

SPIS TREŚCI

I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	5
1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	5
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
3. LOKALIZACJA.....	5
4. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	5
5. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	6
6. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE.....	6
6.1 OPIS TERENU	6
6.2 BADANIA TERENOWE.....	7
6.3 CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA	7
6.3.1 <i>Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna omawianego terenu.....</i>	<i>7</i>
6.3.2 <i>Charakterystyka geotechniczna podłoża.....</i>	<i>9</i>
6.4 WNIOSKI I ZALECENIA.....	11
7. OCHRONA ŚRODOWISKA	13
7.1 MOŻLIWE ZAGROŻENIA DLA ŚRODOWISKA ORAZ ZDROWIA I HIGIENY	13
7.2 OCHRONA PRZED HAŁASEM.....	13
7.3 OCHRONA POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO.....	14
7.4 OCHRONA GLEB, GOSPODARKA WARSTWĄ HUMUSOWĄ.....	14
7.5 ODPADY I ŚCIEKI.....	14
7.6 ODPADY BUDOWLANE	15
7.7 KOLIZJE Z DRZEWAMI	16
7.8 OCHRONA OSÓB TRZECICH	16
7.9 OCHRONA ZABYTKÓW	16
7.10 WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ.....	16
II. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY	17
8. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	17
8.1 PODCZYSZCZANIE MECHANICZNE	17
8.2 OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNO - CHEMICZNE.....	18
8.3 OSADNIK WTÓRNY	18
8.4 PRZERÓBKA OSADU	18
8.5 POMIAR PRZEPŁYWU.....	18
8.6 STEROWANIE I MONITORING	19
9. OBLICZENIOWE OBCIĄŻENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	19
9.1 ILOŚĆ ŚCIEKÓW	19
9.2 BILANS ZANIECZYSZCZEŃ.....	19
9.3 OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE.....	19
10. ODBIÓRNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH I WYMAGANIA DLA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	20
11. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ ..	21
11.1 BRANŻA INSTALACYJNA.....	21
11.1.1 <i>Budynek główny</i>	<i>21</i>
11.1.2 <i>Piaskownik.....</i>	<i>26</i>
11.1.3 <i>Istniejąca komora osadu czynnego.....</i>	<i>27</i>
11.1.4 <i>Projektowana komora osadu czynnego</i>	<i>28</i>
11.1.5 <i>Istniejąca komora rozdziału.....</i>	<i>29</i>

Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie

Projekt budowlany

Strona 2

11.1.6	<i>Sieci międzyobiektywne</i>	30
11.1.7	<i>System automatyki i sterowania.....</i>	33
11.2	BRANŻA KONSTRUKCYJNA.....	33
11.2.1	<i>Cel i zakres opracowania</i>	33
11.2.2	<i>Materiały wykorzystane</i>	33
11.2.3	<i>Warunki geotechniczne w podłożu na terenie objętym projektem</i>	33
11.2.4	<i>Prace związane z przygotowaniem podłoża – specjalistyczne roboty ziemne</i>	34
11.2.5	<i>Komorę osadu czynnego – konstrukcja i wymagania.</i>	35
11.2.6	<i>Realizacja</i>	36
11.2.7	<i>Obliczenia statyczne.....</i>	39
11.2.8	<i>Ekspertyza dla celów wykonania nowego otworu w istniejącej komorze osadu czynnego 42</i>	
11.2.9	<i>Budynek główny</i>	43
11.3	BRANŻA ELEKTRYCZNA	47
11.3.1	<i>Stan istniejący</i>	47
11.3.2	<i>Układ projektowany</i>	47

III. INFORMACJA BIOZ

ZAŁĄCZNIKI

1. Karta rejestracyjna informatycznej kopii mapy
2. Uprawnienia projektantów
3. Zaświadczenia projektantów przynależności do ZOIB

RYSUNKI

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
S1	Projekt zagospodarowania terenu. Plansza zbiorcza	1:500
Branża instalacyjna		
S2	Schemat technologiczny	-
S3	Pomieszczenie krat i wirówek oraz pomieszczenie pomp osadu i dmuchaw	1:100
S4	Piaskownik	1:100
S5	Projektowana komora osadu czynnego	1:100
S6	Komora rozdziału	1:100
S7	Studzienki z przepustnicami regulacyjnymi na rurociągach sprężonego powietrza	1:50
S8	Profil podłużny rurociągu ściekowego od punktu s1 do punktu s9 (by-pass)	1:100/500
S9	Profil podłużny rurociągu ściekowego od punktu s2 do punktu s2.1	1:100/500
S10	Profil podłużny rurociągu ściekowego od punktu s10 do punktu s12	1:100/500
S11	Profil podłużny rurociągu ściekowego od punktu s13 do punktu s17	1:100/500
S12	Profil podłużny rurociągu ściekowego od punktu s18 do punktu s20	1:100/500
S13	Profil podłużny rurociągu osadowego z osadnika wtórnego od punktu o1 do punktu o9	1:100/500
S14	Profil podłużny rurociągu osadowego do istn. komory osadu czynnego od punktu o10 do punktu o17	1:100/500
S15	Profil podłużny rurociągu osadowego do proj. komory osadu czynnego od punktu o18 do punktu o22	1:100/500
S16	Profile podłużne rurociągów sprężonego powietrza od punktu p1 do punktu p12 i od punktu p5 do punktu p5.4	1:100/500
S17	Profile podłużne rurociągów sprężonego powietrza od punktu p9 do punktu p9.5 i od punktu p9.2 do punktu	1:100/500

	p9.2.4	
S18	Profile sieci wodociągowych	1:100/500
Branża konstrukcyjna		
K2	Komora osadu czynnego. Rysunek budowlany	1:100
K3	Komora osadu czynnego. Schematy zbrojenia ścian i dna	1:200
Branża elektryczna		
E1	Schemat zasilania dmuchaw osadu czynnego	-
E2	Schemat zasilania szafek sterujących napędów kraty i separatora piasku	-
E3	Schemat zasilania projektowanych napędów komory osadu czynnego 1	-
E4	Schemat zasilania projektowanych napędów komory osadu czynnego 2	-
E5	Schemat zasilania projektowanych napędów komory osadu czynnego 1	
E6	Schemat zasilania projektowanych napędów komory osadu czynnego 2	

I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany rozbudowy i modernizacji komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie.

Celem opracowania jest umożliwienie inwestorowi uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę i wykonanie przedmiotowej inwestycji.

W zakres opracowania wchodzi następujące elementy inwestycji:

- demontaż oraz montaż urządzeń i instalacji technologicznych w istniejącym budynku głównym
- demontaż oraz montaż urządzeń i instalacji technologicznych w istniejącym piaskowniku napowietrzanym
- budowa komory osadu czynnego
- demontaż oraz montaż urządzeń i instalacji technologicznych w istniejącej komorze osadu czynnego
- demontaż oraz montaż urządzeń i instalacji technologicznych w komorze rozdziału
- przebudowa istniejących i budowa nowych sieci międzyobiektowych
- budowa nawierzchni utwardzonych

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Umowa nr 10/ZWiK/2014 między Zakładem Wodociągów i Kanalizacji w Trzebiatowie a firmą INWOD Inżynieria Środowiska Wodnego, Waldemar Łągiewka;
2. Wymagania zamawiającego zawarte w SIWZ.
3. Mapa do celów projektowych w skali 1:500, wykonana przez Biuro Usług Geodezyjno – Kartograficznych 2014r.
4. Dokumentacja geologiczno – inżynierska wykonana przez N-GEO Michał Niedziółka 2015r.
5. Katalogi techniczne producentów i dostawców urządzeń oczyszczalni ścieków
6. Decyzja wodnoprawna
7. Dokumenty formalne i uzgodnienia techniczne
8. Literatura specjalistyczna
9. Wizje lokalne w terenie

3. LOKALIZACJA

Inwestycja będzie prowadzona na działkach 385/3 i 385/6 w obrębie 0007 Chełm Gryficki w jednostce ewidencyjnej Trzebiatów – obszar wiejski.

4. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Miejsce na którym będzie prowadzona inwestycja to teren komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie. Na terenie zakładu znajdują się budynki oraz obiekty

technologiczne oczyszczalni ścieków i kompostowni osadów, drogi wewnętrzne oraz trawniki.

5. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Projektowane obiekty wniosą następujące zmiany w istniejącym zagospodarowaniu terenu:

- elementy budowli podziemnych takie jak pokrywy włączów studzienek
- komora osadu czynnego obiekt zagłębiony w gruncie o średnicy 35 m, ściany zbiornika obsypane i wyprowadzone ponad poziom terenu na wysokość 1,1 m
- nawierzchnie utwardzone z kostki betonowej o powierzchni 150 m²
- nawierzchnie utwardzone szutrowe o powierzchni 200 m²

Zestawienie powierzchni zabudowy :

- projektowana komora osadu czynnego	961,6 m ²
- nawierzchnie utwardzone betonowe	150 m ²
- nawierzchnie utwardzone szutrowe	200 m ²
Razem	1311,6 m ²

6. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

6.1 Opis terenu

Teren objęty badaniami położony jest w Trzebiatowie, obręb Chełm Gryficki, na działkach nr 385/3, 385/4, 385/6 i 385/7, gmina Trzebiatów, powiat gryficki, woj. zachodniopomorskie. Na części powyższych działek znajduje się czynna mechaniczno – biologiczna oczyszczalnia ścieków z niezbędną infrastrukturą, która oddalona jest ca. 1,5 km w kierunku północno - zachodnim od centrum Trzebiatowa i około 600 m w kierunku zachodnim od lewego brzegu Regi. Teren zakładu jest ogrodzony i obsadzony zielenią izolacyjną, głównie drzewami iglastymi. Na terenie zakładu urządzono drogi dojazdowe, place manewrowe i postojowe, parking oraz tereny zieleni urządzonej, głównie trawniki i żywopłoty. Na działce znajduje się gęsta sieć uzbrojenia podziemnego w postaci sieci kanalizacyjnej, wodociągowej i elektroenergetycznej.

W celu przystosowania terenu do celów inwestycyjnych, wykonano szereg prac uzdatniających, m in. wbudowano nasypy przeciążające, dla przyśpieszenia komprymacji gruntów organicznych wraz z zastosowaniem geodrenów. Prace prowadzono w odstępach czasu.

Pod względem geomorfologicznym powyższy teren stanowi fragment rozległej Północno-Pomorskiej Doliny Marginalnej, która – wg podziału regionalnego J. Kondrackiego - wchodzi w skład mezoregionu - Wybrzeża Trzebiatowskiego. Przez nią przepływa rzeka Rega, a w jej szerokiej dolinie - na terasie nadzalewowej wznoszącej się ca. 2 - 3 m n.p.m., a po jej nadbudowaniu nasypami na rzędnej ca. 5 m n.p.m. – położona jest oczyszczalnia ścieków. Rozległe, płaskie tereny doliny wypełniają torfy, podścielone starszymi osadami aluwialnymi i lodowcowymi. Teren Pradoliny podlegał zalewom powodziowym podczas spiętrzeń wód morskich tzw. cofki, stąd obecnie izolowany jest systemem tam i pomp.

Teren badań nie posiada zabytków objętych ochroną prawną i nie jest obszarem objętym ochroną przyrodniczą.

6.2 Badania terenowe

Prace polowe prowadzone były w dniach 18.04 - 21.04.2015 r., pod nadzorem uprawnionego geologa inż. Michała Niedziółki. Na dokumentowanym terenie wykonano siedem, rurowanych otworów geologiczno-inżynierskich o średnicy rur 168 mm, wierconych samochodową wiertnicą geotechniczną H-20 SG do głębokości 9,5 – 15,0 m p.p.t. Łącznie odwiercono 89,5 m b. gruntów. Wszystkie otwory zostały zlikwidowane urobkiem (z ubijaniem) w odwrotnej kolejności od ich nawiercania. W czasie badań prowadzono badania makroskopowe podłoża oraz rejestrowano zwierciadła wód gruntowych, a także pobierano próbki gruntów i wody do badań laboratoryjnych. Dla określenia parametrów geotechnicznych i uściśleniu modelu podłoża wykonano dwa sondowania statyczne CPTU z pomiarem ciśnienia porowego w gruncie do gł. maks. 14,9 m p.p.t. oraz dwa sondowania udarowo – obrotowe FVT do gł. maks. 6,5 m p.p.t. z dwunastoma ścinaniami. Sondowania wykonano w sąsiedztwie otworów geologiczno – inżynierskich. W niniejszym opracowaniu wykorzystano także wiercenia i badania archiwalne.

6.3 Charakterystyka geologiczna i geotechniczna podłoża

6.3.1 Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna omawianego terenu

Powyższy teren stanowi fragment rozległej Północno – Pomorskiej Doliny Marginalnej, mezoregion – Wybrzeże Trzebiatowskie, który stanowi obszar terasy nadzalewowej. Na podstawie przeprowadzonych badań wynika że podłoże charakteryzuje się stosunkowo złożoną budową geologiczną. W podłożu analizowanego terenu występują utwory czwartorzędowe wieku holocenijskiego i plejstocenijskiego. Strop utworów rodzimych budują głównie holocenijskie utwory rzeczno – bagienne. Reprezentują je osady organogeniczne, są to osady bagienne – torfy i starorzeczne namuły – lokalnie z przeławiczeniami piasków - a ich spąg położony jest ok. [-] 3 – [-] 8 m n.p.m. Spąg podłoża organogenicznego układu się stosunkowo płasko, co nie wyklucza jego lokalnego zróżnicowania. Utwory organiczne podścielone są serią aluwialnych piasków drobno i średnioziarnistych, miejscami pospółkami. Wśród utworów rzecznych, lokalnie występują także drobnoziarniste grunty pyłowe (mady) o nieznacznej miąższości wynoszącej ok. 0,8 – 1,5 m. Powyższych utworów holocenijskich nie przewiercono otworami o maks. głębokości 15,0 m.

Pod osadami holocenijskimi występują starsze plejstocenijskie utwory lodowcowe, osadzone w okresie zlodowacenia północnopolskiego (Wisły), stadiale głównym, stwierdzone tylko w badaniach archiwalnych. Wykształcone są w formie glin zwałowych, a ich strop zalega na zróżnicowanej głębokości uwarunkowanej miejscem prowadzonych badań i kształtuje się na rzędnej ok. [-] 8 – [-] 10 m n.p.m. W celu wykorzystania go dla celów gospodarczych, pierwotny zabagniony teren został nadbudowany warstwą gruntów antropogenicznych (głównie grunty mineralne z humusem, żużlem i gruzem) o miąższości maks. 3,3 m. Tak nadbudowany teren wznosi się na zróżnicowanych rzędnych, wynoszących 3,0 – 5,0 m n.p.m.

W czasie prowadzenia prac polowych (kwiecień 2015 r.) stwierdzono występowanie wody gruntowej we wszystkich otworach geologiczno – inżynierskich. W zależności o litologii tworzy ona zwierciadło swobodne lub napięte oraz sączenia. Pierwsze zwierciadło wody gruntowej występuje płytko, tuż pod warstwą gruntów antropogenicznych, lub ich w obrębie, zalegając na stropie praktycznie nieprzepuszczalnych osadów organogenicznych i jest wynikiem infiltracji wód opadowych w podłoże. Swobodne, nieregularne zwierciadło nawiercono w otworach nr 2, 3, 4 oraz 7 i położone było na gł. 1,02 – 3,33 m, co odpowiada rzędnym 2,51 – 1,83 m n.p.m. W otworach archiwalnych (8A, 13/A i 26/A) wykonanych w sierpniu 1984 r. lustro wody układało się na rzędnej 1,74 – 1,89 m n.p.m. Powyższe różnice

w głębokości zalegania wody gruntowej, są skutkiem różnych terminów obserwacyjnych oraz zmiennością litologiczną gruntów po zurbanizowaniu terenu badań. Drugi holoceniński poziom wód gruntowych położony był w piaskach aluwialnych, zalegających poniżej utworów organogenicznych (gł. 8,6 – 10,5 m p.p.t.) i posiadał zwierciadło napięte stabilizujące się na gł. 1,53 – 3,70 m p.p.t., tj. na rzędnych 1,41 – 2,00 m n.p.m. Wodę gruntową pod napięciem hydrostatycznym prowadzą także soczewki piasków. Sączenia nawiercono tylko w otworach nr 1, 5 i 6, położone na gł. 1,0 – 2,3 m. Prace polowe prowadzono w okresie średniego stanu wód gruntowych. W porze mokrej jej poziom może być wyższy o ca 0,5 m.

Pobrane próbki gruntów gruboziarnistych poddano analizie składu granulometrycznego, na podstawie której opracowano krzywe uziarnienia i określono współczynnik filtracji k . Jego wartość obliczono na podstawie – uważanego za najbardziej uniwersalny – wzoru USBSC tzw. „amerykańskiego”:

$k = 0,0036 \cdot d_{20}^{2,3}$ [m/s] , gdzie:

d_{20} – średnica ziaren stanowiąca 20% wagowego składu gruntu

Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli poniżej:

Wartości współczynnika filtracji k wyznaczone na podstawie wzoru USBSC

Otwór badawczy	Litologia	Głębokość poboru próby [m p.p.t]	Współczynnik filtracji [m/s]	Współczynnik filtracji [m/d]
2	Piasek drobny na pograniczu piasku średniego z domieszką piasku pylastego	3,7	0,000027	2,37
4	Piasek średni z domieszką piasku drobnego i żwiru	13,8	0,00015	12,83
5	Piasek średni z domieszką piasku drobnego	10,0	0,000061	5,28
5	Piasek gruby z domieszką żwiru	12,0	0,00023	19,51
6	Piasek drobny z domieszką piasku średniego	13,0	0,000022	1,94

Wodoprzepuszczalność gruntów budujących podłoże jest zróżnicowana. Najmniejszą posiadają grunty organiczne (torfy i namuły), gdzie orientacyjny współczynnik filtracji k wynosi ca 1×10^{-8} m/s. Dla piasków drobnych, lokalnie z domieszką piasków pylastych, wartość współczynnika k wynosi ca 5,0 – 2,0 m/dobę. Najbardziej wodoprzepuszczalne są piaski średnie i piaski grube występujące lokalnie w głębszym podłożu i charakteryzują się współczynnikiem k ca 5 – 25 m/dobę. Współczynnik filtracji warstwy gruntów nasypowych jest ściśle uwarunkowany składem granulometrycznym.

Wodę gruntową przebadano pod kątem agresywności w stosunku do materiałów budowlanych w akredytowanym laboratorium - Instytucie Zootechniki, Państwowym Instytucie Badawczym, Pracownia w Szczecinie, 71-617 Szczecin, ul. Żubrów 1. Pobrano 2 próbki do analizy chemicznej, z czego jedną z otworu nr 5, gł. 1,16 m p.p.t. oraz z otworu nr 7 z gł. 10,5 m. Przeprowadzone badania wykazują że środowisko wodne jest mało agresywne w stosunku do materiałów budowlanych i posiada klasę ekspozycji XA-1.

Teren planowanej inwestycji nie jest obszarem zalewowym i nie znajduje się w obszarze Głównego Zbiornika Wód Podziemnych.

6.3.2 Charakterystyka geotechniczna podłoża

Charakterystykę warunków gruntowo - wodnych w podłożu przedstawiają Przekroje geologiczno - inżynierskie i Karty otworów geologiczno – inżynierskich Podział na warstwy geotechniczne przeprowadzono w oparciu o genezę, litologię i Eurokod 7 PN-EN 1997-1. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne i część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego. Z podziału geotechnicznego

wyłączono grunty antropogeniczne (nasypy niekontrolowane: gruzowo mineralne i spoiste oraz nasypy budowlane) o udokumentowanej miąższości do 3,3 m, tworzące grupę I. Wśród wszystkich osadów naturalnych tworzących model podłoża, wydzielono 3 grupy gruntów, które charakteryzuje 12 warstw geotechnicznych różniących się własnościami:

GRUPA I – obejmuje grunty antropogeniczne, których warstwy wydzielono w zależności od składu i stanu:

Grunty antropogeniczne – przeciążające nasypy budowlane;

Warstwa / **Ia** / - grunty mineralne (głównie piaszczyste) z domieszką osadów ilastych, humusu, żużla oraz cegły, powstałe w trakcie tworzenia nasypów przeciążających. Z uwagi na ich niejednorodny skład, nie określono ich parametrów geotechnicznych.

Grunty antropogeniczne – nasypy niekontrolowane;

Warstwa / **Ib** / - nasypy posiadające zróżnicowany skład i stan, głównie humusowe grunty mineralne z domieszką osadów organicznych i gruntów drobnoziarnistych.

GRUPA II – obejmuje rodzime grunty organiczne;

Warstwa /**Ila**/ - grunty organiczne - namuły Or(Nm), wilgotne, plastyczne na pograniczu miękkoplastycznych, o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,50$ i wskaźniku konsystencji $I_C = 0,50$.

Warstwa /**Ilb**/ - grunty organiczne - namuły Or(Nm), wilgotne, plastyczne, o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L = 0,35$ i wskaźniku konsystencji $I_C = 0,65$.

Warstwa /**Ilc**/ - grunty ograniczone – torfy Or(T), lokalnie z namulem, wilgotne, o zróżnicowanym stopniu rozłożenia wg skali Von Posta H4 – H7.

Warstwa /**Ild**/ - grunty ograniczone – torfy Or(T), lokalnie z namulem, wilgotne, o zróżnicowanym stopniu rozłożenia wg skali Von Posta H6 – H8.

GRUPA III – nieskonsolidowane grunty drobnoziarniste;

Warstwa /**IIla**/ - pyły piaszczyste (saSi) oraz gliny pylaste (sacSi), wilgotne, plastyczne, o stopniu plastyczności $I_L = 0,40$ i wskaźniku konsystencji $I_C = 0,60$.

GRUPA IV – reprezentowana przez aluwialne piaski różnofrakcyjne, zalegające w spągowych partiach badanego podłoża:

Warstwa /**IVa**/ - humusowe piaski grube (HCSa) i humusowe piaski średnie (HMSa), nawodnione, luźne o stopniu zagęszczenia $I_D = 25$ [%],

Warstwa /**IVb**/ - piaski drobne (FSa), wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionej wartości $I_D = 35$ [%],

Warstwa /**IVc**/ - piaski drobne (FSa) i piaski pylaste (siSa), nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 55$ [%],

Warstwa /**IVd**/ - piaski średnie z domieszką żwiru (grMSa) i piaski grube z domieszką żwiru (grCSa), nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 35$ [%],

Warstwa **/IVe/** - piaski średnie z domieszką żwiru (grMSa) i piaski grube z domieszką żwiru (grCSa), nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 55$ [%],

Warstwa **/IVf/** - żwiry (Gr) i pospółki (grSa), nawodnione, luźne o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 30$ [%],

Warstwa **/IVg/** - pospółki (grSa), nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 50$ [%],

Warunki gruntowo - wodne oraz przebieg wydzielonych warstw w podłożu, zilustrowano na Przekrojach geologiczno - inżynierskich oraz Kartach otworów geologiczno – inżynierskich. Parametry geotechniczne gruntów podane w Legendzie do przekrojów, określono wg Eurokod 7 PN-EN 1997-2. Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego, opierając się na doświadczeniu i jakościowych badaniach geotechnicznych oraz normie PN-81/B-03020. Z uwagi na zróżnicowany stan i skład gruntów nasypowych oraz odległy czas prowadzenia poszczególnych etapów badań, przebieg warstw geotechnicznych podłoża antropogenicznego należy traktować orientacyjnie. Model podłoża wraz z wyprowadzonymi wartościami parametrów geotechnicznych przedstawiają Tabele interpretacji sondowania statycznego CPTU.

6.4 Wnioski i zalecenia

1. Dokumentowany obszar położony jest w obrębie czwartorzędowych, osadów holocenów i plejstocenów. Stropowe partie budują grunty antropogeniczne o zróżnicowanym składzie, są to głównie utwory mineralne z domieszką humusu, żużla oraz gruzu (warstwa Ia) o miąższości maks. 3,3 m. W części wschodniej stwierdzono występowanie słabonośnych nasypów niekontrolowanych - warstwa Ib. Poniżej zalegają bagienne grunty organiczne, wykształcone jako namuły oraz torfy (grupa II), które występują do rzędnej [-] 3 – [-] 8 m n.p.m. Strop słabonośnych gruntów organicznych może odbiegać od przedstawionych w przekrojach. Wynika to z nadbudowy terenu i dociążeniu słabszego podłoża gruntami nasypowymi. Głębsze podłoże budują holocenowe utwory gruboziarniste, reprezentowane przez piaski drobne, średnie i grube oraz pospółki i żwiry, charakteryzujące się zróżnicowanym stopniem zagęszczenia $I_D = 25 - 55$ % (grupa IV). Lokalnie - w stropie holocenów piasków - nawiercono nieskonsolidowane mady (pyły piaszczyste i gliny pylaste) w stanie plastycznym o $IC = 0,60$ (warstwa IIIa). Jako podłoże nośne należy uznać średnio zagęszczone grunty mineralne, budujące warstwy IVc - IVg.
2. W czasie prowadzenia prac polowych (kwiecień 2015 r.) stwierdzono występowanie wody gruntowej we wszystkich otworach geologiczno – inżynierskich. W zależności o warunków litologicznych tworzy ona zwierciadło swobodne lub napięte oraz sączenia. Pierwsze zwierciadło wody gruntowej występuje płytko, tuż pod warstwą gruntów antropogenicznych, lub ich w obrębie, zalegając na stropie praktycznie nieprzepuszczalnych osadów organogenicznych i jest wynikiem infiltracji wód opadowych w podłoże. Nieregularne, swobodne zwierciadło nawiercono w otworach nr 2, 3, 4 oraz 7 i położone było na gł. 1,02 – 3,33 m, co odpowiada rzędnym 2,51 – 1,83 m n.p.m. Drugi holocenowy poziom wód gruntowych położony był w piaskach aluwialnych, zalegających poniżej utworów organogenicznych (gł. 8,6 – 10,5 m p.p.t.) i posiadał zwierciadło napięte stabilizujące się na gł. 1,53 – 3,70 m p.p.t., tj. na rzędnych 1,41 – 2,00 m n.p.m. Wodę gruntową pod napięciem hydrostatycznym prowadzą także chaotycznie zalegające soczewki piasków.

Prace polowe prowadzono w okresie średniego stanu wód gruntowych. W porze mokrej jej poziom może być wyższy o ca 0,5 m. Wodoprzepuszczalność gruntów budujących podłoże jest zróżnicowana. Najmniejszą posiadają grunty organiczne (torfy i namuły), gdzie orientacyjny współczynnik filtracji k wynosi ca 1×10^{-8} m/s. Dla piasków drobnych, lokalnie z domieszką piasków pylastych, wartość współczynnika k wynosi ca 5,0 – 2,0 m/dobę. Najbardziej wodoprzepuszczalne są piaski średnie i piaski grube występujące lokalnie w głębszym podłożu i charakteryzują się współczynnikiem k ca 5 – 25 m/dobę. Współczynnik filtracji warstwy gruntów nasypowych jest ściśle uwarunkowany ich składem granulometrycznym.

3. Wodę gruntową przebadano pod kątem agresywności w stosunku do materiałów budowlanych. Wyniki obrazują, że środowisko wodne jest mało agresywne. Dwie próbki wykazały klasę ekspozycji XA-1.
4. Stwierdzone warunki geologiczno - inżynierskie są mało korzystne. Grunty budujące model podłoża posiadają zróżnicowany skład, stan, miąższość oraz parametry geotechniczne. Powyższe czynniki mają negatywny wpływ na posadowienie bezpośrednie obiektów. Obiekty kubaturowe sugeruje się posadowić pośrednio na palach. Zagłębiając je w grunty mineralne warstw IVc - IVg. Przy wyborze sposobu posadowienia należy uwzględnić wszystkie wyniki zawarte w niniejszej Dokumentacji, uzyskane różnymi metodami badawczymi (wiercenia, badania laboratoryjne, sondowania statyczne oraz udarowo - obrotowe), a także opracowania archiwalne.
5. W przypadku wzmocnienia podłoża projektowanych dróg dojazdowych i parkingów, należy uwzględnić zróżnicowane moduły ścisłości słabonośnych gruntów organicznych. Parametry ich jednoznacznie są uwarunkowane miąższością zalegających nad nimi nasypów. Utwory organiczne zalegające, bezpośrednio pod warstwą nasypów przeciążających charakteryzują się wyższymi parametrami fizyko - mechanicznymi, w stosunku do pozostałych, ulegając w znacznej części kompresji. Powierzchnie projektowanych dróg i parkingów zaleca się wzmocnić warstwą geotekstyliów oraz kruszywa, która także spełni warstwę filtrującą.
6. Szczególną uwagę należy zwrócić podczas budowy nasypów przeciążających (ich składu, sposobu formowania oraz etapowania). Dla przyspieszenia konsolidacji gruntów organicznych zaleca się zastosowanie drenów pionowych.
7. Prace ziemne, zgodność modelu podłoża oraz kontrolę zagęszczenia wbudowanych warstw, należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa – geotechnika.
8. Zakres przeprowadzonych badań oraz uzyskane wyniki są wystarczające dla rozwiązania zadania geologiczno – inżynierskiego.
9. Na badanym terenie nie występują kopaliny, przydatne przy realizacji planowanej inwestycji.

Na podstawie wyników badań geologicznych należy stwierdzić, iż podłoże należy zaliczyć do złożonych warunków gruntowych. Uwzględniając typ obiektu budowlanego ustalono drugą kategorię geotechniczną dla projektowanej inwestycji.

7. OCHRONA ŚRODOWISKA

7.1 Możliwe zagrożenia dla środowiska oraz zdrowia i higieny

Projektowane obiekty zgodne są z obowiązującymi normami, przepisami i ogólnie akceptowanymi zasadami współczesnej wiedzy technicznej.

Podczas normalnej eksploatacji nie wystąpią zagrożenia dla środowiska oraz zdrowia i higieny.

Zagrożenia dla środowiska mogłyby wystąpić w sytuacjach awaryjnych, w przypadku braku odpowiednich zabezpieczeń. Do zagrożeń tych należą:

- przenikanie ścieków do wód gruntowych przez nieszczelności sieci i obiektów.

W celu uniknięcia takich sytuacji przewidziano następujące środki ochronne:

- zastosowanie do budowy komory osadu czynnego betonu zapewniającego szczelność
- zastosowanie do budowy rurociągów materiałów o wieloletniej trwałości, co najmniej 60-letniej i szczelnych połączeń pomiędzy rurami oraz pomiędzy rurami i obiektami

Zagrożenia, jakie mogą wystąpić dla zdrowia i higieny dotyczą głównie pracowników eksploatujących oczyszczalnię. Unikanie tych zagrożeń regulują odrębne przepisy obowiązujące w eksploatacji i remontach urządzeń kanalizacyjnych.

Zagrożenia dla osób trzecich mogą wystąpić jedynie przy umyślnych włamaniach czy dewastacji urządzeń.

7.2 Ochrona przed hałasem

Faza realizacji przedsięwzięcia będzie związana z okresową uciążliwością hałasową powodowaną pracą sprzętu budowlanego oraz przejazdami pojazdów transportujących materiały i surowce na plac budowy oraz dostarczających wyposażenie technologiczne oczyszczalni. W fazie budowy wystąpi jedynie okresowa (krótkotrwała) i lokalna emisja hałasu związanego z ruchem pojazdów dowożących materiały budowlane i pracą maszyn budowlanych, która nie będzie miała istotnego wpływu na klimat akustyczny w otaczającym rejonie, gdyż oddziaływanie będzie wyłącznie lokalne i tylko w porze dziennej oraz na terenie oddalonym od najbliższych zabudowań mieszkalnych o ok. 450 m.

Wielkości emisji hałasu „u źródła” mogą kształtować się na poziomie:

- samochody ciężarowe: 83 ÷ 93 dB (A),
- maszyny budowlane: 75 ÷ 120 dB (A).

W fazie realizacji inwestycji, czyli na etapie prac budowlanych, główne źródło hałasu stanowić będzie praca ciężkich maszyn budowlanych i drogowych (np. świrdrów przemieszczeniowych, ewentualnie kafarów lub wibromłotów, młotów pneumatycznych, koparek, spychaczy, ładowarek, dźwigów, walców itp.), pojazdów transportowych (zestawów samochodowych dowożących elementy budowlane lub urządzenia, ciężarówek, wywrotek) oraz innych maszyn, urządzeń i narzędzi niezbędnych do wykonywania prac na placu budowy (sprężarki, piły tarczowe, wibratory do betonu, spawarki, elektronarzędzia itp.). Hałas powodowany pracą sprzętu budowlanego jest hałasem o natężeniu zmiennym w czasie w sposób nieregularny, zależnym od chwilowych uwarunkowań, głównie od charakteru wykonywanych w danym momencie robót budowlanych.

Obowiązkiem Inwestora oraz wykonawcy jest minimalizowanie oddziaływania akustycznego realizowanej inwestycji na środowisko, poprzez stosowanie najmniej uciążliwej pod względem akustycznym technologii prowadzenia prac budowlanych, stosowanie nowoczesnego, odpowiednio wyciszonego i sprawnego technicznie sprzętu, odpowiednią lokalizację bazy sprzętu i składu materiałów budowlanych.

Ze względu na stosunkowo wysoki poziom emisji hałasu z terenu inwestycji w fazie budowy oraz z uwagi na znacznie niższe dopuszczalne poziomy emisji hałasu w porze nocnej, prace budowlane będą wykonywane wyłącznie w porze dziennej, a w razie konieczności należy zastosować przenośne ekrany akustyczne.

Po zakończeniu budowy źródłem hałasu emitowanego do środowiska będzie sporadyczny ruch komunikacyjny do oczyszczalni ścieków (wozy asenizacyjne, pojazdy osobowe pracowników zakładu i klientów oraz ewentualnie w celu dokonania przeglądów eksploatacyjnych obiektu). Pojazdy będą poruszać się po drogach publicznych i dojazdowych do terenu przedsięwzięcia.

7.3 Ochrona powietrza atmosferycznego

Emisja gazów i pyłów do powietrza i emisja hałasu, będzie ograniczana poprzez następujące działania:

- urządzenia nie pracujące w danej chwili będą wyłączane;
- minimalizowany będzie czas pracy silników na najwyższych obrotach;
- na placu budowy będzie obowiązywać ograniczenie prędkości;
- zastosowana będzie najmniej uciążliwa akustycznie technologia prowadzenia prac;
- prace budowlane powodujące wysoki poziom dźwięku prowadzone będą tylko w porze dziennej tj. między godziną 6.00, a godziną 22.00;
- będą używane maszyny i urządzenia budowlane o niskim poziomie emisji hałasu;
- zostanie zastosowany odpowiedni system organizacji pracy;
- zraszanie wodą placu budowy (zależnie od potrzeb);
- materiały sypkie będą uważnie ładowane na samochody;
- skrzynie ładunkowe samochodów transportujących materiały sypkie będą przykrywane plandekami.

7.4 Ochrona gleb, gospodarka warstwą humusową

Podczas prac ziemnych należy gromadzić warstwę humusową, którą należy wykorzystać przy zagospodarowaniu terenu po zrealizowaniu inwestycji.

Prowadzone roboty nie zmieniają stosunków wodnych oraz nie spowodują zanieczyszczenia środowiska gruntowo – wodnego i pogorszenia jakości wód gruntowych.

7.5 Odpady i ścieki

Na terenie oczyszczalni prowadzona jest gospodarka osadowa. Osady są przetwarzane w kompostowni osadów na kompost i zagospodarowywane

7.6 Odpady budowlane

Prowadzenie robót ziemnych oraz towarzyszących im robót budowlano - montażowych i wyposażeniowych spowoduje powstanie niewielkiej ilości odpadów budowlanych określonych w katalogu odpadów w grupie 17 (odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej) – są to m.in.:

- gleba i kamienie – 17 05 01,
- grunt z wykopów – 17 05 02,
- tworzywa sztuczne – 17 02 03,
- materiały izolacyjne – 17 06 02,
- odpady betonu oraz gruzu – kod 17 01 01,
- gruz ceglany – kod 17 01 02,
- gleba i kamienie – kod 17 05 04,
- złom stalowy i żelazny – kod 17 04 05,
- drewno – kod 17 02 01.

Odpady te będą zagospodarowane poprzez:

- zagospodarowanie ewentualnej masy ziemi z wykopów na placu budowy,
- przekazanie specjalistycznym firmom do odzysku bądź unieszkodliwienia,
- przekazanie do składowania.

W trakcie robót budowlanych wytwarzane będą również odpady związane z funkcjonowaniem zapleczy budowlanych takie jak:

- zużyte oleje, akumulatory – odpady niebezpieczne, zużyte części maszyn,
- różnego rodzaju opakowania, odpady komunalne.

W celu bezpiecznego dla środowiska postępowania z odpadami na placu budowy, należy spełnić następujące warunki:

- selektywnie magazynować odpady w oznakowanych pojemnikach lub przystosowanych do tego tymczasowych punktach magazynowania,
- zapewnić systematyczny wywóz bądź zagospodarowanie,
- w związku z ilością wytwarzanych odpadów ich wytwórca jest obowiązany uregulować stan formalno-prawny w tym zakresie zgodnie z ustawą o odpadach.

Odpady te wytwarzane przez wykonawcę robót (odpady w postaci uszkodzonych materiałów budowlanych itp.) oraz opakowań po materiałach wyposażeniowych i konserwacyjnych będą wywożone zgodnie z obowiązującym prawem. Działania takie należą do obowiązków wykonawcy robót budowlanych. Tak prowadzona gospodarka odpadami nie będzie miała praktycznie żadnego wpływu na stan środowiska lądowo - wodnego w rejonie inwestycji. Jednocześnie, gospodarkę odpadami reguluje ustawa o odpadach. Ustawa ta określa zasady postępowania z odpadami, a w szczególności zasady zapobiegania powstawaniu odpadów lub minimalizacji ich ilości, usuwania odpadów z miejsc powstawania, a także wykorzystywania lub unieszkodliwiania odpadów w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska.

Na etapie eksploatacji gospodarka wytwarzanymi odpadami (osadami ściekowymi) będzie prowadzona zgodnie z udzielonym zezwoleniem na przetwarzanie odpadów.

7.7 Kolizje z drzewami

W miejscu projektowanych obiektów nie ma konieczności usuwania drzew.

7.8 Ochrona osób trzecich

Projekt nie narusza interesów osób trzecich.

7.9 Ochrona zabytków

Nie dotyczy terenu objętego inwestycją.

7.10 Wpływ eksploatacji górniczej

Nie dotyczy terenu objętego inwestycją.

II. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY

8. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

8.1 Podczyszczanie mechaniczne

Stopień mechanicznego podczyszczania obejmuje:

- kratę mechaniczną
- piaskownik napowietrzany z automatycznym usuwaniem piasku i zgarnianiem tłuszczów do „studzienki tłuszczowej”
- odbiór ścieków dowożonych z przydomowych zbiorników bezodpływowych.

Krata

Krata mechaniczna z automatycznym usuwaniem zbieranych skratek.

Po nagromadzeniu w kanale przed kratą odpowiedniej ilości skratek czujnik poziomu przekazuje impuls i krata zostaje uruchomiona. Skratki są prasowane i usuwane za pomocą prasy tłokowej do kontenera, z odprowadzeniem odcieku do procesu oczyszczania biologicznego.

W razie awarii ścieki samoczynnie przelewają się do kanału obiegowego, wyposażonego w kratę ręczną.

Kraty umieszczone są w budynku, co zabezpiecza je przed mrozem i oblodzeniem części ruchomych.

Kontenery na skratki umieszczone są w pobliżu kanału krat, skąd są ładowane na środki transportowe wywożone poza teren oczyszczalni ścieków.

Piaskownik

Piaskownik jest napowietrzany i zblokowany z odtłuszczaczem. Na ruchomym pomoście zainstalowana jest zatapialna pompa służąca do usuwania piasku z dna piaskownika.

Zgarniacz tłuszczu usuwa nieczystości flotujące na powierzchni komory tłuszczowej.

Podczas procesu napowietrzania ścieki cyrkulują prostopadle do głównego strumienia przepływu, co umożliwia separację piasku i żwiru z odpowiednią prędkością.

Piasek jest przepompowywany do kanału, skąd grawitacyjnie odpływa do separatora znajdującego się w budynku technicznym. Po odwodnieniu piasek jest składowany w kontenerze.

Kombinacja stałej powierzchni i odpowiedniej rotacji ścieków powoduje gromadzenie się tłuszczów na powierzchni. Tłuszcz jest gromadzony w studziencie, skąd wywożony jest okresowo poza teren oczyszczalni ścieków.

Zbiornik ścieków dowożonych

Osad i ścieki ze zbiorników bezodpływowych i osadników gnilnych dowożone taborem asenizacyjnym zlewane są do zbiornika żelbetowego położonego w pobliżu budynku głównego. Ze zbiornika są stopniowo wypompowywane przed kratę w oczyszczalni ścieków, głównie w porze nocnej.

Aby uniknąć uszkodzenia pompy znajdującej się na dnie zbiornika, większe przedmioty są usuwane na kracie ręcznej umieszczonej przed wlotem do zbiornika.

Osad jest utrzymywany w zawieszeniu za pomocą mieszadła. Wydzielanie przykrych zapachów ogranicza żelbetowy strop, przykrywający zbiornik.

8.2 Oczyszczanie biologiczno - chemiczne

Oczyszczanie biologiczne jest prowadzone za pomocą nisko obciążonego osadu czynnego z przerywaną nitryfikacją i denitryfikacją (naprzemiennie) oraz z usuwaniem fosforu, za pomocą zmiennych warunków tlenowo - beztlenowych/niedotlenionych.

Rozkład substancji organicznej, nitryfikacja i denitryfikacja mają miejsce w tym samym zbiorniku lecz w różnych fazach.

Ze względu na elastyczność operacji i warunki hydrauliczne, zbiornik osadu czynnego został podzielony na dwie komory z oddzielnymi systemami napowietrzania.

Przed procesem napowietrzania ścieki są wprowadzane do selektora, gdzie panują warunki beztlenowe. Przez recyrkulację osadu z osadnika wtórnego do selektora, spełniony jest podstawowy warunek biologicznego usuwania fosforu poprzez zmienne warunki tlenowo - beztlenowe / niedotlenione.

Jeżeli usuwanie fosforu na drodze biologicznej będzie niewystarczające, należy je wspomóc w procesie chemicznego strącania symultanicznego za pomocą środka PIX, zawierającego ok. 12% trójtlenku żelaza.

Komora osadu czynnego jest kołowa w planie, z trójkomorowym selektorem w centrum i dwoma cylindrycznymi komorami napowietrzania.

Ruszty napowietrzające rozmieszczone są na 1/5 obwodu każdej z komór napowietrzania.

8.3 Osadnik wtórny

Osad czynny jest oddzielany z oczyszczanych ścieków w osadniku wtórnym na drodze grawitacyjnej sedymentacji.

Podczas sedymentacji grawitacyjnej cząstki osadu osadzają się na dnie osadnika, skąd zgarniacz zgarnia je do leja osadowego.

Osad recyrkulowany jest pompowany do selektora a osad nadmierny do zagęszczacza lub bezpośrednio do urządzeń do odwadniania mechanicznego.

8.4 Przeróbka osadu

Tlenowa stabilizacja osadu przebiega jednocześnie z procesem oczyszczania biologicznego.

Osad jest pompowany bezpośrednio z osadnika wtórnego do wirówki, gdzie jest odwadniany do zawartości suchej masy od 18% do 22%.

Dla umożliwienia odwodnienia przez odwirowanie, osad kondycjonowany jest za pomocą polimeru organicznego.

W przypadku przerwy w pracy urządzeń odwadniających, osad jest gromadzony w zagęszczaczu, gdzie pozostaje aż do usunięcia awarii.

Odwodniony osad przewożony jest do kompostowni na terenie oczyszczalni ścieków.

8.5 Pomiar przepływu

Pomiar przepływu na odpływie ścieków oczyszczonych odbywa się za pomocą sondy ultradźwiękowej umieszczonej w kanale Parshalla.

Metoda ta polega się na zasadzie odbicia się ultradźwięków od powierzchni wody i przetworzenia w urządzeniu elektronicznym wysokości strumienia płynącej wody na wielkość przepływu.

8.6 Sterowanie i monitoring

System sterowania oczyszczalnią ścieków oparty jest o sterowniki PLC Allen Bradley z programem wizualizacyjnym Asix.

9. OBLICZENIOWE OBCIĄŻENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

9.1 Ilość ścieków

- średni przepływ dobowy podczas pogody bezdeszczowej poza sezonem letnim - **2200 m³/d**
- średni przepływ dobowy podczas pogody bezdeszczowej w sezonie letnim - **4300 m³/d**
- maksymalny przepływ godzinowy podczas pogody bezdeszczowej – **600 m³/h**
- maksymalny przepływ godzinowy podczas deszczu – **800 m³/h**

9.2 Bilans zanieczyszczeń

Do wymiarowania oczyszczalni ścieków zgodnie z zapisami SIWZ przyjęto następujące ilości zanieczyszczeń:

Poz.	Wskaźnik	Q _{dśr} m ³ /d	Stężenie zanieczyszczeń mg/l	Ładunek zanieczyszczeń kg/d
1.	BZT ₅	4300	500	2150
2.	ChZT		1000	4300
3.	Zawiesina		600	2580
4.	Azot ogólny		100	430
5.	Fosfor ogólny		19	81,7

9.3 Obliczenia technologiczne

Obliczenia technologiczne wykonano za pomocą programu komputerowego Ekspert Osadu Czynnego opartego na wytycznej ATV – A131P.

10. ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH I WYMAGANIA DLA ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Odbiornikiem oczyszczonych ścieków jest rzeka Rega.

Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. dla oczyszczalni o wielkości od 15 000 do 99 999 RLM oraz pozwoleniem wodnoprawnym nie mogą przekroczyć:

BZT5:	25 mgO ₂ /l
ChZT:	125 mg O ₂ /l
Zawiesiny ogólne:	35 mg/l
Azot ogólny:	15 mgN/l
Fosfor ogólny:	2 mgP/l

Planowana inwestycja nie zmieni wymagań określonych w decyzji wodnoprawnej.

11. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ

11.1 Branża instalacyjna

11.1.1 Budynek główny

Pomieszczenie krat

W pomieszczeniu krat, zostanie zainstalowana, obok istniejącej kraty, druga mechaniczna krata schodkowa, która będzie zamontowana w obecnie nieużywanym kanale. Obie kraty wyposażone zostaną w nową obudowę. Obudowa zostanie podłączona do istniejącego wyciągu. Istniejąca praska do skratek zostanie zdemonstrowana. W jej miejsce zainstalowane zostanie urządzenie do płukania, rozdrabniania i odwadniania skratek. Urządzenie to składa się z praski z płukaniem oraz kompaktora skratek i będzie służyło do obsługi kraty projektowanej i istniejącej. Krata istniejąca zostanie włączona do układu automatyki kraty projektowanej. Kompaktor zainstalowany zostanie na dobudowanym do kanału kraty stalowym podeście. Woda do płukania skratek zostanie doprowadzona rurą D40PE z rurociągu D75PE, który zostanie włączony do istniejącego wodociągu przebiegającego wzdłuż budynku głównego. Przed praską skratek zainstalowana zostanie pompa podwyższająca ciśnienie wody. W kanale przed kratą zamontowana zostanie zastawka kanałowa umożliwiająca odcięcie dopływu ścieków na kratę.

Istniejący separator piasku zostanie zdemonstrowany. W miejscu separatora zainstalowana zostanie płuczka piasku. Woda do płukania piasku zostanie doprowadzona rurą D63PE z rurociągu D75PE, który zostanie włączony do istniejącego wodociągu przebiegającego wzdłuż budynku głównego. Dopływ pulpy piaskowej oraz odpływ odcieków pozostaną bez zmian.

Wymienione zostaną zamontowane w pomieszczeniu pompy dozujące PIX.

Wyposażenie:

Zastawka kanałowa

– ilość	1
– szerokość kanału	500 mm
– szerokość zastawki	600 mm
– wysokość zamknięcia	1150 mm
– wysokość ramy zastawki	2500 mm
– napęd	ręczny z kółkiem
– materiał	stal nierdzewna 1.4301

Prasa śrubowa z płukaniem skratek

– długość całkowita	ok. 3270 mm
– wysokość	330 mm
– średnica spirali	200 mm
– kosz zasypowy	230 x 2000 mm
– wydajność max	1,5 m ³ /h
– moc silnika	3,0 kW

- pobór wody płuczającej maks. 40 l/min
- wymagane ciśnienie wody ok. 4-6 bar
- moc silnika pompy wody 1 kW
- materiał obudowy stal nierdzewna 1.4301

Kompaktor skratek

- długość całkowita ok. 2000 mm
- nachylenie ok. 0°
- średnica spirali 200 mm
- wydajność max 1,5 m³/h
- moc silnika 4,0 kW
- materiał obudowy stal nierdzewna 1.4301

Płuczka piasku

- przepustowość 20 m³/h
- przepustowość suchej masy: do 0,4 t piasku/h
- zawartość suchej masy organicznej w płukanym piasku do 3%
- sucha masa w piasku 40 -75%
- moc silnika mieszadła 0,75kW
- moc silnika przenośnika 0,75 kW
- wymagane ciśnienie wody 5 bar
- pobór wody płuczającej 14,4 m³/h
- moc silnika pompy wody 3,0 kW
- materiał stal nierdzewna

Pompy dozujące PIX

- ilość 2 szt
- przepustowość 47 - 57 l/h
- ciśnienie 5,5 bar

Pomieszczenie wirówki

Równolegle do istniejącej wirówki zainstalowana zostanie druga wirówka o wydajności 8-25 m³/h. Doprowadzenie do wirówki wody oraz roztworu polimeru wykonane zostanie z instalacji istniejącej wirówki. Osad do wirówki doprowadzony zostanie poprzez strop pomieszczenia. Istniejący pompowy układ transportu osadu zostanie zdemonstrowany. Na jego miejsce zamontowany zostanie układ dwóch przenośników ślimakowych obsługujących jednocześnie dwie wirówki. Miejsce wyrzutu osadu na zewnątrz budynku pozostanie bez zmian. Obie wirówki będą sterowane z nowej wspólnej szafy sterowniczej. Odprowadzenie odcieków z wirówki zostanie podłączone do istniejącego odpływu.

Istniejąca stacja polimeru zostanie wyremontowana.

Wyposażenie:

Wirówka osadów

- wydajność 8-25 m³/h
- rodzaj współprądowa , 2-fazowa
- max. ilość suchej masy 800 kg/h
- obroty 2200 rpm
- poziom hałasu (odległość 1m) 82 dB(A)
- moc napędu bębna 22 kW
- moc napędu hamulca dynamicznego 7,5 kW
- masa 4400 kg

Stacja dozowania polimeru

- wydajność dostosowana do wydajności istniejącej i projektowanej wirówki
- materiał stal nierdzewna 1.4301

Przenośnik osadu

- wydajność 2,0 - 2,5 m³/h
- rodzaj ślimakowy
- długość bez napędu 12 m
- moc napędu 2,2 kW
- materiał stal nierdzewna 1.4301

Przenośnik osadu

- wydajność 2,0 - 2,5 m³/h
- rodzaj ślimakowy
- długość bez napędu 6 m
- moc napędu 1,52 kW
- materiał stal nierdzewna 1.4301

Pomieszczenie pomp osadu i dmuchaw

Równolegle do istniejącego rurociągu osadu recyrkulowanego DN300 do istniejącej komory osadu czynnego, wykonany zostanie nowy rurociąg DN300 osadu recyrkulowanego do projektowanej komory osadu czynnego. Dwie pompy osadu recyrkulowanego (1 „duża” i 1 „mała”) pozostaną podłączone do rurociągu istniejącego. Pozostałe dwie pompy (1 „duża” i 1 „mała”) zostaną podłączone do projektowanego rurociągu. Na rurociągu zainstalowany zostanie przepływomierz elektromagnetyczny DN250 i zasuwa nożowa odcinająca DN300.

Istniejące śrubowe pompy osadu nadmiernego zostaną zdemontowane, na ich miejsce zostaną zamontowane nowe pompy o identycznych parametrach jak pompy istniejące. Z rurociągu doprowadzającego osad do istniejącej wirówki wykonane zostanie odejście doprowadzające osad do wirówki projektowanej. Na rurociągach osadu nadmiernego wymienione zostaną na nowe zasuwy klinowe DN100 z napędami elektrycznymi oraz przepływomierz elektromagnetyczny DN100.

Dmuchawa piaskownika zostanie wymieniona na nową o parametrach identycznych jak dmuchawa istniejąca.

Dmuchawy do napowietrzania komór osadu czynnego zostaną wymienione na nowe o zwiększonej wydajności do 1200 m³/h każda.

Istniejący rurociąg zbiorczy odprowadzający sprężone powietrze zostanie zdemonstrowany, zainstalowany zostanie rurociąg ze stali nierdzewnej o średnicy DN500. Dopływ powietrza będzie się odbywał z istniejącego kanału ssawnego. W związku z wymianą dmuchaw konieczna będzie przebudowa miejsc włączenia do kanału.

Wyposażenie:**Zasuwa**

- ilość 1
- średnica DN300
- ciśnienie nominalne PN10
- rodzaj nożowa
- napęd ręczny z kółkiem
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

Przepływomierz

- ilość 1
- średnica DN250
- ciśnienie nominalne PN10
- rodzaj elektromagnetyczny

Pompy osadu nadmiernego

- ilość 2
- rodzaj śrubowa
- wydajność 5 – 25 m³/h
- ciśnienie max. 2 bary
- moc silnika 4 kW

Zasuwa

- ilość 2
- średnica DN100
- ciśnienie nominalne PN10
- rodzaj klinowa
- napęd napęd elektryczny
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

Zasuwa

- ilość 1
- średnica DN100
- ciśnienie nominalne PN10
- rodzaj klinowa

- napęd napęd ręczny z kółkiem
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

Zasuwa

- ilość 1
- średnica DN50
- ciśnienie nominalne PN10
- rodzaj klinowa
- napęd napęd ręczny z kółkiem
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

Przepływomierz

- ilość 1
- średnica DN100
- ciśnienie nominalne PN10
- rodzaj elektromagnetyczny

Dmuchawa piaskownika

- ilość 1
- rodzaj rotacyjna
- wydajność 234 m³/h
- ciśnienie ok. 650 mbar
- wyposażenie obudowa dźwiękochłonna
- moc silnika 7,5 kW

Przepustnica

- ilość 1
- średnica DN80
- ciśnienie nominalne PN10
- rodzaj do powietrza
- napęd ręczny z dźwignią
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

Dmuchawy do komór osadu czynnego

- ilość 4
- rodzaj rotacyjna
- wydajność 1200 m³/h
- ciśnienie ok. 700 mbar
- wyposażenie obudowa dźwiękochłonna
- moc silnika 37 kW

Przepustnica

– ilość	4
– średnica	DN125
– ciśnienie nominalne	PN10
– rodzaj	do powietrza
– napęd	ręczny z dźwignią
– materiał	żeliwo, stal nierdzewna

11.1.2 Piaskownik

W piaskowniku na dopływie ścieków zamontowana zostanie naścienna zasawa odcinająca DN600. Zasawa zostanie zamontowana na wewnętrznej ścianie piaskownika. Napęd zasawy zostanie wyprowadzony poprzez przekładnię kątową poza ściany piaskownika. W celu umożliwienia montażu zasawy istniejący rurociąg tłuszców zostanie zdemonstrowany.

W komorze odpływowej piaskownika zostanie zamontowana przegroda wykonana ze stali nierdzewnej. Przegroda umożliwi rozdział ścieków na istniejącą i projektowaną komorę osadu czynnego. Obie znajdujące się w komorze zasawy naściennne zostaną zdemonstrowane. Na odpływie do istniejącej komory osadu czynnego zamontowana zostanie zasawa naścienna DN700. Na drugim odpływie (obecnie rurociąg by-passu, wykorzystany zostanie na odpływ do projektowanej komory osadu czynnego) zamontowana zostanie zasawa naścienna DN800.

Uwaga – w trakcie budowy należy sprawdzić średnicę istniejących otworów i ewentualnie dopasować średnicę zasuw naściennych

Istniejący rurociąg doprowadzający PIX zostanie wydłużony i wyposażony w rozgałęzienie z dwoma zaworami umożliwiające doprowadzenie PIX-u do obu odpływów.

Wyposażenie:

Zasawa naścienna

– ilość	1
– średnica	DN600
– rodzaj	naścienna, do pracy pod zwierciadłem ścieków, szczelność obustronna
– ciśnienie	8 m H ₂ O
– napęd	ręczny pod klucz z przedłużonym trzpieniem
– materiał	żeliwo, stal nierdzewna

Zasawa naścienna

– ilość	1
– średnica	DN700
– rodzaj	naścienna, do pracy pod zwierciadłem ścieków, szczelność obustronna
– ciśnienie	8 m H ₂ O
– napęd	ręczny pod klucz z przedłużonym trzpieniem
– materiał	żeliwo, stal nierdzewna

Zasuwa naścienna

- ilość 1
- średnica DN800
- rodzaj naścienna, do pracy pod zwierciadłem ścieków, szczelność obustronna
- ciśnienie 8 m H₂O
- napęd ręczny pod klucz z przedłużonym trzpieniem
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

Przegroda

- szerokość 1700 mm
- wysokość 4900 mm
- sposób montażu do ścian zbiornika
- materiał stal nierdzewna 1.4571

Zawór

- ilość 2
- średnica DN32
- rodzaj kulowy

11.1.3 Istniejąca komora osadu czynnego

Wszystkie mieszadła w istniejącej komorze osadu czynnego (3 średnioobrotowe w komorach predenitryfikacji osadu i beztlenowych i 3 wolnoobrotowe w komorach nityfikacji/denitryfikacji) zostaną wymienione na nowe. Wymienione zostaną także ruszty napowietrzające.

Na ścianie pomiędzy wewnętrzną a zewnętrzną komorą zamontowane zostanie mieszadło pompujące. Mieszadło umożliwi recyrkulację ścieków do komory wewnętrznej w okresach zwiększonego stężenia azotanów w ściekach na odpływie.

Wyposażenie:

Mieszadła średnioobrotowe

- ilość 3
- moc silnika 1,5 kW
- masa 62 kg

Mieszadła wolnoobrotowe

- ilość 3
- moc silnika 3,0 kW
- masa 153 kg

Mieszadło pompujące

- ilość 1
- wydajność 500 m³/h

– moc silnika	2,8 kW
– masa	61 kg
Kłapa zwrotna	
– ilość	1
– średnica	DN400
– rodzaj	do montażu na końcu rurociągu, pod zwierciadłem ścieków
– materiał	tworzywa sztuczne, stal nierdzewna
Rusztzy napowietrzające	
– ilość	16
– rodzaj	wyciągane bez opróżniania komory
– materiał	stal nierdzewna 1.4301
– ilość dyfuzorów	24 szt o długości 1 m każdy
Dyfuzory	
- ilość dyfuzorów	384 szt
- typ	rurowe, długość 1 m, na rusztach wyciąganych bez opróżniania komory
- materiał membrany	EPDM

11.1.4 Projektowana komora osadu czynnego

Projektowana komora osadu czynnego wykonana zostanie w układzie i o wymiarach takich samych jak komora istniejąca. W wewnętrznym pierścieniu podzielonym na trzy części znajdują się:

- komora predenitryfikacji osadu o pojemności ok. 150 m³ (1 mieszadło)
- pierwsza komora beztlenowa o pojemności ok. 150 m³ (1 mieszadło)
- druga komora beztlenowa o pojemności ok. 150 m³ (1 mieszadło)

Środkowy pierścień to pierwsza komora nityfikacji/denitryfikacji o pojemności ok. 1600 m³ (1 mieszadło).

Zewnętrzny pierścień to druga komora nityfikacji/denitryfikacji o pojemności ok. 2800 m³ (2 mieszadła).

Komora będzie pracować tak jak komora istniejąca, w układzie denitryfikacji symultanicznej z możliwością recyrkulacji ścieków do pierwszej komory nityfikacji/denitryfikacji.

Wokół komory wykonany zostanie chodnik z kostki betonowej o szerokości 1,2 m.

Istniejąca droga o nawierzchni szutrowej zostanie przedłużona w celu umożliwienia dojazdu dźwigu do demontażu mieszadeł.

Wyposażenie:

Mieszadła średnioobrotowe

- ilość 3

– moc silnika 1,5 kW

– masa 62 kg

Mieszadła wolnoobrotowe

– ilość 3

– moc silnika 3,0 kW

– masa 153 kg

Mieszadło pompujące

– ilość 1

– wydajność 500 m³/h

– moc silnika 2,8 kW

– masa 61 kg

Kłapa zwrotna

– ilość 1

– średnica DN400

– rodzaj do montażu na końcu rurociągu, pod zwierciadłem ścieków

– materiał tworzywa sztuczne, stal nierdzewna

Ruszty napowietrzające

– ilość 16

– rodzaj wciągane bez opróżniania komory

– materiał stal nierdzewna 1.4301

– ilość dyfuzorów 24 szt o długości 1 m każdy

Dyfuzory

- ilość dyfuzorów 384 szt

- typ rurowe, długość 1 m, na rusztach wciąganych bez opróżniania komory

- materiał membrany EPDM

Pomost obsługowy

– ilość 1

– rodzaj z napędem elektrycznym do zbiornika o średnicy 34,7 m

– moc napędu 1 kW

– materiał stal nierdzewna 1.4301

11.1.5 Istniejąca komora rozdziału

W istniejącej komorze rozdziału zdemontowana zostanie istniejąca zasuwą naścienna na rurociągu by-passu. Otwór po rurociągu zostanie zaślepiiony. Na dopływie ścieków z istniejącej komory osadu czynnego zamontowana zostanie zasuwą naścienna DN800. Na dopływie ścieków z projektowanej komory osadu

czynnego (wykorzystany zostanie otwór po rurociągu by-passu) zamontowana zostanie zasuwą naścienna DN700.

Wyposażenie:

Zasuwa naścienna

- ilość 1
- średnica DN700
- rodzaj naścienna, do pracy pod zwierciadłem ścieków, szczelność obustronna
- ciśnienie 8 m H₂O
- napęd ręczny pod klucz z przedłużonym trzpieniem
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

Zasuwa naścienna

- ilość 1
- średnica DN800
- rodzaj naścienna, do pracy pod zwierciadłem ścieków, szczelność obustronna
- ciśnienie 8 m H₂O
- napęd ręczny pod klucz z przedłużonym trzpieniem
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

11.1.6 Sieci międzyobiektywne

Ściekowe

Wykonane zostaną następujące rurociągi ściekowe

- rurociąg obejściowy – odcinek pomiędzy komorą za kratami a korytem pomiarowym z rur D630PE, PN16, na rurociągu przy budynku głównym i przed połączeniem z rurociągiem odpływowym z osadnika zostaną zainstalowane zasuwę klinowe doziemne DN600
- rurociąg doprowadzający ścieki z piaskownika do projektowanej komory osadu czynnego z rur D630PE, PN16, w piaskowniku wykorzystany zostanie otwór po istniejącym rurociągu obejściowym, który zostanie wyłączony z eksploatacji
- rurociąg doprowadzający ścieki z projektowanej komory osadu czynnego do istniejącej komory rozdziału z rur D710PE, PN16, w komorze rozdziału wykorzystany zostanie otwór po istniejącym rurociągu obejściowym, który zostanie wyłączony z eksploatacji
- wymieniony zostanie po trasie, rurociąg z istniejącej komory rozdziału do istniejącego osadnika wtórnego, wykonany zostanie z rur D710PE, PN16
- wymieniony zostanie po trasie, rurociąg z istniejącego osadnika wtórnego do połączenia z rurociągiem obejściowym, wykonany zostanie z rur D630PE, PN16, na rurociągu za osadnikiem wtórnym zostanie zainstalowana zasuwę klinowa doziemna DN600

Sposób posadowienia rurociągów opisano w części konstrukcyjnej.

Wypozażenie:

Zasuwa

- ilość 3
- średnica DN600
- owiercenie kołnierza PN10
- rodzaj klinowa, do ścieków, do zabudowy podziemnej
- napęd ręczny pod klucz z obudową i skrzynką
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

Wstawki montażowe

- ilość 3
- średnica DN600
- ciśnienie nominalne PN10
- długość zabudowy F3
- materiał stal nierdzewna 1.4301

Osadowe

Wykonane zostaną następujące rurociągi osadowe

- rurociąg doprowadzający osad z istniejącego osadnika wtórnego do pomieszczenia pomp osadu w budynku głównym , z rur D315PE, PN16
- rurociąg doprowadzający osad z pomieszczenia pomp osadu w budynku głównym do istniejącej komory osadu czynnego , z rur D315PE, PN16
- rurociąg doprowadzający osad z pomieszczenia pomp osadu w budynku głównym do projektowanej komory osadu czynnego , z rur D315PE, PN16

Sposób posadowienia rurociągów opisano w części konstrukcyjnej.

Sprężonego powietrza

Wykonane zostaną rurociągi doprowadzające sprężone powietrze z pomieszczenia pomp osadu i dmuchaw do projektowanej i istniejącej komory osadu czynnego. Z budynku dmuchaw do rozgałęzienia na dwie komory wykonany zostanie rurociąg z rur D508x6 mm stal nierdzewna 1.4301. Odcinki od rozgałęzienia do studzienek przepustnic wykonane zostaną z rur D406,4x5 mm. Każda komora osadu czynnego będzie miała swoją studzienkę. Przed studzienkami wykonane zostanie rozgałęzienie na dwa rurociągi D323,9x4 mm, jeden rurociąg zostanie doprowadzony do rusztów komory wewnętrznej a drugi rurociąg zostanie doprowadzony do rusztów komory zewnętrznej.

W studzienkach na obu rurociągach zainstalowane zostaną przepustnice regulacyjne DN300, służące do regulacji ilości doprowadzanego do komór powietrza. Napędy przepustnic umieszczone zostaną na kolumnach na stropie studzienek.

Wypozażenie:

Przepustnice

- ilość 4
- średnica DN300

- ciśnienie nominalne PN10
- rodzaj regulacyjna do powietrza
- napęd elektryczny regulacyjny na kolumnie
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

Wstawki montażowe

- ilość 4
- średnica DN300
- ciśnienie nominalne PN10
- długość zabudowy F3
- materiał stal nierdzewna 1.4301

Wodociągowe

Wykonane zostanie włączenie do istniejącego wodociągu DN100 przebiegającego przy budynku głównym w celu doprowadzenia wody do instalacji płukania skratek i piasku, z rur D75PE, PN10.

W związku z lokalizacją studzienki przepustnic przy istniejącej komorze osadu czynnego, konieczne będzie przestawienie istniejącego w tym miejscu hydrantu.

Wyposażenie:**Zasuwa**

- ilość 1
- średnica DN65
- ciśnienie nominalne PN10
- rodzaj klinowa, do wody, do zabudowy podziemnej
- napęd ręczny pod klucz z obudową i skrzynką
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

Zasuwa

- ilość 1
- średnica DN80
- ciśnienie nominalne PN10
- rodzaj klinowa, do wody, do zabudowy podziemnej
- napęd ręczny pod klucz z obudową i skrzynką
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

Hydrant

- ilość 1
- średnica DN80
- ciśnienie nominalne PN10
- rodzaj podziemny z zasuwą
- materiał żeliwo, stal nierdzewna

11.1.7 System automatyki i sterowania

Wszystkie projektowane urządzenia zostaną podłączone do istniejącego układu sterowania i automatyki, który zostanie rozbudowany.

11.2 Branża konstrukcyjna

11.2.1 Cel i zakres opracowania

Projekt w zakresie opracowania obejmuje konstrukcję komory osadu czynnego, jej posadowienie oraz całość prac ziemnych związanych z okolicą obiektu. Podaje się sposób palowania, realizacji i formowania nasypów i zasypów.

Opracowanie niniejsze obejmuje podanie podstawowych informacji niezbędnych do zapoznania się potencjalnego Wykonawcy z zakresem robót.

W związku ze znacznym skomplikowaniem prac należy opracować projekt wykonawczy przed rozpoczęciem robót.

11.2.2 Materiały wykorzystane

Dokumentacja geologiczno – inżynierska określająca warunki geologiczno – inżynierskie. Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie na działkach nr 385/3, 385/4, 385/6 i 385/7 Opracowanie N-GEO Szczecin Maj 2015

11.2.3 Warunki geotechniczne w podłożu na terenie objętym projektem

Za dokumentacją geologiczno inżynierską można zacytować:

„Dokumentowany obszar położony jest w obrębie czwartorzędowych, osadów holoceniowych i plejstoceniowych. Stropowe partie budują grunty antropogeniczne o różnicowanym składzie, są to głównie utwory mineralne z domieszką humusu żużla oraz gruzu (warstwa Ia) o miąższości maks. 3,3 m. W części wschodniej stwierdzono występowanie słabonośnych nasypów niekontrolowanych - warstwa Ib. Poniżej zalegają bagienne grunty organiczne, wykształcone jako namuły oraz torfy (grupa II), które występują do rzędnej [-] 3 – [-] 8 m n.p.m. Strop słabonośnych gruntów organicznych może odbiegać od przedstawionych w przekrojach. Wynika to z nadbudowy terenu i dociążeniu słabszego podłoża gruntami nasypowymi. Głębsze podłoże budują holoceniowe utwory gruboziarniste, reprezentowane przez piaski drobne, średnie i grube oraz pospółki i żwiry, charakteryzujące się zróżnicowanym stopniem zagęszczenia $ID = 25 - 55\%$ (grupa IV). Lokalnie - w stropie holoceniowych piasków - nawiercono nieskonsolidowane mady (pyły piaszczyste i gliny pylaste) w stanie plastycznym o $IC = 0,60$ (warstwa IIIa). Jako podłoże nośne należy uznać średnio zagęszczone grunty mineralne, budujące warstwy IVc - IVg. W czasie prowadzenia prac polowych (kwiecień 2015 r.) stwierdzono występowanie wody gruntowej we wszystkich otworach geologiczno – inżynierskich. W zależności o warunków litologicznych tworzy ona zwierciadło swobodne lub napięte oraz sączenia. Pierwsze zwierciadło wody gruntowej występuje płytko, tuż pod warstwą gruntów antropogenicznych, lub ich w obrębie, zalegając na stropie praktycznie nieprzepuszczalnych osadów organogenicznych i jest wynikiem infiltracji wód opadowych w podłoże. Nieregularne, swobodne zwierciadło nawiercono w otworach nr 2, 3, 4 oraz 7 i położone było na gł. 1,02 – 3,33 m, co odpowiada rzędnym 2,51 – 1,83 m n.p.m. Drugi holoceniowy poziom wód gruntowych położony był w piaskach aluwialnych, zalegających poniżej utworów organogenicznych (gł. 8,6 – 10,5 m p.p.t.) i posiadał zwierciadło napięte stabilizujące się na gł. 1,53 – 3,70 m p.p.t., tj. na rzędnych 1,41 – 2,00 m n.p.m. Wodę gruntową pod napięciem hydrostatycznym prowadzą także chaotycznie zalegające soczewki piasków. Prace polowe

prowadzono w okresie średniego stanu wód gruntowych. W porze mokrej jej poziom może być wyższy o ca 0,5 m. Wodoprzepuszczalność gruntów budujących podłoże jest zróżnicowana. Najmniejszą posiadają grunty organiczne (torfy i namuły), gdzie orientacyjny współczynnik filtracji k wynosi ca 1×10^{-8} m/s. Dla piasków drobnych, lokalnie z domieszką piasków pylastych, wartość współczynnika k wynosi ca 5,0 – 2,0 m/dobę. Najbardziej wodoprzepuszczalne są piaski średnie i piaski grube występujące lokalnie w głębszym podłożu i charakteryzują się współczynnikiem k ca 5 – 25 m/dobę. Współczynnik filtracji warstwy gruntów nasypowych jest ściśle uwarunkowany ich składem granulometrycznym. Wodę gruntową przebadano pod kątem agresywności w stosunku do materiałów budowlanych. Wyniki obrazują, że środowisko wodne jest mało agresywne. Dwie próbki wykazały klasę ekspozycji XA-1.

Stwierdzone warunki geologiczno - inżynierskie są mało korzystne. Grunty budujące model podłoża posiadają zróżnicowany skład, stan, miąższość oraz parametry geotechniczne. Powyższe czynniki mają negatywny wpływ na posadowienie bezpośrednie obiektów. Obiekty kubaturowe sugeruje się posadzić pośrednio na palach.

Zagłębiając je w grunty mineralne warstw IVc - IVg. Przy wyborze sposobu posadowienia należy uwzględnić wszystkie wyniki zawarte w niniejszej Dokumentacji, uzyskane różnymi metodami badawczymi (wiercenia, badania laboratoryjne, sondowania statyczne oraz udarowo - obrotowe), a także opracowania archiwalne.

W przypadku wzmocnienia podłoża projektowanych dróg dojazdowych i parkingów, należy uwzględnić zróżnicowane moduły ścisłości słabonośnych gruntów organicznych. Parametry ich jednoznacznie są uwarunkowane miąższością zalegających nad nimi nasypów. Utwory organiczne zalegające, bezpośrednio pod warstwą nasypów przeciążających charakteryzują się wyższymi parametrami fizyko - mechanicznymi, w stosunku do pozostałych, ulegając w znacznej części kompresji.

Powierzchnie projektowanych dróg i parkingów zaleca się wzmocnić warstwą geotekstyliów oraz kruszywa, która także spełni warstwę filtrującą.

Szczególną uwagę należy zwrócić podczas budowy nasypów przeciążających (ich składu, sposobu formowania oraz etapowania). Dla przyspieszenia konsolidacji gruntów organicznych zaleca się zastosowanie drenów pionowych."

Nowoprojektowane obiekty zakwalifikowano do II kategorii geotechnicznej.

11.2.4 Prace związane z przygotowaniem podłoża – specjalistyczne roboty ziemne

Uwarunkowania geologiczne oraz bliskość sąsiednich obiektów budowlanych i instalacji wymuszają przyjęcie rozwiązań:

- obiekty kubaturowe (komora osadu czynnego) należy posadzić pośrednio za pomocą pali formowanych w gruncie metodą bez wstrząsową
- z uwagi na zagrożenie projektowanych i modernizowanych instalacji przebiegających w nasypach należy podłoże pod tymi nasypami wzmocnić (zwiększyć sztywność) poprzez zastosowanie np. systemu DSM-dry (względne mieszanie gruntu metodą suchą) lub innym sposobem
- nowe nasypy formowane na gruntach organicznych należy zabezpieczyć przeciw znacznym osiadaniem poprzez wbudowanie materiałów lekkich (keramzyt,

styropian) oraz realizacji materacy zbrojonych geosiatkami wspartymi na palach istniejących i projektowanych.

- należy przewidzieć możliwość kompensacji na rurociągach znacznych odkształceń, szczególnie przy zbliżeniu się do obiektów posadowionych na palach. W tym celu zaleca się użycie połączeń między sekcjami rur za pomocą kołnierzy umożliwiających znaczne ruchy bez utraty szczelności, oraz możliwie dużą ilość sekcji rur.

W celu spełnienia ww. wymagań do celów projektu budowlanego zastosowano:

- pale w postaci kolumn betonowych, wierconych i zbrojonych koszami z prętów zbrojeniowych. Średnica kolumn około 400mm; oczekiwana nośność obliczeniowa $N \geq 500 \text{ kN}$ (wciskanie);; przeciętna długość po ew. obcięciu $L = 10.0 \text{ m}$. Wstępnie przyjęto 238szt kolumn.

- zastosowanie jako materiału nasypu (w jego korpusie) keramzytu (keramzyt geotechniczny 8/10-20 okrągły)

- zastosowanie materaca w geosiatce złożonego na wykonanym usztywnieniu podłoża (DSM) jako warstwy podkładowej pod rurociągi technologiczne. Materac wykonany z recyklingu betonowego lub kruszywa naturalnego, umożliwiającego dobre zagęszczanie się.

- zastosowanie materaca w geosiatce złożonego na głowicach (w razie potrzeby poszerzonych) pali istniejących i projektowanych. Materac wykonany z recyklingu betonowego lub kruszywa naturalnego, umożliwiającego dobre zagęszczanie się.

Wymaga się by nasypy prowadzące rurociągi objęte ochroną przed nadmiernym osiadaniami gruntu i nasypów były wsparte co najmniej po 2,0m na każdą ze stron skrajnego przewodu na usztywnionym podłożu.

Dodatkowo należy przewidzieć, iż w podłożu są wbudowane, w obrysie komory osadu czynnego oraz poza nią, z poprzednich etapów robót budowlanych, pale Franki średnicy około 500-600mm lub prefabrykowane pali o przekroju kwadratu 35x35cm (40x40cm). Pale te nie będą mogły zostać spożytkowane do posadowienia komory osadu czynnego z uwagi na znaczną różnicę w sztywności w stosunku do pali wierconych. Powodowało by to znaczne ich przeciążenie oraz lokalne przekroczenia nośności płyty dna zbiornika.

W związku z tym pale należy odkopać (w obrębie nowoprojektowanego obiektu) oraz obciąć do rzędnej nie wyższej niż -0.20mnpm.

W sąsiedztwie projektowanej komory osadu czynnego występuje obniżenie terenu wypełnione wodą. Wodę zczepać i zasypać obniżenie wraz z wytworzeniem nasypu wysokości około 3.0m. Ma to minimalizować niebezpieczeństwo zsunęcia się nowoprojektowanych nasypów wokół komory w kierunku dawnego obniżenia. Zasyp może być prowadzony za pomocą urobku nieorganicznego pochodzącego z wykopów.

11.2.5 Komora osadu czynnego – konstrukcja i wymagania.

Zaprojektowano monolityczny, żelbetowy obiekt o kształcie cylindrycznym, którego średnica zewnętrzna wynosi 34.70m. Średnica płyty dna $d = 35.70 \text{ m}$ tworzy odsadzkę.

Zbiornik zawiera 2 obiegi technologiczne oraz 3 komory wewnętrzne w swojej osi środkowej. Grubość płyty dennej 40cm, ścian zewnętrznych 35cm, ścian wewnętrznych 20cm.

Zbiornik posadowiono z wykorzystaniem kolumn betonowych, zbrojonych. Umożliwiają one przeniesienie obciążeń na nośne partie gruntu oraz zabezpieczają go przed wyparciem w stanach wysokich wód gruntowych.

Elementami wyposażenia wykonanymi ze stali nierdzewnej są drabinki wejściowe, pomosty technologiczne (rewizyjne) oraz barierki ochronne na pomostach.

Wszystkie przerwy robocze w dnie, między dnem a ścianami oraz w samych ścianach uszczelnić węzami iniekcyjnymi wraz z zastosowaniem systemowych szalunków do przerw roboczych (siatki stalowe). Iniekcję przeprowadzić po zakończeniu wykonywania obiektu a przed próbą wodną. Podział na sekcje robocze (betonowania) dna i ścian musi zostać uzgodniony z nadzorem autorskim. Czas oczekiwania pomiędzy kolejnymi cyklami betonowania (między sąsiadującymi ze sobą sekcjami) min 10 dni oraz min. do osiągnięcia przez beton wytrzymałości min. B15.

Obiekt w części od korony do wysokości 50cm poniżej poziomu projektowanego gruntu przy ścianie podlega ociepleniu warstwą styropianu gr. 15cm z warstwą wyprawy w kolorze jasnym oraz obróbkami (opierzeniami) z blachy powlekanej (tytanowo – cynkowej).

Przejścia rurociągów technologicznych przez ściany wypełnić łańcuchami uszczelniającymi.

Nawierzchnia korony po której poruszać się będzie pomost roboczy wyrównać (max. różnica poziomów 2mm/1.0m) utwardzić zmniejszając wrażliwość na wycieranie.

W miejscu montażu mieszadeł zakłada się instalację prefabrykowanych belek żelbetowych włożonych w gniazda pozostawione p przy betonowaniu ścian. Wielkość belek zostanie określona po wyborze dostawcy urządzenia.

Pomost roboczy obsługowy jezdny na kółkach bez napędu własnego wykonać ze stali nierdzewnej. Pomost nie będzie służył do modernizacji, demontażu i transportu urządzeń a jedynie dla 2 osób obsługi i kontroli.

Charakterystyczne rzędne (mnpm):

– korona zbiornika	+7.10
– wierzch płyty dennej	+0.80
– posadowienia	+0.40
– głowice pali	+0.40
– podstawy pali	-9.60

11.2.6 Realizacja

- obniżyć teren do rzędnej około +2.00mnpm
- z poziomu terenu wykonać palowanie
- wykonać wykop, w razie potrzeby zabezpieczony np. ścianką szczelną oraz pod osłoną igłofiltrów; w przypadku napływu dużych ilości wody nie należy jej spompowywać; wykonać projekt robót odwodnieniowych nie dopuszczający do zaburzenia stosunków wodnych w sąsiedztwie
- w dnie wykopu obciąć pale wykonane wcześniej (Franki) do poziomu około - 0.20mnpm

- wykonać podsypkę oraz obciąć i wyrównać pale nowe (kolumny betonowe zbrojone)
- wykonać podejście pod dnem zbiornika rur technologicznych
- wykonać podkład betonowy
- wykonać płytę denną w sekcjach (uzgodnić podział płyt na etapy betonowania z NA), sekcje na styku szalować z zastosowaniem systemowych siatek stalowych do przerw roboczych, w każdej przerwie roboczej ułożyć wąż iniekcyjny
- wykonać ściany w sekcjach odtwarzając podział taki jak w płycie dennej
- w przerwach roboczych ścian (pionowych i poziomych na styku z dnem) osadzać węże iniekcyjne
- wykonać zasyp i nasypy wg. projektu robót ziemnych

11.2.6.1 Zbrojenie

Zbrojenie zaprojektowano w postaci ortogonalnej siatki z prętów $d=16\text{mm}$ (dno); $d=14/16\text{mm}$ (ściana zewnętrzna gr. 35cm) i $d=12\text{mm}$ (ściany wewnętrzne gr. 20mm). Przewiduje się zagęszczenia lokalne zbrojenia zgodnie z przebiegiem sił rozciągających.

Zagęszczenia dotyczą szczególnie koron, styku dna ze ścianami oraz otworów technologicznych.

11.2.6.2 Materiały

Stopień agresywności wód gruntowych wobec betonu	XA 1
Geosiatka konstrukcyjna, dwukierunkowa, poliestrowa, o wydłużalności <20% oraz wytrzymałości min. 50/50kN/mb	
Nasypy budowlane zbrojone $I_s > 0,986$	recykling betonowy
Nasypy budowlane z materiałów innych (keramzyt geotechniczny 8/10-20 okrągły)	keramzyt geotechniczny
Beton konstrukcyjny	B37 W8 F150
Beton podkładowy	B15
Stal zbrojeniowa (główna)	BSt500s
Stal kształtowa S235JR	

Skład mieszanki betonowej należy zaprojektować pod kątem minimalnego w/c, cementu hutniczego (CEM III LH LA) oraz zastosowania dodatków i domieszek uszczelniających i upłynniających.

Stal nierdzewna gatunku 1.4539 wg. Normy Europejskiej 10088

Szczegółowe wymagania do materiałów i wykonawstwa podane zostaną w projekcie wykonawczym.

Należy zwrócić uwagę na właściwe zaprojektowanie składu mieszanki betonowej w taki sposób aby zmniejszyć prawdopodobieństwo wystąpienia rys skurczowych z jednoczesnym dogodnym i pewnym zagęszczaniem jej. Jako minimum zakłada się

ograniczenie wody w mieszance, stosowanie cementu niskokalorycznego oraz dodatki mieszanki nie zwiększające skurczu.

11.2.6.3 Próba wodna

Wykonać zalanie wodą po koronę zbiornika wg. odrębnych przepisów. Szacowane osiadania konstrukcji $z=2\text{mm}$.

11.2.6.4 Zasypy

W związku z uformowaniem dużej części nasypów na gruntach organicznych i prowadzeniu w nich instalacji technologicznych (ścieki, osad, sprężone powietrze) zaprojektowano nasypy w sposób zmniejszający ich osiadanie.

W tym celu należy przewidzieć:

- w polu pokazanych na rysunku wykonać z poziomu terenu wgłębne mieszanie gruntów (DSM) mające za zadanie zwiększyć sztywność warstwy gruntów organicznych; usztywnienie obejmie grunt o miąższości od rzędnej około - 5.00mnpm do rzędnej około +0.50mnpm.

Proponowana metoda to tzw metoda sucha z zastosowaniem środków stabilizujących grunty organiczne.

- pod rurociągi wykonać materace miąższości około 600-1000mm z użyciem geosiatek z wypełnieniem np. recyklingiem betonowym.

- nad materacami zapewnić około 400-500mm zagęszczonego zasypu pod układane rurociągi

- zasypy wokół zbiornika od strony gdzie nie przebiegają instalacje należy wykonać w następujący sposób:

- a) wokół dna zbiornika ułożyć materac miąższości około 400-700mm z geosiatki oraz wypełnieniem z recyklingu betonowego.

- b) na materacu wykonać zasyp z keramzytu geotechnicznego miąższości około 300cm.

- c) na keramzycie ułożyć warstwę profilowanego nasypu budowlanego (100-120cm) z piasku drobnego i średniego zagęszczanego

Poszczególne warstwy zasypów separować za pomocą geowłókniny.

11.2.6.5 Izolacje

- Wewnątrz zbiornika na wszystkich powierzchniach ścian stykających się ze ściekami należy w paśmie szerokości 100cm, tj. $\pm 0.50\text{m}$ od poziomu zwykłego roboczego lustra cieczy należy nałożyć warstwy ochronne zwiększające odporność na działanie ścieków oraz zmniejszające wrażliwość na zamrażanie. Należy przewidzieć nałożenie powłoki z żywic lub innych substancji zapewniających długotrwałość eksploatacji z uwzględnieniem działania promieniowania UV i niskich temperatur

- Na zewnętrznej ścianie w celu zmniejszenia wrażliwości korony ściany na zarysowania spowodowane gradientami temperatur przewidziano ułożenie izolacji cieplnej w paśmie około 160cm od korony

11.2.6.6 Inne wymagania

Przyjęto, iż ochronę antykorozyjną stanowić będzie struktura betonu o strony zewnętrznej. W związku z tym nie przewiduje się żadnej dodatkowej izolacji przeciwwodnej od strony gruntu, poza standardowym powleczeniem roztworami asfaltowymi do betonu.

Przyjęto obciążenie naziomu samochodem lekkim ciężarowym o obciążeniu zastępczym równomiernie rozłożonym $q=10\text{kN/m}^2$. Należy w miejscu widocznym ustawić tablicę ostrzegawczą o treści: „Dopuszczalne obciążenie naziomu 10kN/m^2 ” Samochody ciężarowe i dźwigi obsługujące urządzenia w komorach osadu czynnego powinny mieć wytyczone miejsca do pracy i postoju.

Ilość wykonanych kolumn betonowych pod płytą komory osadu czynnego wymaga by zrealizować badania próbne (obciążenie) na minimum 2 szt. pali. Szczegóły opracować na podstawie projektu wykonawczego.

Dopuszcza się zmianę rodzaju i techniki wykonywania posadowienia pośredniego komory osadu czynnego jak również usztywnienia podłoża w okolicach rurociągów. Wymagane jest każdorazowo przeanalizowanie wpływu drgań oraz zaburzeń stosunków wodnych na sąsiednie budowle.

11.2.7 Obliczenia statyczne

Przepisy i normy wykorzystane:

- PN-82/B-02000 „Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.”
- PN-82/B-02001 „Obciążenia budowli. Obciążenia stałe”
- PN-82/B-02003 „Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia montażowe i technologiczne.”
- PN-80/B-02010/Az1 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.”
- PN-B-02011:1977/Az1 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem”
- PN-88/B-02014 „Obciążenia budowli. Obciążenia gruntem.”
- PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
- PN-90/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
- PN-B-03150:2000 „Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.”

Założenia materiałowe

- Beton B37
- Stal BSt500s
- Otulina $c=40\text{mm}$
- Dopuszczalna rozwartość rys $w_{lim}=0.2\text{mm}$

Obciążenia

Przyjęto podstawowe schematy obciążeń

- ciężar własny konstrukcji oraz obciążenia stałe (urządzenia)
- próba wodna – zbiornik odkopany, zalany po koronę wodą

- eksploatacja – zbiornik zasypany, pusty, parcie gruntu oraz obciążenie naziomu 10kN/m^2

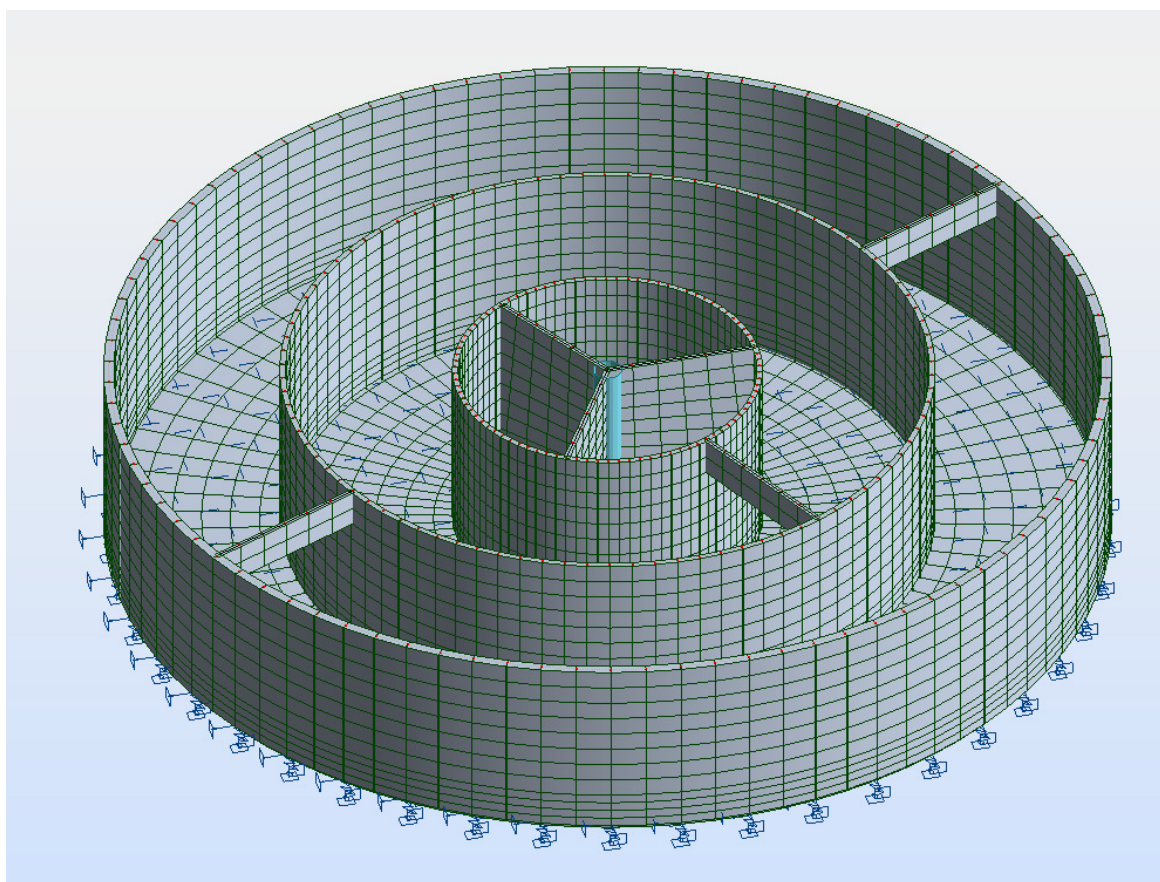
Obliczenia i wymiarowanie komory osadu czynnego przeprowadzono w programie Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2012 .

Przyjęto sprężystość podpór palowych wielkości 75MN/m .

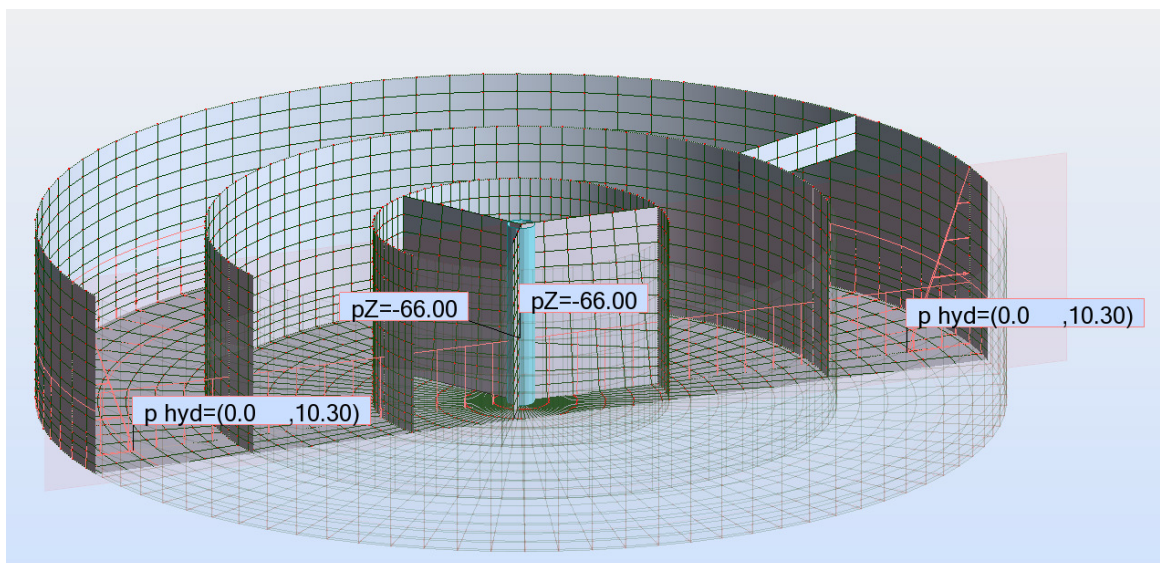
Uzyskano maksymalną reakcję obliczeniową $N=434\text{kN}$.

W wyniku działania programu uzyskano mapy sił wewnętrznych, wielkości odkształceń (osiadania) oraz mapy zbrojenia. Wyniki pokazano na wydrukach.

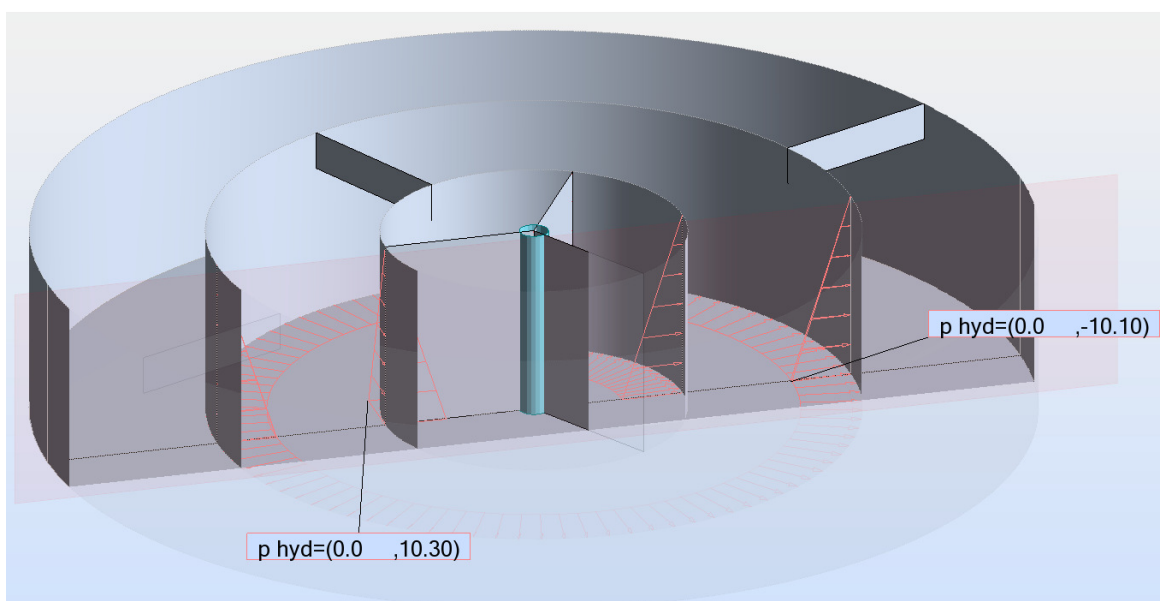
Model obiektu wraz ze sprężystymi podporami (pale)



Obciążenie technologiczne ścian zewnętrznych – próba wodna (zalanie do korony)



Obciążenie technologiczne ścian wewnętrznych – (zalanie do korony)



11.2.8 Ekspertyza dla celów wykonania nowego otworu w istniejącej komorze osadu czynnego

11.2.8.1 Cel i zakres opracowania

Opracowanie wykonano w celu wykazania możliwości technicznych realizacji zamierzenia inwestycyjnego mającego za cel wykonanie nowego otworu w ścianie istniejących komór osadu czynnego.

Niniejszy projekt opracowano w zakresie projektu budowlanego. Niezbędnym jest zrealizowanie projektów wykonawczych detali konstrukcyjnych na etapie budowy.

11.2.8.2 Materiały wykorzystane

Projekt wykonawczy „Oczyszczalnia ścieków w Trzebiatowie. Obiekt 04 komora osadu czynnego.” Opracowanie PROAT Szczecin listopad 1994r.

Pomiary i oględziny własne z miejsca budowy

11.2.8.3 Stan istniejący

Zaprojektowany i zrealizowany w 1995r obiekt jest monolitycznym cylindrycznym zbiornikiem podzielonym na współśrodkowe ciągi technologiczne rozdzielone ścianami.

Wg. projektu dno zbiornika posiada grubość 50cm ściany wewnętrzne grubości 20cm a ściana zewnętrzna posiada grubość zmienną 25cm w części górnej oraz 35cm w części dolnej (od dna do wysokości 350cm od niego). Całkowita wysokość ścian ponad dno wynosi 628cm.

Zbiornik posadowiony na 138 palach franki wykonywanych w różnym czasie.

11.2.8.4 Stan projektowany

W stosunku do obecnego sposobu użytkowania obiektu planuje się następujące zmiany - wprowadzenie mieszadła pompującego na wysokości 150cm co wymaga wykonania otworu DN400 w ścianie środkowej gr.20cm.

11.2.8.5 Ekspertyza o możliwości zrealizowania stanu projektowanego

Otwór DN400 można wykonać w ścianie za pomocą wiertnicy.

Wymaga się wprowadzenia zmian do instrukcji eksploatacji komory istniejącej o treści jak niżej:

„Przy wysokości poziomu cieczy od 0.0m do poziomie 2.0m ponad dno komory nie dopuszcza się wytworzenia różnicy poziomu luster w sąsiednich współśrodkowych ciągach technologicznych większej niż 50cm.

Przy wysokości lustra cieczy od 3.0m do korony zbiornika nie dopuszcza się możliwości wytworzenia różnicy poziomów lustra w sąsiednich współśrodkowych ciągach technologicznych o więcej niż 10cm.”

PODSUMOWANIE:

Stan projektowany może zostać przeprowadzony bez zagrożenia dla obiektu, pracowników oraz bez zmniejszenia wartości użytkowej pod warunkiem:

- wprowadzenia do instrukcji eksploatacji istniejącej komory osadu czynnego zapisów o treści jak wyżej.

11.2.8.6 Rozwiązania techniczne

Otwór DN400 przecina strefę zbrojenia gdzie zgodnie z projektem spodziewać się można:

Poziomo d14 co 180mm

Pionowo d12 co 200cm

Oznacza to prawdopodobne przecięcie 2-3 prętów poziomych oraz 1-2 prętów pionowych na każdej stronie ściany.

Odsłonięte końcówki prętów należy zabezpieczyć przed korozją.

W tym celu należy przewidzieć zwiększenie średnicy otworu tak by można było wykończyć jego wewnętrzne płaszczyzny za pomocą specjalistycznych środków chemicznych (żywice i zaprawy modyfikowane). Naddatek średnicy dopasować do wymagań i technologii wybranego pokrycia zbrojenia.

11.2.8.7 Obliczenia statyczne własne

Założenia materiałowe

- beton B30
- stal zbrojeniowa 18G2A
- otulina 30mm
- obciążenia technologiczne (lustro cieczy wewnątrz ciągów technologicznych)

Wyniki obliczeń

SGU i SGN zachowany (minimalne dodatkowe siły rozciągające) pod warunkiem zastosowania się do zapisów o ograniczeniach eksploatacyjnych.

Całość obliczeń statycznych w archiwum autora.

11.2.9 Budynek główny

11.2.9.1 Cel i zakres opracowania

Opracowanie wykonano w celu wykazania możliwości technicznych realizacji zamierzenia inwestycyjnego w przedmiotowym budynku oraz zapoznania potencjalnego Wykonawcy ze skalą działań budowlanych niezbędnych do zakończenia i odbioru inwestycji w budynku.

Niniejszy projekt opracowano w zakresie projektu budowlanego. Niezbędnym jest zrealizowanie projektów wykonawczych detali konstrukcyjnych na etapie budowy.

11.2.9.2 Materiały wykorzystane

Obiekt 01. Projekt budowlany budynku głównego oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie. Branża architektura. Arch. Marcin Fiuk. Sierpień 1995r

Oczyszczalnia ścieków w Trzebiatowie. Obiekt 01 – Budynek główny. Branża konstrukcja. PROAT mgr inż. D. Lizakowska. Marzec 1995.

Dokumentacja technicznych badań podłoża gruntowego dla P.T. budowy oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie woj. Szczecińskie. Opracowanie Geoprojekt Toruń kwiecień 1988r

Dokumentacja geologiczno – inżynierska. Rozbudowa i modernizacja komunalnej oczyszczalni ścieków w Trzebiatowie. Opracowanie N-geo Szczecin marzec 2015

Pomiary i oględziny własne z miejsca budowy

11.2.9.3 Stan istniejący

W chwili obecnej na działce Inwestora znajduje się parterowy, w części podpiwniczony obiekt z dachem dwuspadowym. Obiekt pełni funkcję:

- pomieszczenia stacji krat, kontenera skratek i piasku
- pomieszczenia wirówki odwadniającej osad
- pomieszczenie zbiornika polimeru
- pomieszczeń pomp osadu
- pomieszczeń dmuchaw
- rozdzielnie elektryczne i sterowanie

Za opracowaniem [Oczyszczalnia ścieków w Trzebiatowie. Obiekt 01 – Budynek główny. Branża konstrukcja. PROAT mgr inż. D. Lizakowska. Marzec 1995.] można zacytować:

„... obiekt o powierzchni zabudowy 268.9m². Poziom posadzki przyziemia +6.80mnpm; poziom posadzki piwnic +3.90mnpm.”

Obiekt posadowiono na palach Franki; powyżej poziomu wód gruntowych.

„Budynek do poziomu kondygnacji przyziemia +6.80mnpm wykonano jako żelbetowy, monolityczny z betonu B30 zbrojony stalą żebrowaną 18G2. Powyżej w konstrukcji murowanej, ściany warstwowe ocieplone styropianem.”

„... w części podpiwniczonej strop pomieszczenia odwadniania osadu na poziomie +6.80mnpm żelbetowy, grubości 20cm, grzybkowy oparty na słupie żelbetowym usytuowanym w połowie rozpiętości stropu i ścian zewnętrznych.”

„płyta stropowa pomieszczenia krat żelbetowa gr. 20cm dwukierunkowo zbrojona wsparta na ruszcie żelbetowym opartym na słupach 40x40cm przedłużających pale

„Konstrukcja stropodachu. Dach dwuspadowy w konstrukcji stalowej. Wiązary dachowe kratowe, oparte na słupach żelbetowych związanych wieńcami. Na wiązarach płatwie stalowe z profilu [100. Pokrycie blach stalowa ocynkowana LINDAB. Ocieplenie z wełny mineralnej gr.15cm w pasie dolnym wiązara.”

W zakresie obciążeń przywołana jest notatka z dnia 15 marca 1995r mówiąca iż:

„... w pomieszczeniu odwadniania osadu (znajdą się) 2 wirówki o masie 2500-2800kg każda, zgęszczacz mechaniczny o masie maks. 2200kg oraz urządzenia przygotowania polimeru o masie 3200kg.”

11.2.9.4 Stan projektowany

W stosunku do obecnego sposobu użytkowania obiektu planuje się następujące zmiany:

- Wprowadzenie drugiej wirówki osadu mającej stanąć w sąsiedztwie pojedynczej istniejącej
- Wprowadzenie ręcznego urządzenia transportowego mającego za zadanie umożliwienie montażu/demontażu wirówek oraz transportu zdemontowanych części poza obręb budynku w celach remontowych

- Agregacji szaf zawierających urządzenia sterujące wirówkami w jedno miejsce
- Wykorzystanie istniejącego, zapasowego ciągu kanałów dopływowych na kraty wraz montażem krat

11.2.9.5 Ekspertyza o możliwości zrealizowania stanu projektowanego

- a) Wprowadzenie drugiej wirówki w sąsiedztwo istniejącej oraz wprowadzenie urządzenia transportowego do montażu i demontażu części tych wirówek

Założenia techniczne do pierwotnego projektu wskazywały, iż w pomieszczeniu na stropie powinno uwzględnić się pracę 2 szt. wirówek. Niestety ich przewidywana masa (około 2800kg) była zapewne masą statyczną co przy dzisiejszych wytycznych producentów takich urządzeń wynosi zaledwie 1/2 koniecznego do uwzględnienia obciążenia.

Wykazały to obliczenia które wskazują na:

- wystarczającą z punktu widzenia SGN ilość zbrojenia w stropie przy uwzględnieniu jednoczesnej pracy 2 szt. współczesnych wirówek
 - niewystarczającą z punktu widzenia SGU (rozwarcie rys i ugięcie płyty) grubość stropu oraz ilość zbrojenia w nim
- b) Wykorzystanie istniejącego, zapasowego ciągu kanałów dopływowych na kraty oraz montaż nowych krat
- Istniejący ciąg (dotąd służący jako rezerwowy) jest po remoncie w bardzo dobrym stanie technicznym. Obciążenia powodowane przepływem przez niego ścieków oraz montażem krat nie wprowadzą istotnych zmian do bilansu obciążeń.

PODSUMOWANIE:

Stan projektowany może zostać przeprowadzony bez zagrożenia dla budynku, pracowników oraz bez zmniejszenia wartości użytkowej obiektu i otoczenia pod warunkiem:

- doprowadzenia za pomocą elektroniki (sterowania) oraz wprowadzenia do instrukcji eksploatacji uwag i rozwiązań technicznych jak podano w punkcie jw.

Sumaryczne zwiększenie się obciążeń ma znikomy wpływ na wyężenie podłoża gruntowego (pale franki) oraz nie powoduje zmian w stosunkach gruntowo – wodnych.

11.2.9.6 Rozwiązania techniczne

- należy doprowadzić za pomocą sterowania (elektronicznie) by wirówki nie mogły pracować obie w jednakowym czasie
- montaż wirówek prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta stosując właściwe podkładki tłumiące drgania w punktach podparcia
- mocowanie do podłoża prowadzić zgodnie z instrukcją montażu; w szczególności należy zweryfikować czy można urządzenie ustawić wprost na płytkach ceramicznych czy też należy je usunąć
- nie dopuszcza się możliwości dodatkowych perforacji stropu poza już istniejącymi
- na wszystkich istotnych pęknięciach obiektu (na stropach i ścianach) należy bezwzględnie założyć trwałe, metalowe, profesjonalne mierniki rozwarcia rys. Wykonać pomiar kontrolny w trakcie oddawania obiektu do eksploatacji. Dalsze

odczyty prowadzić w 1 roku co 3 miesiące, dalsze przy każdej rocznej kontroli obiektu budowlanego.

11.2.9.7 Obliczenia statyczne własne

a) Założenia materiałowe

- strop grubości 20cm wykonano z betonu B30 i zbrojono prętami d14mm ze stali 18G2; układ zbrojenia wg. dokumentacji archiwalnej
- strop swobodnie podparty na brzegach (ścianach) oraz podparty słupem z uformowaną głowicą (grzybkiem)

b) Założenia w zakresie obciążeń

- obciążenia wirówkami

masa dynamiczna 1szt. wirówki 7130kg

masa statyczna wirówki. jw. 3100kg

wirówki opierają się w 4 punktach (założono jednorodność sił w podparciu)

- obciążenie stanowiskiem przygotowania polimeru

przyjęto, iż na powierzchni u pomieszczenia działa obciążenie 8kN/m^2

- obciążenia warstwami posadzki

przyjęto obciążenie 220kg/m^2

- obciążenia ściankami działowymi

przyjęto obciążenia 75kg/m^2

- inne obciążenia użytkowe

przyjęto obciążenia 100kg/m^2

Założono również, iż obciążenia od wirówek mogą/nie mogą zadziałać równocześnie w pełnym zakresie.

c) Wyniki obliczeń

Wariant 1 praca dwóch wirówek jednocześnie

SGU Nie zachowany (rozwarcie rys osiąga wartość 0.3mm)

SGN Zachowany (zbrojenie istniejące pokrywa zbrojenie obliczeniowe)

Wariant 2 praca jednej wirówki; druga w stanie spoczynku

SGU Zachowany

SGN Zachowany

Całość obliczeń statycznych w archiwum autora.

11.3 Branża elektryczna

11.3.1 Stan istniejący

Oczyszczalnia Trzebiatów jest obiektem istniejącym, zasilana ze własnej stacji transformatorowej 15/0.4 kV. Transformatory 400 kVA i 160 kVA.

Rozdzielnice oczyszczalni zasilane są kablami YAKY 4 x 120 mm² o długości l = 170m. Dotychczasowy układ zasilania pozostaje bez zmian.

11.3.2 Układ projektowany

1. Modernizację oczyszczalni można podzielić na 3 zadania

Zadanie 1 wymiana istniejących urządzeń na urządzenia o takich parametrach jak istniejące. Zasilane i sterowane wg dotychczasowych układów.

Poniżej wykaz tych urządzeń:

Napęd	Moce urządzeń kW		
	Obecnie	Po przebudowie	
Piaskownik			
Napęd pomostu na piaskowniku	0,37	0,37	Bez zmian
Pompa piasku	1,3	1,3	Bez zmian
Zbiornik ścieków dowożonych			
Pompa	4,2	4,2	Bez zmian
Mieszadło	2,5	2,5	Bez zmian
Stacja dozowania PIX			
Pompy Wymiana na nowe	0,2	0,2	Wymiana pomp na nowe Zasilanie i sterowanie bez zmian
Pomieszczenie dmuchaw i pomp osadu			
Dmuchawa piaskownika Wymiana na nową	7,5	7,5	Wymiana dmuchawy na nową Zasilanie i sterowanie bez zmian
Pompy osadu recyrkulowanego	2 x 9,0 2 x 4,0	2 x 9,0 2 x 4,0	Bez zmian
Pompy osadu nadmiernego Wymiana na nowe	2 x 4,0	2 x 4,0	Wymiana pomp na nowe

			Zasilanie i sterowanie bez zmian
Napędy zasuw Wymiana na nowe	2 x 0,25	2 x 0,1	Wymiana pomp na nowe Zasilanie i sterowanie bez zmian
Instalacja płukania wirówki (hydrofor)	1,1	1,1	Bez zmian
Osadnik wtórny			
Napęd pomostu	0,75	0,75	Bez zmian
Napęd szczotki	0,37	0,37	Bez zmian
Pomieszczenie wirówki			
Pompa polimeru	0,3	0,3	Bez zmian
Stacja polimeru	0,68	0,68	Bez zmian
Pompownia wewnętrzna			
Pompy	2 x 8,5	2 x 8,5	Bez zmian

Zadanie 2 wymiana istniejących urządzeń na urządzenia o takich parametrach jak istniejące Zmiana zasilania i rozruchu.

Poniżej wykaz tych urządzeń:

Dmuchawy osadu czynnego Wymiana na nowe	4 x 37	4 x 37	Zasilanie z rozdzielnicy RBM-2 wg rys. nr E1
--	--------	--------	---

Zadanie 3 rozbudowa istniejących urządzeń lub ich wymiana .

Zmiana zasilania i sterowania..

Poniżej wykaz tych urządzeń:

Napęd	Moce urządzeń kW		
	Obecnie	Po przebudowie	
Pomieszczenie krat			
Krata Istniejącej nie wymieniamy tylko dodajemy drugą	0,75	1,5 0,75	Istn zasilanie z RBM-1 (1M1- 1M2)

Praska do skratek Wymieniamy na prasę i kompaktor skratek	2,2	3,0 4,0 1	wg rys. nr E2
Separator piasku Wymiana na płuczke piasku	2,2	0,75 0,75 3.0	Istn. zasilanie z RBM-1 (2M3) Wymienić na NYY 5 x 4 mm2 wg rys. nr E2
Istniejąca komora osadu czynnego			
Mieszadła Wymiana mieszadeł na nowe	3 x 2,0 3x 1,5	3 x 3,0 3 x 1,5	Istn. zasilanie z RG szafa 2 (E3) Istn. zasilanie z RG szafa 14 (E4)
Mieszadło pompujące		2,8	Proj. zasilanie z RG rys. nr E3
Napędy przepustnic		2 x 0,05	Proj. zasilanie z RG rys. nr E3, 4
Napęd pomostu	1,0	1,0	Istn. zasilanie i sterowanie (E3)
Projektowana komora osadu czynnego #			
Mieszadła		3 x 3,0 3 x 1,5	Proj. zasilanie z RG rys. nr E5 Proj. zasilanie z RG rys. nr E6
Mieszadło pompujące		2,8	Proj. zasilanie z RG rys. nr E5
Napędy przepustnic		2 x 0,05	Proj. zasilanie z RG rys. nr E5, 6
Napęd pomostu		1,0	Proj. zasilanie z rys. nr E5
Pomieszczenie wirówki			
Wirówka Istniejącej wirówki nie wymieniamy dodajemy tylko nową, możliwa praca tylko jednej wirówki	22	22 22	Istn. zasilanie z RBM-1
Przenośnik osadu Istniejący jeden przenośnik zostanie zastąpiony dwoma	4,0	4,0 4,0	

Moc projektowanych urządzenia urządzeń mieści się w limicie mocy wg załączonej umowy zawartej z ENEA SA

2. Oświetlenie zewnętrzne

Istniejący słup oświetleniowy przenieść w miejsce pokazane na rys. nr 1. Istniejący kabel oświetleniowy połączyć z odcinkiem kabla projektowanego o przekroju jak kabel istniejący, kable połączyć ze sobą za pomocą zestawu rur termokurczliwych.

Sterowanie pozostaje bez zmian.

3. Układanie kabli.

Kable układać zgodnie z PN 76/E - 05125. Zachować odległości obowiązujące przy zbliżeniach i skrzyżowaniach.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istn. uzbrojeniem i pod drogami kable chronić w rurach PCV o średnicy 110 i 75 mm.

4. Dodatkowa ochrona od porażeń.

Zgodnie z PN/IEC-60364 i P SEP – E – 001

SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA.

5. Uwagi

Przy użyciu innych materiałów niż podano w opracowaniu należy zwrócić uwagę na stosowanie materiałów o parametrach nie gorszych niż projektowane.

Wszelkie zmiany należy wykonywać po akceptacji Inspektora Nadzoru robót elektrycznych i Inwestora.

Robotami elektrycznymi powinien kierować pracownik z odpowiednimi uprawnieniami budowlanymi.

Po zakończeniu prac wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej rezystancji izolacji i uziomów.

6. Zestawienie mocy

Moc istniejących i projektowanych urządzeń mieści się limicie mocy dostarczonej zgodnie z umową o wysokości $P = 190.0 \text{ kW}$

7. Spadek napięcia /projektowany kabel zasilający /

Najbardziej niekorzystny obwód nr 6 (RG-mieszadło)

Kabel NYY 5 x 2.5 mm² $l = 120 \text{ m}$

$$\Delta U = \frac{100 \times 3000 \times 120}{56 \times 2.5 \times 400^2} = 1.62\%$$

Spadek napięcia w normie.

8. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Rt 160	= 0.0200 Ω	Xt	= 0.0403 Ω
R2,5 = 7.30 x 0.240	= 1.7520 Ω	X25 = 0.098 x 0.240	= 0.0235 Ω
	Rc = 1.7720 Ω		Xc = 0.0638 Ω

Inb w stacji tr. C10A, Ia = 100A, Zs = 0.177 Ω, $1.25 \times 0.177 \times 100 = 22 < 230V$

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej jest spełniony.

Po wykonaniu instalacji wykonać obowiązujące do odbioru pomiary: rezystancji uziomów, izolacji i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.