TW26/TWO26, Q= 8m³/h, L=3,0m, Dn300, P= 2,2kW – 1 szt.;
- Istniejąca pompa nadawy osadu ustabilizowanego Q= 3-15m³/h, P= 3,0kW – 1 szt.;
- Przenośnik osadu z higienizatora do pomieszczenia składowiska odwodnionego osadu L= 7,5m, Dn250, P= 1,5kW – 1 szt.;
- Przenośnik osadu z zasuwą elektromechaniczną, P= 1,1+0,3kW, L= 3,5m, Dn250 – 1 szt.;
- Kontener 8 m³ – 2 szt.;
- Rękaw zsypowy osadu do kontenera, L= 1,5m – 1 szt.
- Istniejąca pompa dozowania polielektrolitu, Q= 0,55-0,75m³/h, P= 0,37kW – 1 szt.
- Zestaw hydroforowy Q_{max}= 31,4m³/h, Q_{min}= 1,2m³/h, H= 70m, układ 2+1, pompy z przetwornicami częstotliwości, P= 5,5kW – 1 szt.;
- Zbiornik ciśnieniowy, membrana typu przepona V= 100l – 1 szt.;
- Zbiornik buforowy wody technologicznej wyposażony w pomiar poziomu min i max, materiał z tworzywa sztucznego wzmocnianego włóknem szklanym, poj. 2,8m³ – 1 szt.

- Filtr modułowy dyskowy, samopłuczający, sterowany automatycznie z filtrami $Q = 60\text{--}70\text{m}^3/\text{h}$ – 1 szt.;
- Filtr siatkowy wody technologicznej, Dn80, wielkość oczka 0,5mm – 1 szt.;
- Manometr ciśnieniowy na rurociągu ssawnym w. tech. -1,0 do 2,5 bar – 1 szt.;
- Manometr ciśnieniowy na rurociągu tłocznym w. tech. 0 do 10,0 bar – 1 szt.;
- Kompensator gumowy Dn80, PN10 – 1 szt.;
- Przepływomierz elektromagnetyczny Dn80, PN10 – 1 szt.;
- Zawór kulowy ręczny Dn40 – 1 szt.;
- Zasuwa nożowa ręczna międzykołnierzowa z kółkiem Dn80, PN10 – 8 szt.;
- Zasuwa nożowa ręczna międzykołnierzowa z kółkiem Dn50, PN10 – 1 szt.;
- Złącze STORZ z przyłączem kołnierzowym DN50, PN10 – 1 szt.,
- Zawór kulowy Dn20 – 1 szt.;
- Podpory, obejmy, podwiesia - systemowe – kpl.
- Instalacja zasilania i sterowania - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

11.5 Wykaz obiektów towarzyszących

1. Stacja zlewczna z pomiarem ob. nr 1 – (istniejąca, serwis ogólny)
2. Zbiornik zlewny ścieków dowożonych ob. nr 2 – (istniejący, przebudowa)
3. Biofiltr ob. 29 lub 27 – (nowoprojektowany)

11.5.1 Stacja zlewczna z pomiarem ob. nr 1 –istniejący (serwis ogólny)

Istniejąca Stacja zlewczna ścieków prod. Enko S.A. Gliwice typ. STZ-201 służy do odbioru ścieków z samochodów i przyczep asenizacyjnych.

Kontener stacji zlewczej wykonany ze stali nierdzewnej usytuowany na płycie fundamentowej. Istniejący punkt zlewny ścieków dowożonych spełnia wymogi rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 października 2002 r. w sprawie warunków wprowadzenia nieczystości ciekłych do stacji zlewcznych.

Zakres prac modernizacyjnych w obiekcie obejmuje:

- wymiana elektrozaworów sterujących zaworami membranowymi, (ogólny serwis stacji).

11.5.2 Zbiornik zlewny ścieków dowożonych ob. nr 2 – istniejący

Istniejący Zbiornik prostokątny, jednokomorowy, monolityczny w konstrukcji żelbetowej, wylewanej na mokro. Zbiornik wykonany jako podterenowy, całkowicie szczelny, obsypany od wierzchu stropu warstwą ziemi.

W stropie zbiornika wykonano 3 otwory o wymiarach $0,8 \times 0,8\text{m}$ dla inspekcji wnętrza, urządzenia napowietrzającego i pompy tłoczącej oraz 2 wywietrzniki.

Pojemność użyteczna zbiornika $V = 60 \text{ m}^3$.

Zainstalowanych jest 50 szt. dyfuzorów talerzowych napowietrzających (prod. Wod-Eko) - przy wydajności jednostkowej $3,0\text{-}3,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Zbiornik wyposażony w pompę tłoczącą ścieki dowożone:

Typ pompy 65PZM 2,2/SZ (prod. Meprozet Brzeg)

Parametry pompy:

- wydajność $Q = 13,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H = 8,2 \text{ m}$.
- moc silnika $P = 2,2 \text{ kW}$

Zakres prac modernizacyjnych w obiekcie obejmie:

Prace budowlane:

Włazy - postępująca korozja wymiana elementów na elementy ze stali nierdzewnej;

Ubytki betonu – oczyszczenie zbiornika od wewnątrz (w przypadku odspojeń i ubytków oczyścić a brakujące powłoki betonowe uzupełnić masą naprawczą), zbiornika od wewnątrz należy pokryć farbą lub emulsją zabezpieczającymi beton przed korozją;

Prace technologiczne:

W zbiorniku zlewnym widoczne jest naturalne zużycie niektórych elementów technologicznych. Należy wymienić na nowe ruszty napowietrzające, dyfuzory, prowadnicę pompy, linka od pompy i wywiewki wentylacyjne.

Wyposażenie obiektu:

- Istniejąca pompa zatapialna typ 65PZM 2,2/SZ prod. Meprozet Brzeg, $P = 2,2\text{kW}$, $Q = 13,5\text{m}^3/\text{h}$, $H = 8,2\text{m}$ – 1 szt.;
- Istniejący żuraw pod pompę – 1 szt.;
- Proj. prowadnice ze stali nierdzewnej $L = 3,5\text{m}$ do pompy typ 65PZM 2,2/SZ prod. Meprozet Brzeg – kpl.;
- Proj. łańcuch nierdzewny $L = 4,0\text{m}$ – 1 szt.;

- Proj. dyfuzory rurowe, drobnopęcherzykowe, PP, Ø63mm, L=500mm, Q= 4,2m³/h – 36 szt.;
- Proj. kompensator gumowy Dn65 – 1 szt.;
- Proj. zawór zwrotny Dn65 – 1 szt.;
- Proj. zawór kulowy Dn10 – 2 szt.;
- Proj. przepustnica regulacyjno – odcinająca Dn65 – 1 szt.;
- Istniejące pływaki pomp – 2 szt.;
- Projektowany kominiek nawiewny Dn100, stal nierdzewna, L= 1,75m – 1 szt.;
- Projektowany kominiek wywiewny z biofiltrem kominkowym Ø450, Q= 25m³/h, stal nierdzewna, L= 1,0m – 1 szt.;
- Przejścia szczelne systemowe – kpl.;
- Uchwyty systemowe – kpl.;
- Włazy z blachy nierdzewnej wg b. konstrukcyjnej;
- Instalacja zasilania i sterowania - wg b. elektrycznej;

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

Uwaga! Prowadzenie prac w zbiornikach zamkniętych

Prace w zbiornikach zamkniętych wymagają specjalnych przygotowań organizacyjnych i technicznych, określonych w instrukcji eksploatacji.

Prace w zbiornikach zamkniętych powinny być wykonywane na polecenie pisemne kierownika zakładu lub osoby przez niego upoważnionej.

Polecenie wejścia do zbiornika lub pracy w nim powinno zawierać klauzulę „zezwalam na rozpoczęcie robót” oraz określać:

- miejsce i czas pracy (miesiąc, dzień, godzina);
- rodzaj i zakres pracy oraz – jeżeli zachodzi taka potrzeba – kolejność wykonywania poszczególnych czynności;
- rodzaj zagrożeń, jakie mogą wystąpić podczas wykonywanej pracy, oraz sposób postępowania w razie ich wystąpienia;
- sposób sygnalizacji i porozumiewania się między pracującymi a ubezpieczającymi;
- drogi i sposoby ewakuacji;
- sposób prowadzenia akcji ratowniczej i udzielania pierwszej pomocy.

W poleceniu należy podać osoby odpowiedzialne za przygotowanie i wykonanie pracy zarówno od strony wykonawcy, jak i służb eksploatacyjnych.

W przypadku prac wewnątrz zbiornika służby eksploatacyjne są zobowiązane:

- opróżnić zbiornik i odłączyć go od innych instalacji i zabezpieczyć przed przypadkowym ich włączeniem lub uruchomieniem urządzeń wewnątrz zbiornika;
- przeprowadzić kontrolę składu powietrza wewnątrz zbiornika przed wejściem pracowników oraz zapewnić jego kontrolę podczas pracy.

Do obowiązków wykonawcy robót należy:

- zastosowanie niezbędnych środków bezpieczeństwa i higieny pracy, które powinny być określone szczegółowo w projekcie organizacji robót;
- zabezpieczenie miejsca pracy przed pożarem;
- zapewnienie urządzeń zabezpieczających i środków ochrony indywidualnej.

Pracownik wchodzący do wnętrza zbiornika powinien pracować w zespole co najmniej trzyosobowym oraz posiadać sprzęt zabezpieczający, jak:

- szelki bezpieczeństwa z linką ewakuacyjną;
- hełm ochronny;
- aparat powietrzny lub przewód doprowadzający powietrze;
- lampa bezpieczeństwa.

W czasie przebywania pracowników wewnątrz zbiornika powinny być otwarte wszystkie włazy, a jeżeli byłoby to niewystarczające dla utrzymania właściwej jakości powietrza, należy zastosować mechaniczny dopływ świeżego powietrza.

Jeżeli podczas wykonywania pracy wewnątrz zbiornika znajdują się materiały w stanie płynnym lub sypkim, zagrażające zasypaniem lub utonięciem pracownika, należy usunąć te zagrożenia lub zastosować odpowiednie zabezpieczenia, np. w postaci ruchomego pomostu opuszczanego.

Prace spawalnicze lub stosowanie otwartego płomienia wymagają zastosowania specjalnych warunków i środków, zabezpieczających przed wybuchem lub pożarem. prace te powinny być wykonywane pod fachowym nadzorem oraz zgodnie z odrębnymi przepisami.

Zakończenie pracy w zbiorniku powinno być potwierdzone przez osobę, która wydała to polecenie.

11.5.3 Biofiltr ob. nr 29 lub 27 – nowoprojektowany

Urządzenie do neutralizacji odorów przeznaczone będzie do usuwania lotnych zanieczyszczeń powietrza. Dzięki zastosowaniu odpowiedniego złoża filtracyjnego możliwa jest prawie całkowita redukcja odorów, takich jak: amoniak, siarkowodór, merkaptany, aminy, aldehydy, ketony, kwasy tłuszczowe, itp.

Zaprojektowano biofiltr do dezodoryzacji powietrza złowonnego z niżej wymienionych komór:

- Komory tlenowej stabilizacji osadu
- Komory buforowej osadu nadmiernego
- Komory predenitryfikacji
- Komór denitryfikacji I i II
- Komór nityfikacji I – VII

Przepływ nominalny powietrza przez filtr z w/w komór wyniesie ok. 2000 m³/h.

Biofiltr składa się z wentylatora, nawilzacza i zbiornika wypełnionego złożem biologicznym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora do nawilzacza, gdzie osiąga niezbędną wilgotność. Następnie powietrze przepuszczane jest przez złożo biofiltra zasiedlone wyselekcjonowanymi mikroorganizmami. Dzięki zastosowaniu rewersyjnego przepływu powietrza przez złożo (od góry do dołu) uzyskuje się 100% wykorzystanie powierzchni aktywnej biologicznie. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja, a uzyskiwany stopień redukcji zanieczyszczeń wynosi powyżej 90%. Oczyszczone powietrze ulatuje do atmosfery.

Wymiary urządzenia:

szerokość	3,0 m
długość	5,6 m
wysokość	2,0 m

Wymiary fundamentu pod urządzenie:

szerokość	3,7m
długość	6,0m

Parametry biofiltra – Q= 2000m³/h, P= 4,8kW

Kontener biofiltra wykonany w konstrukcji samonośnej przystosowany do transportu oraz podnoszenia za pomocą odpowiedniego dźwigu łącznie z całym wyposażeniem i wypełnieniem. Wypełnienie złoża biologicznego stanowi odpowiednio spreparowany nośnik organiczny.

Wewnątrz kontenera technologicznego znajdują się następujące urządzenia i podzespoły:

1. Średniociśnieniowy wentylator promieniowy o napędzie bezpośrednim. Wirnik z łopatkami pochylonymi do tyłu spawany z blachy AISI304. Obudowa z blachy stalowej malowanej proszkowo. Uszczelnienie wału za pomocą uszczelnienia typu siemering. Silnik - klasa izolacji F, stopień ochrony IP55, zasilanie trójfazowe 380-420V, moc znamionowa 3,0kW, przy 50Hz prędkość obrotowa 2890 obr/min, przy przepływie nominalnym minimalne wytwarzane ciśnienie 2000 Pa,
2. Komora wodna wyposażona w czujnik poziomu wody oraz grzałkę o mocy 1,5 kW.
3. System zamgławiania składający się z armatury wody wodociągowej, filtra siatkowego, filtra antyskażeniowego, elektrozaworu oraz układu dysz zamgławiających wykonanych z PE.
4. System dozowania pożywek i zasilania złoża roztworem mikroorganizmów wyposażony w pompę dozującą o napędzie elektromagnetycznym, zestaw ssący oraz zawór dozujący zintegrowany z zaworem zwrotnym
5. Tablica kontrolno-sterująca zabudowana na elewacji kontenera, wyposażona we włącznik główny, lampki kontrolne zasilania i wyłącznika bezpieczeństwa, system sterowania zrealizowany na sterowniku swobodnie programowalnym z dotykowym panelem operatorskim wyposażonym w kolorowy wyświetlacz o przekątnej minimum 7'', pokazujący stan pracy poszczególnych komponentów urządzenia, z graficznym obrazem procesu, i rejestracją tych danych.
6. Wymagane funkcje systemu sterowania:
 - a. funkcja automatycznego rozruchu filtra po zaniku zasilania;
 - b. wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń;
 - c. przetwornica częstotliwości z wbudowanym potencjometrem do ręcznej regulacji nastawy;
 - d. sygnalizacja wizualno-akustyczna stanów ostrzegawczych i alarmowych;
7. Urządzenia pomocnicze:
 - a. grzejnik elektryczny o mocy 200 W;
 - b. system zabezpieczeń przed zamarzaniem wody zasilającej układ zraszania;
 - c. przepływomierz na wodociągu;
 - d. dwa czujniki temperatury;
 - e. spust odcieków z gwintem GW 1 ¼

Szczegółowe wyposażenie obiektu wg części rysunkowej.

10 Wytyczne branżowe

10.1 Branża architektoniczna

Zapewnić rozwiązania architektoniczne zgodne z obowiązującymi przepisami i normami w szczególności w zakresie:

- wymagań BHP i hig-sanitarnych;
- ochrony przeciwpożarowej;
- charakterystyki energetycznej;

oraz zgodnych z wytycznymi poszczególnych branżach dla następujących obiektów:

- Budynek socjalno-techniczny ob. 25;
- Budynek techniczny ob. 26

10.2 Branża konstrukcyjna

Należy zaprojektować rozwiązania konstrukcyjne dla:

1. Zbiornik zlewny ścieków dowożonych ob. 2 – istniejący (przebudowa)
2. Krata koszowa ob. 3 – istniejący (przebudowa)
3. Pompownia ścieków surowych ob. 4 – nowoprojektowana (budowa)
4. Studnia rozprężna ob. 5 – nowoprojektowana (budowa)
5. Sitopiaskownik ob. 6 – nowoprojektowany (budowa)
6. Komora predenitryfikacji ob. 7 – nowoprojektowana (budowa)
7. Komora denitryfikacji I ob. 8 – nowoprojektowana (budowa)
8. Komora denitryfikacji II ob. 9 – istniejący (rozbudowa)
9. Komora nitryfikacji I ob. 10 – istniejący (rozbudowa)
10. Komora nitryfikacji II ob. 11 - istniejący (rozbudowa)
11. Komora nitryfikacji III ob. 12 - istniejący (rozbudowa)
12. Komora nitryfikacji IV ob. 13 - istniejący (rozbudowa)
13. Komora nitryfikacji V ob. 14 - istniejący (rozbudowa)
14. Komora nitryfikacji VI ob. 15 - istniejący (rozbudowa)
15. Komora nitryfikacji VII ob. 16 - istniejący (rozbudowa)
16. Komory technologiczne ob. 17 – nowoprojektowane (budowa):
17. Osadnik wtórny I ob. 18 – nowoprojektowany (budowa)
18. Osadnik wtórny II ob. 19 – nowoprojektowany (budowa)
19. Pompownia wody technologicznej ob. 20 – nowoprojektowana (budowa)
20. Zwężka pomiarowa ścieków oczyszczonych ob. 21 – nowoprojektowana (budowa)

21. Zbiornik buforowy osadu nadmiernego ob. 23 – nowoprojektowany (budowa)
22. Komora tlenowa stabilizacji osadu ob. 24 – nowoprojektowana (budowa)
23. Budynek socjalno techniczny ob.25 – istniejący (przebudowa):
24. Budynek techniczny ob. 25 – istniejący (rozbudowa):
25. Biofiltr – nowoprojektowany (budowa)

W ramach projektu należy zapewnić:

- Zbiorniki, komory żelbetowe z przejściami szczelnymi;
- Remont istniejących zbiorników z konieczną wyprawą i likwidacją otworowań;
- Płyty fundamentowe;
- Barierki, pomosty, schody oraz elementy zamocowań i podpór;
- Fundamenty pod urządzenia;
- Kotwienie urządzeń i elementów wyposażenia;
- Przejścia, przebicia w zbiornikach i budynkach;
- Budynki w konstrukcji tradycyjnej dostosowane do obciążeń maszynami;

Projekt likwidacji obiektów:

1. Studzienka rozprężna ob. 28
2. Zestaw do mechanicznego oczyszczania ścieków z sitem ślimakowym i piaskownikiem ob. 29
3. Osadnik wstępny ob. 30
4. Studzienka pomiarowo kontrolna ob. 31
5. Pompownia osadu nadmiernego i recykulowanego ob. 32
6. Pompownia wody technologicznej ob. 33
7. Studnie z armaturą (oznaczone na PZT jako do likwidacji)

10.3 Instalacje międzyobiektywne

W celu połączenia poszczególnych obiektów technologicznych należy zaprojektować układ rurociągów międzyobiektowych.

Rurociągi należy odpowiednio posadowić lub podwiesić i zabezpieczyć przed zamarzaniem.

Na terenie oczyszczalni przewiduje się wykonanie:

- Rurociągów grawitacyjnych ścieków;
- Rurociągów tłocznych ścieków;
- Rurociągów recyrkulacji zewnętrznej osadu;
- Rurociągów recyrkulacji wewnętrznej osadu;

- Rurociąg osadów nadmiernych;
- Rurociąg osadów do zagęszczania;
- Rurociąg osadów do odwadniania;
- Rurociąg osadów zagęszczonych;
- Rurociąg osadu odwodnionego;
- Rurociąg awaryjny (by-pass);
- Rurociąg ciał pływających;
- Rurociąg ścieków oczyszczonych;
- Rurociąg powietrza do dezodoryzacji;
- Rurociąg dozowania polielektrolitu;
- Rurociąg powietrza;
- Rurociąg kanalizacji wewnętrznej;
- Rurociąg kanalizacji deszczowej;
- Rurociąg wody technologicznej;
- Rurociąg wody wodociągowej;
- Rurociąg wody do celów P.POŻ.
- Rurociąg powietrza z kompresora
- Rurociąg dozowania koagulantu PIX

10.4 Branża wod-kan

Wyposażyć w instalacje wod-kan:

1. Budynek socjalno-techniczny ob. 25
2. Budynek techniczny ob. 26

Ciepła woda zastosować indywidualne elektryczne podgrzewacze wody.

10.5 Branża wentylacja i ogrzewanie

A. Wentylacja mechaniczna

W następujących obiektach:

- Budynek socjalno-techniczny ob. 25
- Budynek techniczny ob. 26

Zaprojektować system czujników metanu i siarkowodoru tam gdzie jest to wymagane.

Zaprojektować możliwość ręcznego uruchamiania przez obsługę wentylacji przez pracowników obsługi przed wejściem do obiektów tam gdzie jest to wymagane.

W pomieszczeniu dmuchaw przewidzieć odpowiedni system wentylacji nawiewno-wywiewnej z uwzględnieniem poboru powietrza przez dmuchawy.

W pozostałych obiektach przewidzieć system wentylacji mechanicznej i/lub grawitacyjnej spełniającej wymogi obowiązujących przepisów i norm zgodnie z wytycznymi branży architektonicznej i elektrycznej.

B. Ogrzewanie

Zaprojektować ogrzewanie budynków – ogrzewanie elektryczne.

10.6 Branża drogowa

Zaprojektowane rozwiązania winny zapewnić:

- Układ komunikacyjny z kostki betonowej wibroprasowanej umożliwiający dojazd do poszczególnych obiektów oczyszczalni;
- Szerokość podjazdów pod obiekty uwzględniającą gabaryt urządzeń w nich montowanych;
- Dojścia piesze do projektowanych obiektów;
- Schody terenowe;
- Opaski wokół obiektów;
- Odwodnienie projektowanych nawierzchni dróg;
- Ogrodzenie terenu oczyszczalni (częściowe);
- Furtkę umożliwiającą wyjście z terenu oczyszczalni do Wylotu ścieków oczyszczonych o szer. 1,2 m.

10.7 Branża elektryczna i oświetlenie

Zaprojektowane rozwiązania winny zapewnić:

- Zasilanie oczyszczalni zgodnie z warunkami technicznymi z ZE;
- Awaryjne źródło zasilania w postaci agregatu prądotwórczego uruchamianego automatycznie w przypadku zaniku zasilania sieciowego;
- Zasilanie wszystkich maszyn, urządzeń, napędów;
- Rozprowadzenie instalacji zasilania z rozdzielni;
- Wykonanie instalacji oświetlenia i wyrównania potencjałów;
- Zaprojektowanie aparatury kontrolno pomiarowej i automatyki.

11 Wytyczne realizacyjne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy:

- Wytyczyć geodezyjnie obiekty wg wymiarów podanych w projekcie zagospodarowania terenu;
- Sprawdzić zgodność rzędnych terenu istniejącego z przyjętymi w projekcie;
- Zlokalizować przebieg ewentualnego istniejącego uzbrojenia podziemnego, celem wykonania niezbędnych przekładek i zabezpieczeń przed uszkodzeniem.

Całość robót wykonywać zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych MBiPMB;
- Normami i przepisami;
- Obowiązującymi przepisami BHP w tym m.in.:

a) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401);

b) Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków”.

Zachować następujące zasady przy wykonywaniu robót:

- Prace budowlane i rozbiórkowe wykonywać zgodnie z ich projektem zawartym w Cz.3 Projekt architektoniczno-budowlany branża konstrukcyjna;
- Przed wykonywaniem prac w obiektach istniejących, w których zalegały ścieki lub osady, należy każdorazowo wykonać pomiary stężeń gazów (metan, siarkowodór) – pracowników wyposażać w detektory przenośne i zabezpieczenie dróg oddechowych, oczyścić ściany, dokonać dezynfekcji;
- Przy wykonywaniu wykopów oraz prowadzeniu robót montażowych i rozbiórkowych zachować ostrożność;
- Wszystkie wykopy liniowe wykonywać jako ściany pionowe zabezpieczone szalunkami klatkowymi;
- Przy wykonywaniu robót ziemnych i prowadzeniu robót montażowych winny być przestrzegane przepisy BHP i zachowana ostrożność. Przy pracach w kanałach i studzienkach zabezpieczyć stałą łączność pomiędzy pracującymi w wykopie z zespołem ubezpieczającym;
- Prace w rejonie skrzyżowań z innymi mediami wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi oraz uzgodnieniami projektowymi;

- Prace ziemne wykonywać pod nadzorem przedstawicieli instytucji zarządzających sieciami uzbrojenia terenu, krzyżującymi się i zbliżonymi do projektowanego uzbrojenia;
- Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi zachować odległości określone w normach i przepisach, w rejonie zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi prace wykonywać ręcznie, przy wyłączonych urządzeniach elektroenergetycznych. Przy pracach prowadzonych w rejonie linii energetycznych zabronione jest stosowanie sprzętu zmechanizowanego z wysięgnikiem.
- Przy wykonywaniu wykopów w miejscach zbliżeń do słupów energetycznych i telekomunikacyjnych wykonać stosowne zabezpieczenia, zapewniające ich stateczność;

12 Dodatkowe wyposażenie oczyszczalni

- Koła ratunkowe z linką – szt.2;
- Bosak – szt.2;
- Przyrząd kontrolno-pomiarowy i sygnalizacyjny służący do ostrzegania przed substancjami szkodliwymi i niebezpiecznymi dla życia i zdrowia (przenośny detektor siarkowodoru i metanu) – kpl.1;
- Szelki bezpieczeństwa – kpl.2;
- Lampa bezpieczeństwa – szt.1;
- Aparat powietrzny (aparat oddechowy z maską i butlą) – szt.2;
- Przenośne urządzenie ewakuacyjne (do transportu poszkodowanego) – szt.1;
- Kask – szt.3;
- Okulary ochronne – szt.3;
- Ochronniki słuchu – szt.3.
- Wentylator przenośny 240V – szt.1

13 Wstępny harmonogram prowadzenia prac podzielony na etapy

Uwaga: na czas realizacji inwestycji należy zaniechać przyjmowania na oczyszczalnię ścieków – ścieków dowożonych. Ścieki dowożone należy przekierować do pobliskich oczyszczalni ścieków.

Etap I

1. Przygotowanie zaplecza budowy.
2. Wykonanie tymczasowej drogi dojazdowej od strony rzeki Kwisy (drzewa do wycinki usunąć, pozostałe do przesadzenia).
3. Budowa osadnika wtórnego nr 18.
4. Budowa osadnika wtórnego nr 19.
5. Budowa muru oporowego przy osadnikach wtórnych.
6. Likwidacja istniejącego urządzenia pomiarowego i wykonanie tymczasowego by-pasu dla ścieków oczyszczonych z pomiarem.
7. Budowa komory technologicznej ob. nr 17.
8. Budowa pompowni wody technologicznej ob. nr 20.
9. Budowa zwężki pomiarowej ścieków oczyszczonych ob. nr 21.
10. Instalacja tymczasowej pompy w ob. 16 tłoczącej ścieki tymczasowym rurociągiem do ob. nr 17.
11. Wyłączenie z eksploatacji ob. nr 15
12. Rozbudowa ob. nr 15

Etap II

1. Serwis istniejącej stacji zlewczej ob. nr 1.
2. Przebudowa istniejącego zbiornika zlewnego ścieków dowożonych ob. nr 2.
3. Instalacja tymczasowej pompy w ob. 15 tłoczącej ścieki tymczasowym rurociągiem do ob. nr 17.
4. Wyłączenie z eksploatacji ob. nr 16.
5. Rozbudowa ob. nr 16.
6. Wykonanie by-passu z istniejącego zestawu do mechanicznego oczyszczania ścieków do komory ob. nr 14.
7. Wyłączenie z eksploatacji ob. nr 30.
8. Likwidacja istniejącego osadnika wstępnego ob. nr 30.
9. Wyłączenie z eksploatacji ob. nr 9, 11 i 12.
10. Rozbudowa ob. nr 9, 11 i 12.
11. Wykonanie tymczasowej pompowni ścieków surowych z tymczasową kratą w pobliżu budynku socjalno technicznego.
12. Wykonanie by-passu z tymczasowej pompowni do ob. nr 14.
13. Likwidacja istniejącego Zestawu do mechanicznego oczyszczania ścieków z sitem ślimakowym i piaskownikiem ob. nr 29.

Etap III

1. Przebudowa Kraty koszowej ob. nr 3.
2. Budowa Pompowni ścieków surowych ob. nr 4.
3. Budowa muru oporowego wraz z ob. nr 7, 8, 23 i 24.
4. Budowa studni rozprężnej ob. nr 5.
5. Budowa Sitopiaskownika ob. nr 6.
6. Wykonanie by-passu z ob. nr 8 do ob. nr 14.
7. Przepięcie ścieków na ob. nr 3, 4, 5, 6, 7, 8, 15, 16 z wykonaniem niezbędnych tymczasowych połączeń międzyobiektowych z ob. nr 8 do ob. nr 15.
8. Likwidacja tymczasowej przepompowni z kratą koszową.
9. Wyłączenie z eksploatacji ob. nr 10, 13 i 14.
10. Rozbudowa ob. nr 10, 13 i 14.
11. Przebudowa ob. nr 25 i rozbudowa ob. nr 26

Etap IV

1. Wykonanie dróg, chodników, ogrodzenia, niwelacja terenu, nasadzenie zieleni.
2. Uruchomienie wszystkich obiektów oczyszczalni ścieków.
3. Prace porządkowe na terenie oczyszczalni.
4. Zakończenie budowy.

Uwaga. Szczegółowy harmonogram prowadzenia prac winien zostać opracowany na etapie budowy oczyszczalni przez Wykonawcę i uzgodniony z Zamawiającym.

UWAGA:

Projekt realizuje konkretny ciąg technologiczny, więc dopuszcza się stosowanie urządzeń równoważnych co do ich cech i parametrów, a wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów jeżeli zostały użyte w dokumentacji projektowej powinny być traktowane jako określenie minimalnego wymaganego poziomu techniczno-jakościowego, a nie jako konkretne nazwy firmowe tych urządzeń i wyrobów zastosowanych w dokumentacji.

Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszego projektu w trakcie realizacji obiektu muszą zostać zaakceptowane przez Inwestora i Projektanta. Realizacja niezgodna z projektem zwalnia Projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt oraz przenosi tę odpowiedzialność na Wykonawcę.

-Koniec-

