

PFU-1 – CZĘŚĆ OPISOWA

PFU-1 CZĘŚĆ OPISOWA

1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Nazwa Kontraktu:

Zaprojektowanie i budowa inwestycji pn. „Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków przy ulicy Skockiej 55 (działki o nr. ewid. 5341, 5339/2, 5342/2) oraz przebudowy kolektorów tłocznych przebiegających wzdłuż fragmentów ulic Klasztornej, Skockiej oraz 11 Listopada (przez działki o nr ewid. 2392, 2393, 2428, 2427, 2392, 2393, 3018/2, 2990/1, 2990/2, 2998, 4088, 4100, 5337/1, 5343/2, 5343/1, 5351/2) w Wągrowcu”.

Roboty objęte Kontraktem należy zaprojektować i wykonać zgodnie z dokumentami zawartymi w części informacyjnej niniejszego PFU i wymogami Prawa Polskiego.

Szczegółowy zakres przedmiotu zamówienia został przedstawiony w kolejnych punktach niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

1.1 Zakres robót budowlanych – parametry charakterystyczne

W ramach niniejszego Kontraktu należy wykonać kompletną dokumentację projektową wraz uzyskaniem w imieniu Zamawiającego pozwolenia na budowę oraz zrealizować Roboty niezbędne do osiągnięcia celów opisanych w niniejszym Programie funkcjonalno-użytkowym (PFU). Zamawiający przekazuje Wykonawcy stosowne upoważnienie.

Dane techniczne podane w opisach zakresu prac są **jedynie szacunkowe**.

Zakres Robót obejmuje zaprojektowanie i wykonanie:

- modernizacja i rozbudowa przepompowni przy ul. Klasztornej umożliwiającą zwiększenie ilości ścieków tłoczonych na oczyszczalnię w czasie mokrej pogody do 200 dm³/s oraz zmniejszenia częstotliwości działania przelewu do maksymalnej ilości ~ 10 x w roku,
- modernizację i rozbudowę części mechanicznej oczyszczalni,
- modernizację i budowę nowych obiektów oczyszczalni biologicznej,
- rozwiązanie gospodarki osadowej z częściowym wykorzystaniem istniejących obiektów i urządzeń.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zaprojektowanie i wykonanie Robót będących przedmiotem Kontraktu.

1.1.1 Parametry oczyszczalni ścieków w Wągrowcu przeznaczonej do modernizacji i rozbudowy

Ilości ścieków doprowadzanych do oczyszczalni:

$Q_{\text{śrd}} = 3360 \text{ m}^3/\text{d}$ – średniodobowa ilość ścieków;

$Q_{\text{max d}} = 6000 \text{ m}^3/\text{d}$ – maksymalna dobowa ilość ścieków ,

$Q_{\text{max h}} = 425 \text{ m}^3/\text{h}$ – maksymalna godzinowa ilość ścieków;

Wielkości ładunków w ściekach surowych doprowadzanych do oczyszczalni:

$$\dot{L}_{\text{ChzZT}} = 4250,40 \text{ kg O}_2/\text{d};$$

$$\dot{L}_{\text{BZT}} = 1530,80 \text{ kg O}_2/\text{d};$$

$$\dot{L}_{\text{zaw.og.}} = 1327,20 \text{ kg /d};$$

$$\dot{L}_{\text{N og}} = 364,56 \text{ kg /d};$$

$$\dot{L}_{\text{P og.}} = 42,67 \text{ kg /d};$$

1.1.1.1 Komora rozprężna ścieków surowych

Komora zlokalizowana przed piaskownikiem, z którym połączona jest kanałem otwartym o szerokości $B = 500 \text{ mm}$ i długości $1,0 \text{ m}$. Komora wykonana w konstrukcji żelbetowej, w rzucie prostokątna i częściowo obsypana, posadowiona na terenie istniejącym ($82,70 \text{ m n.p.m.}$). Należy zaprojektować hermetyzację komory rozprężnej i instalację dezodoryzacji ścieków. W komorze rozprężnej wbudować przegrodę wzdłuż tej komory, usytuowaną 30 cm nad dnem komory. .

Parametry pracy komory i kanału dopływowego do piaskownika przedstawiono niżej:

– komora $b = 1 \text{ m}$	$l = 2 \text{ m}$	$h = 0,84 \text{ m}$	
• rzędna dna	- $82,79 \text{ m n.p.m.}$		
• rzędna góry	- $83,63 \text{ m n.p.m.}$		
– kanał	$B = 500 \text{ mm}$	$i = 1,5\text{‰}$	$l = 1,0 \text{ m}$
	$q_{\text{min}} = 45 \text{ dm}^3/\text{s}$	$V = 0,55 \text{ m/s}$	$h_{\text{min}} = 0,17 \text{ m}$
	$q_{\text{max}} = 220 \text{ dm}^3/\text{s}$	$V = 0,80 \text{ m/s}$	$h_{\text{max}} = 0,55 \text{ m}$
rzędna dna kanału	- $82,78 \text{ m n.p.m.}$		
rzędna zwierciadła min.	- $82,95 \text{ m n.p.m.}$		
rzędna zwierciadła max.	- $83,33 \text{ m n.p.m.}$		
rzędna komory koryta	- $83,63 \text{ m n.p.m.}$		

1.1.1.2 Zlewnia nieczystości płynnych

Stacja zlewnicza ścieków dowożonych sprzętem asenizacyjnym w ilości $150 \text{ m}^3/\text{d}$ powinna być wyposażona a następujące elementy:

- zespół urządzeń do odbioru ścieków, $Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$,
- krata lub sito o prześwicie 6 mm z płuczką i praską skratek,
- system do podwieszania worków na zrzucie skratek i piasku wraz z obudowanymi rynnami zrzutowymi,
- system sterowania automatycznego – szafa zasilająca – sterownicza:
- sterowanie pracą sita lub kraty,
- sterowanie płukaniem i praską skratek,
- sterowanie całym systemem spustowym wraz z modułami pomiarowymi i przepływomierzem,
- licznik godzin pracy,
- archiwizacja danych z możliwością tworzenia bazy danych obejmującej
 - identyfikację przewoźników,
 - możliwość regulacji czasu pracy stacji dla każdego dnia oddzielnie, z
 - możliwością podziału na taryfy,
 - wprowadzenie kontyngentów dla niezdyscyplinowanych przewoźników,
 - generowanie raportów z wybranego okresu czasu,
 - drukowanie kwitów informacyjnych po każdym zrzucie ścieków,
 - automatyczne zamykanie zasuw po przekroczeniu dopuszczalnych wartości

- pH lub przewodności.

Zespół urządzeń do odbioru ścieków obejmuje:

- wąż elastyczny z szybkozłączką,
- rurociąg doprowadzający ścieki do kraty lub sita, na którym znajdują się:
 - przepływomierz elektromagnetyczny,
 - zasuwa pneumatyczna + elektrozawory – woda, powietrze,
 - pomiar pH i przewodnictwa,

Krata lub sito

- prześwit 6mm
- wydajność 100 m³/h = 27,8 l/s
- moc 1,1 kW
- typ ochrony IP65 Ex
- zużycie wody (ścieki oczyszczone) płuczącej 2 l/s
- czas płukania 1 × /d t = 30s
- ciśnienie wody płuczącej 5 bar

Wszystkie elementy mające kontakt ze skratkami wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 304L.

Moc całego układu wynosi 4,3 kW.

Cała stacja uruchamiana jest za pomocą identyfikatora przewoźnika. Przeciągnięcie identyfikatora powoduje otwarcie zasuwy pneumatycznej na dopływie do kontenera stacji zlewczej. Ponadto kontener wyposażony jest w system wentylacyjny z wentylatorem wyciągowym. W pomieszczeniu niezbędne są detektory siarkowodoru i metanu oraz pomiar ilości tlenu.

1.1.1.3 Zbiorniki uśredniający z pompownią ścieków uśrednionych

Ścieki ze stacji zlewczej, grawitacyjnie spływając będą do zbiornika uśredniającego z pompownią ścieków dowożonych. Należy wykonać zbiornik w rzucie okrągły, zagłębiony o wymiarach:

- D = 7,40 m,
- H_{cz} = 3,50 m,
- V_{cz} = 150 m³,
- F_{cz} = 43,0 m².
- Czas przetrzymania ścieków – min. 2,0 h.

Dno zbiornika należy posadowić na rzędnej 78,5 m n.p.m. tj. 4,20 m pod terenem istniejącym. Górną krawędź zbiornika na rzędnej 83,00 m n.p.m. tj. 0,3m m nad terenem.

Wyposażenie zbiornika:

- 2 mieszadła średnioobrotowe, zatopione, z samooczyszczającym się wirnikiem, prowadnicą, uchwytem sprzęgającym, uchwytami mocującymi, z żurawikami słupowymi, o mocy 1,5 kW każde,
- 2 pompy zatopialne (pracująca i rezerwowa) o parametrach pracy :
 - wydajność Q = 7,0 dm³/s
 - wysokość podnoszenia H_p = 6,0 m sł. H₂O,
 - moc silnika N = 3,0 kW

Należy zamontować pompy wraz z kompletnym oprzyrządowaniem stacjonarnym (kolano stopowe, zaczepek, górny uchwyt prowadnicy dwu – rurowej) do współpracy z falownikiem o mocy 3,0 kW każda pracujące w układzie automatycznym przy założeniu pracy 1 pompy (przemienne) i

włączaniu się drugiej w przypadku awarii. Sterowanie pracą mieszadeł zależne będzie od poziomu ścieków w zbiorniku. Należy zamontować stopy do montażu przenośnych żurawików.

Zbiornik należy przykryć kopułą laminatową, a powietrze odciągane z pod przykrycia kierować na biofiltr. Dostęp do urządzeń przez otwory i klapy uchylne. Przy otworach montażowych urządzeń należy zamontować bramki w barierkach ochronnych.

1.1.1.4 Pompownia ścieków lokalnych i dodatkowych z miasta Wągrowca

Należy wykonać pompownię ścieków surowych doprowadzanych z terenu oczyszczalni oraz części miasta Wągrowca. Pompownię należy wyposażyć w sito pionowe zlokalizowane na kanale wlotowym.

Parametry techniczne sita:

- przepustowość sita - 20 dm³/s
- prześwit - 6 mm
- moc - N = 4,0 kW

Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt ze ściekami muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 304L. Sterowanie ogrzewaniem sita za pomocą czujnika temperatury. Szafa sterownicza wykonana ze stali kwasoodpornej posadowiona na konsoli wsporczej, wyposażona we wszystkie elementy niezbędne do automatycznej eksploatacji urządzenia.

Należy wykonać pompownię ścieków o następujących parametrach :

- średnica wewnętrzna - 4,0 m ,
- głębokość - 4,2 m ,
- pojemność czynna - 12,6 m³.

Zbiornik pompowni należy przykryć kopułą laminatową z kominkiem antyodorowym. Dostęp do urządzeń przez otwory i klapy uchylne,

Zbiornik pompowni wyposażyć w mieszadła mechaniczne z silnikiem o mocy 1,5 kW z zestawem montażowym, żurawikiem do podnoszenia. Zestaw montażowy składa się z :

- uchwyty do zamocowania mieszadła,
- uchwyty prowadnicy,
- górne i dolne mocowanie prowadnicy rurowej,
- prowadnica rurowa.

Pompownia wyposażona będzie w pompy zatapialne.

Parametry pracy pomp :

- ilość pomp n = 2
- wydajność pompy Q= 15,0 dm³/s
- wydajność 2 pomp Q_{min} =30,0 dm³/s
- wysokość tłoczenia H_{tt} = 6,5 m sł.H₂O
- moc N= 5,5 kW
- rurociąg tłoczny o średnicy 150 mm długość ok 150m
- pompy o wolnym przelocie min. 80 mm.

Pompy zatapialne z oprzyrządowaniem stacjonarnym (kolano stopowe, zaczep, górny uchwyt prowadnicy) do współpracy z falownikiem każda. Pompy pracują w układzie automatycznym, sterowane poziomem ścieków. Należy zainstalować liczniki czasu pracy pomp. Przewody tłoczne należy wykonać ze stali kwasoodpornej AISI 304L, łączone spawaniem, a kołnierzo z armaturą (zasuwy nożowe, zawory zwrotne kątowe). Kształtki stalowe – spawane. Przejścia przez wszystkie ściany – szczelne.

1.1.1.5 Piaskownik poziomy ze zwężką Venturiego i separatorem piasku

Należy wykonać piaskownik o przepływie poziomym wyposażony w zwężkę Venturiego i separator piasku.

Gabaryty piaskownika i zwężki Venturiego.

- piaskownik
 - szerokość jednego koryta piaskownika 70cm,
 - ilość koryt 2,
 - całkowita wysokość koryta 82 cm,
 - wysokość części prostej 57 cm,
 - wysokość części skośnej 25 cm,
 - wysokość rynny na zgarniacz 20 cm,
 - długość piaskownika 18 m.

Piaskownik powinien być przystosowany do zamontowania zgarniacza ślimakowego dostarczanego wraz z rynną. Na początku piaskownika zostanie wykonany lej zsypany o wymiarach:

- długość leja 1,40 m
- szerokość podstawy górnej 1,0 m
- szerokość podstawy dolnej 0,30 m
- wysokość 1,20 m
- pojemność 0,83 m³
- zwężka Venturiego KPV – VI
 - zakres pomiarowy zwężki $q_{\min} = 20,8 \text{ dm}^3/\text{s}$ $q_{\max} = 330 \text{ dm}^3/\text{s}$
 - szerokość zwężki i kanałów dopływowego i odpływowego $B_1 = 0,6\text{m}$
 - szerokość gardzieli $B_2 = 0,35\text{m}$
 - długość kanału dopływowego $L_1 = 7,1\text{m}$ $i = 2\text{‰}$
 - długość kanału odpływowego $L_2 = 7,1\text{m}$ $i = 5\text{‰}$
 - długość gardzieli 0,35 m
 - długość przewężenia wlotowego $l_g = 0,53 \text{ m}$
 - długość przewężenia wylotowego $l_o = 0,89 \text{ m}$
- kanały

- kanał dopływowy do piaskownika

$B = 500 \text{ mm},$	$i = 1,5\text{‰}$	$l = 1,0\text{m}$	
$q_1 = 45 \text{ dm}^3/\text{s}$	$V = 0,55 \text{ m/s}$	$h_1 = 0,17 \text{ m}$	
$q_2 = 100 \text{ dm}^3/\text{s}$	$V = 0,65 \text{ m/s}$	$h_2 = 0,30 \text{ m}$	

$q_3 = 180 \text{ dm}^3/\text{s}$ $V = 0,75 \text{ m/s}$ $h_3 = 0,45 \text{ m}$

$q_4 = 220 \text{ dm}^3/\text{s}$ $V = 0,80 \text{ m/s}$ $h_4 = 0,55 \text{ m}$

- wypełnienie kanału przed zwężką $B = 0,6$ $i = 2\text{‰}$ wynikająca z charakterystyki zwężki

$q_1 = 45 \text{ dm}^3/\text{s}$ $h_1 = 0,17 \text{ m}$

$q_2 = 100 \text{ dm}^3/\text{s}$ $h_2 = 0,30 \text{ m}$

$q_3 = 180 \text{ dm}^3/\text{s}$ $h_3 = 0,45 \text{ m}$

$q_4 = 220 \text{ dm}^3/\text{s}$ $h_4 = 0,55 \text{ m}$

Spadek dna $h_{str_2} h_{str_1} = 7,10 \quad \times \times \quad 0,002 = 1,4 \text{ cm}$

- wypełnienie kanału za zwężką $B = 0,6$ $i = 5\text{‰}$

$q_1 = 45 \text{ dm}^3/\text{s}$ $h_1 = 0,15 \text{ m}$

$q_2 = 100 \text{ dm}^3/\text{s}$ $h_2 = 0,25 \text{ m}$

$q_3 = 180 \text{ dm}^3/\text{s}$ $h_3 = 0,35 \text{ m}$

$$q_4 = 220 \text{ dm}^3/\text{s} \quad h_4 = 0,38 \text{ m}$$

$$\text{Spadek dna } h_{str_2} h_{str_1} = 7,10 \quad \times \times \quad 0,005 = 3,5 \text{ cm}$$

– Parametry pracy piaskownika

- efektywność pracy piaskownika wynosi 96% zatrzymania ziaren piasku o średnicy $d = 0,16 \text{ mm}$.
- czas przepływu min. $t = 60\text{s}$
- obciążenie hydrauliczne waha się w granicach $O_h = 0,0018$ do $0,009 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{s}$ przy czym dopuszczalne wynosi $0,0135 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{s}$
- rzeczywiste prędkości przepływu przez piaskownik

$$q_1 = 45 \text{ dm}^3/\text{s} \quad V_1 = 0,31 \text{ m/s} \quad < 0,4 \text{ m/s}$$

$$q_2 = 100 \text{ dm}^3/\text{s} \quad V_2 = 0,31 \text{ m/s} \quad < 0,4 \text{ m/s}$$

$$q_3 = 180 \text{ dm}^3/\text{s} \quad V_3 = 0,33 \text{ m/s} \quad < 0,4 \text{ m/s}$$

$$q_4 = 220 \text{ dm}^3/\text{s} \quad V_4 = 0,36 \text{ m/s} \quad < 0,4 \text{ m/s}$$

- ilość piasku

$$V = 30083 \quad \times \times \quad 0,008 = 240 \text{ m}^3/\text{a}$$

$$V_d = 240 : 365 \text{ d} = 0,657 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$\text{Pojemność leja zsykowego } V = 0,83 \text{ m}^3$$

Piasek, który będzie opadał na dno piaskownika należy zgarniaczem ślimakowym zsuwać do leja zsykowego skąd pompą podawany będzie do separatora piasku.

Parametry pracy pompy piasku:

- ilość – 1 pompa pracująca + 1 RM (rezerwa magazynowa),
- rodzaj pompy – pompa do przetłaczania piasku ,
- $Q = 5,0 \text{ dm}^3/\text{min}$,
- $H \cong \cong 6,0 \text{ msł H}_2\text{O}$,
- Moc - 3,0 kW.

Separator piasku: $n = 1$

- pojemność 0,7 m³
- wysokość zrzutu 1,75 m
- moc 1,5 kW
- Q płukania 25 m³/h
- materiał stal kwasoodporna

– kontener do piasku

- pojemność 1,1 m³
- materiał stal ocynkowana

1.1.1.6 Pompownia główna

Należy wykonać pompownię główną w kształcie 2 współśrodkowych zbiorników żelbetowych, kołowych usytuowanych częściowo pod poziomem terenu (3,80 m pod terenem), a częściowo ponad terenem – budynek oparty na ścianach zbiornika środkowego. W części środkowej, na poziomie dolnym, zostaną zainstalowane 4 pompy suche

- 2 do przetłoczenia ścieków na oczyszczalnię biologiczną,
- 2 do przetłoczenia ścieków na zbiornik retencyjny,

z galerią rur z niezbędną armaturą i urządzeniami pomiarowymi.

Część zewnętrzna pompowni w kształcie pierścienia przykryta elementami poliestrowymi . Nad

poziomem terenu znajdować się będą 2 studnie zbiorcze dla obydwu rodzajów pomp. Należy wykonać zbiornik zewnętrzny o średnicy 10,0 m w świetle ścian wewnętrznych, a zbiornik środkowy o średnicy 7,0 m w świetle ścian wewnętrznych. Pierścień zewnętrzny o szerokości 1,50 m podzielić na 2 połowy ściankami żelbetowymi, stanowiące zbiorniki czerpne dla obydwu pompowni. Całkowita powierzchnia zbiornika o średnicy 10,0 m wynosi 78,5 m². Wysokość czynna studni zbiorczych wynosi 2,10 m, pojemność użytkowa każdej ze studni wynosi 42 m³. Wlot rurociągu na rzędnej 81,10 m n.p.m. Pompy 1 i 2 tłoczyć mają ścieki mechanicznie oczyszczone na oczyszczalnię biologiczną rurociągiem tłocznym 350 mm (oś 81,45 m n.p.m.) w ilości maksymalnej 350 m³/h tj. 97,2 dm³/s (przyjęto ~100 dm³/s). Należy wykonać dno studni zbiorczych z odpowiednimi skosami, oraz dodatkowo zainstalować w każdej ze studni po 2 mieszadła średnioobrotowe z funkcją tnącą, z silnikiem o mocy 1,5 kW każde, z zestawem montażowym i żurawikiem do podnoszenia.

Wyposażenie pompowni:

- zestaw 1 – tłoczenie ścieków do komory rozdziału ze studni czerpnej,
pompa nr 1 + 2 Q = 100 dm³/s
 - H_g = 8,0 m l = 85,30 mb
 - H_c = 8,5 m H₂O,
 - N = 9,0 kW

pompy współpracujące z falownikiem.
- zestaw 2 – tłoczenie ścieków do zbiornika retencyjnego ze studni czerpnej 7B2 – □ 350 mm
pompa nr 3 + 4 Q = 103 dm³/s
 - H_g = 5,0 m l = 168,0 mb
 - H_c = 6,0 m H₂O,
 - N = 7,5 kW.

pompy współpracujące z falownikiem.

Należy zainstalować 4 pompy suche, z oprzyrządowaniem stacjonarnym z czego przynajmniej 2 będą współpracować z falownikiem. Przewody tłoczne w obrębie pompowni winny być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 304L łączone spawaniem lub kołnierzowo, a z armaturą – kołnierzowo. Zamontować armaturę w postaci zasuw nożowych z napędem elektrycznym, oraz zaworów zwrotnych kątowych. Przejścia przez ściany pompowni – szczelne, kształtki stalowe – spawane. Ponadto na obu rurociągach tłocznych przewiduje się zainstalowanie przepływomierzy elektromagnetycznych. Pompownię wyposażać w detektory siarkowodoru, metanu oraz w kontrolę ilości tlenu w pomieszczeniu przyłączy wodno-kanalizacyjne, sieć LAN.

1.1.1.7 Zbiornik retencyjny ścieków

Należy przebudować istniejący zbiornik i przystosować go do pełnienia funkcji zbiornik retencyjnego poprzez:

- wykonanie rurociągiem o średnicy 350 mm, l = 168 mb z pompowni głównej,
- wykonać odpływ ścieków ze zbiornika do studni zbiorczej rurociągiem, o średnicy 400 mm, q = 80 dm³/s, V = 1,2 m/s
- zamontować w zbiorniku mieszadła 4 mieszadła średnioobrotowe, o mocy 3,0 kW każde, z żurawnikami,
- min., moc zainstalowanych mieszadeł powinna wynosić 50 W/m³,
- zamontować pomosty wykonane z tworzywa sztucznego umożliwiające obsługę mieszadeł,
- zlikwidować dwa istniejące spusty D 300 mm ze zbiornika,
- zainstalować sygnalizację aktualnego poziomu wypełnienia zbiornika z przekazywaniem danych do centralnej dyspozytorni,

- wykonać przelew awaryjny ze zbiornika na rzędnej 84,10 m n.p.m. z podłączeniem go przez przepływomierz elektromagnetyczny do rurociągu odpływowego ścieków oczyszczonych z oczyszczalni.

Zbiornik retencyjny powinien posiadać następujące gabaryty w świetle ścian wewnętrznych:

- szerokość 40 m
- długość 50 m
- rzędna korony zbiornika - 84.30 m n.p.m.
- rzędna dna zbiornika - 81.89 m n.p.m.
- rzędna maks. zwierciadła - 84.00 m n.p.m.
- rzędna przelewu awaryjnego - 84.10 m n.p.m.

Zbiornik włączany jest do pracy cyklicznie, tylko w czasie deszczy nawalnych.

1.1.1.8 Komora rozdziału ścieków mechanicznie oczyszczonych

Należy wykonać komorę rozdziału umożliwiającą równomierny rozdział ścieków na 2 bioreaktory . Komorę wykonać jako studnię żelbetową o średnicy 2,0 m i wysokości 1,1 m wspartą na konstrukcji stalowej obudowanej o wysokości 3,0 m nad ziemią. Górna krawędź korony komory posadowić na poziomie 87,10 m n.p.m., a dno komory na rzędnej 86,0 m n.p.m. Konstrukcja podtrzymująca komorę wyposażać w schody stalowe z platformą obsługową. Doprowadzenie ścieków do komory wykonać rurociągiem tłocznym D350 mm ze stali kwasoodpornej AISI 304L. Rurociąg zakończyć dyfuzorem, na rzędnej 87,10 m n.p.m. Na obrzeżu komory wykonać koryto przelewowe podzielone ścianką na dwie równe części . Z każdej części koryta wykonać należy odpływ do komory defosfatacji (KDP) każdego bioreaktora. Na rurociągach zamontować przepływomierze elektromagnetyczne z zasuwami nożowymi z napędem elektrycznym które należy włączyć w system automatyki umożliwiającą kontrolę ilości doprowadzanych do poszczególnego bioreaktora ścieków. Należy wykonać rurociąg obejściowy umożliwiającą czasowe wyłączenie komory z eksploatacji.

1.1.1.9 Reaktory biologiczne wielofazowe

Bioreaktory wykonać jako zbiorniki żelbetowe, w rzucie prostokątne o wymiarach 34 ~~xx~~ 24 m każdy (bez grubości ścian) i o wysokości czynnej równie 5,0 m. Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych (ok. 80,0 m n.p.m.) zbiorniki należy posadowić ponad poziom terenu (83,00 m n.p.m.) na wysokość ok. 4,30 m n.p.m. i ocieplić . Należy wykonać dwa bioreaktory , każdy o wymiarach i funkcjach opisanych poniżej.

Bioreaktor powinien składać się z następujących komór:

- a – komora predenitryfikacji $V_{cz} = 52,5 \text{ m}^3$
- b – komora defosfatacji $V_{cz} = 160 \text{ m}^3$
- c – komora denitryfikacji $V_{cz} = 1725 \text{ m}^3$
- d – strefa przejściowa $V_{cz} = 360 \text{ m}^3$
- e – komora nityfikacji $V_{cz} = 1725 \text{ m}^3$
- f – strefa odtleniania $V_{cz} = 60 \text{ m}^3$

Całkowita obliczeniowa objętość czynna 1 bioreaktora $V_{cz} = 4082,5 \text{ m}^3$.

Komora predenitryfikacji (anoksydacyjna) z pełnym wymieszaniem powinna posiadać gabaryty:

- pojemność czynna 52,5 m³
- wysokość czynna 5,0 m. sł H₂O
- szerokość 4,0 m
- długość 2,5 m

Do komory predenitryfikacji należy doprowadzić osad recykulowany z pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego w ilości min: 52,5 m³/h min. 200-400 %.

Do komory należy również doprowadzić odgałęzienie z rurociągu doprowadzającego ścieki do komory defosfatacji., W komorze należy zamontować mieszadło średnioobrotowe zapewnia utrzymanie całej zawartości komory w ruchu z prędkością mieszania powyżej 0,3 m/s. Odpływ z komory predenitryfikacji do komory defosfatacji wykonać w dolne części komory , po przekątnej do dopływu.

Wyposażenie komory stanowić będą:

mieszadło średnioobrotowe, zatopione, z samooczyszczającym się wirnikiem, z prowadnicą, uchwytem sprzęgającym, uchwytami mocującymi, o mocy silnika 1,5 kW z napędem bezpośrednim. Żurawik słupowy. Przy otworach montażowych urządzeń należy zamontować bramki w barierkach ochronnych .

- sonda pomiarowa potencjału redox i temperatury.

Komora defosfatacji - komorą beztlenową z pełnym wymieszaniem i posiada wymiary:

- pojemność czynna - 160 m³
- szerokość - 4,0 m
- długość - 8,0 m
- wysokość - 5,0 m

Do komory defosfatacji doprowadzić należy :

- cała zawartość komory predenitryfikacji tj. zdenitryfikowany osad recykulowany oraz
- ścieki oczyszczone mechanicznie, z komory rozdziału.

Wylot ścieków podczyszczonych mechanicznie, należy zlokalizować w pobliżu wylotu z komory predenitryfikacji (dołem) dla uzyskania szybszego efektu wymieszania obu mediów. W komorze zainstalować mieszadło średnioobrotowe, o mocy 1,5 kW z żurawikiem.

Wyposażenie komory stanowić będą:

- mieszadło średnioobrotowe o mocy 1,5 kW z żurawikiem,
- sondy pomiarowe redox i pH.

Komora dentryfikacji powinna się składać z 2 komór (KD₁ i KD₂) każda o przepływie tłokowym.

Komora KD₁ powinna posiadać gabaryty:

- pojemność czynna - 210 m³
- szerokość - 4,0 m
- długość - 10,5 m
- wysokość - 5,0 m

Do komory należy doprowadzić :

- ścieki z komory predenitryfikacji ,
- mieszaninę ścieków i osadów ze strefy odtleniania (recykulacja wewnętrzna).

W komorze należy zainstalować :

- mieszadło średnioobrotowe o mocy 1,5 kW z żurawikiem i konstrukcją nośną pod żurawik
- sondy pomiarowe: Redox i temperatury.

Odpyływ z komory KD₁ do komory KD₂ przelewem zatopionym przy dnie komory położonym po przekątnej do dopływu.

Komora KD₂ powinna posiadać gabaryty:

- pojemność czynna - 1390 m³
- szerokość - 4,0 m
- długość - 69,5 m
- wysokość - 5,0 m

W komorze należy zainstalować:

- dwa mieszadła średnioobrotowe zatapialne z samooczyszczającym się wirnikiem, kontrolą szczelności, z prowadnicą, uchwytem sprzęgającym i uchwytami mocującymi, z napędem bezpośrednim i silnikiem o mocy 1,5 kW, oraz żurawiki słupowe,
- sondy pomiarowe: Redox i temperatury.

Komora denitryfikacji KD₂ wykonać jako prostokątna o pojemności czynnej 1390 m³. Komorę należy przedzielić w połowie jej szerokości ścianką kończącą się w odległości ok 1,0 m od ściany końcowej komory. W ten sposób należy utworzyć 2 równoległe korytarze, którymi przepływają ścieki tworząc hydrodynamiczny przepływ tłokowy. Na końcówce 2 – go korytarza komory denitryfikacji znajdować się będzie początek strefy przejściowej. Strefa ta nie jest oddzielona żadną przegrodą, wyróżnia ją jedynie zmiana wyposażenia – w komorze denitryfikacji znajdują się jedynie mieszadła średnioobrotowe, natomiast w strefie przejściowej znajdują się zarówno mieszadła jak i urządzenia napowietrzające. Całkowita pojemność czynna komory denitryfikacji KD₁ + SP + KD₂ wynosi $V_c = 1785 \text{ m}^3$. Poniżej podano parametry jej pracy.

Strefa przejściowa SP

Strefa przejściowa rozpoczyna się na końcówce drugiego korytarza komory denitryfikacji, a kończy w części pierwszego korytarza komory nityfikacji. Całkowita pojemność czynna strefy przejściowej rzeczywista wynosi 375 m³. Gabaryty strefy przejściowej:

- pojemność czynna - 375 m³
- szerokość - 4,0 m
- długość - 18,75 m
- wysokość - 5,0 m

W strefie należy zainstalować:

- mieszadło średnioobrotowe zatapialne z samooczyszczającym się wirnikiem, kontrolą szczelności, z prowadnicą, uchwytem sprzęgającym i uchwytami mocującymi, z napędem bezpośrednim i silnikiem o mocy 1,5 kW, oraz żurawiki słupowe,
- sondy pomiarowe: Redox i temperatury,
- ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy.

Komora nityfikacji KN

Cała zawartość komory denitryfikacji dopływa do strefy przejściowej i dalej do komory nityfikacji systemem połączonych korytarzy o przepływie tłokowym.

Komora nityfikacji składa się z 2 komór o każda wymiarach:

- a. KN₁ w rzucie 7,50 ^{xx} 21,0 m i wysokości 5 m.

b. KN₂ w rzucie 3,0 ~~30,0~~ m i wysokości 5 m.

Całkowita pojemność komory nityfikacji KN wynosi $KN_1 1575 + KN_2 450 = 2025 \text{ m}^3$.

Wyposażenie komory stanowić będą:

- ruszt napowietrzający zainstalowany w 3 strefach zagęszczania:
 - strefa 1 – wprowadzenie 50% powietrza na 1/3 powierzchni
 - strefa 2 – wprowadzenie 35% powietrza na 1/3 powierzchni
 - strefa 3 – wprowadzenie 15% powietrza na 1/3 powierzchni

Ruszt napowietrzający powinny charakteryzować następujące cechy:

- płynny i szeroki zakres regulacji,
- brak problemów z zatykaniem przy braku dopływu powietrza,
- zminimalizowanie obsługi, prosty i szybki montaż,
- montaż przy dnie komory,
- możliwość „czyszczenia „, podczas ich normalnej eksploatacji,
- możliwość demontażu poszczególnych sekcji bez konieczności opróżniania komory ze ścieków.

Strefa odtleniania, SO

W końcowej części komory nityfikacji (KN₂) należy wydzielić tzw. strefę odtleniania, której zasadniczą funkcją jest pozbawienie doprowadzanej mieszaniny ścieków u osadu czynnego tlenu.

Gabaryty strefy odtleniania

- długość	- 4,0 m,
- szerokość	- 3,0 m,
- wysokość czynna	- 5,0 m,
- objętość czynna	- 60 m ³ .

Z komory odtleniania mieszaninę ścieków i osadu czynnego należy odprowadzić :

- przez mieszadła pompujące, jako recyrkulacja wewnętrzna do komory denityfikacji,
- przez koryta przelewowe do osadników wtórnych, gdzie nastąpi oddzielenie osadu czynnego od ścieków czyszczonych.

Wyposażenie komory stanowić będą:

- 2 mieszadła pompujące o wydajności 500 m³/h współpracujące z falownikiem, z modułem kontrolno-sterującym, czujnikiem szczelności, hg = 0,6 m. p_{max} ≈ 2,2 kw , max. czas pracy 15 min.
- 1 mieszadło zatapialne o mocy 1,5 kw wraz z uchwytem sprzęgającym, uchwyty mocującymi, prowadnicą i żurawikiem słupowym.
- sondy : tlenu i stężenia zawiesin, azotu amonowego

ZESTAWIENIE CHAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW BIOREAKTORÓW

Bioreaktory

	Gabaryty reaktorów:				
2.	szerokość obliczeniowa, m	-	24,0 m	-	
	długość obliczeniowa, m	-	34,0 m	-	
	wysokość czynna, m	-	5,0 m	-	
	objętość czynna V_{BB} , m ³	6900 m ³	3450 m ³	6920,88	
	$V_B:V_{BB}$, t = 12°C	0,5	0,5	0,4802	
	objętość czynna całkowita	8165 m ³	4082,5 m ³	7284,30 m ³	
Komora predenitryfikacji – KPD					
	Gabaryty:				
	szerokość m		4,0 m	-	
	długość m		4,0 m	-	
	wysokość m		5,0 m	-	
	objętość czynna m ³	max 105 m ³ min 58,3 m ³	52,5 m ³ 29,16 m ³	92,17 m ³	przyjęto 105 m ³
	Parametry:				
3.	czas retencji min.	max 60 min min 30 min	60 min 30 min	- 20 min	$V=75\% q_{sr}$
	tlen rozpuszczony	5 g O ₂ /m ³	5 g O ₂ /m ³	-	$RV=150\%$ q_{sr}
	recyrkulacja				
	min RV 75% q_{sr}	105 m ³ /h	52,5 m ³ /h	-	
	max RV 100% q_{sr}	140 m ³ /h	70 m ³ /h	-	aria 150% 10 m ³ /h, 350m ³ /h
Komora defosfotacji KDP					
	Gabaryty:				
	szerokość m		4,0 m	-	
	długość m		8,0 m	-	
	wysokość m		5,0 m	-	
4.	objętość czynna m ³	max 320 m ³ min 227,5 m ³	160 m ³ -	- min 271,25 m ³	przyjęta
	Parametry:				
	tlen rozpuszczony	0 g O ₂ /m ³	0 g O ₂ /m ³	0 g O ₂ /m ³	

	P _{og} usunięty biologicznie	12,3 g/m ³	12,3 g/m ³	12,21 g/m ³	
	P _{og} do stącenia Fe ₂ (SO ₄) ₃	4,2 g/ m ³	4,2 g/ m ³	3,49 g/ m ³	
	P _{og} w odpływie	1,2 g/m ³	1,2 g/m ³	2,0 g/m ³	
	t _{max} , Q _{h min} = 105+74m ³ /h	179 m ³ /h	89,5 m ³ /h	-	
	Q _{h max} =210+350 m ³ /h	560 m ³ /h	280 m ³ /h	-	
	czas retencji min.	34 min	34 min	-	
	max	1,7 h	1,7 h	-	
Komora denitryfikacji KD					
5.	Gabaryty :				
	objętość czynna m ³	3450 m ³	1725 m ³	2846,53	V _{tz} =1785
	obliczeniowa				
	Parametry:				
	sprawność denitryfikacji %	88,24%	88,24%	88,10%	O _{3e} = 10,5 g/m ³
	stężenie osadu w komorze, X _{śr}	4,5 kg/ m ³	4,5 kg/ m ³	4,5 kg/ m ³	O _{3e} = 11,79 g/m ³
	ilość tlenu, O ₂ g/ m ³			0,5	
	czas retencji bez recyrkulacji	0,5	0,5		
	t _{max}			20,33 h	
	t _{min}	24,6 h	24,6 h	-	
czas retencji z recyrkulacją (RV)	9,8 h	9,8 h		bez SP	
t _{max}			-		
t _{min}			-		
		19,9h	19,9h		bez SP
		6,4 h	6,4 h		
Strefa przejściowa SP					
6.	Gabaryty :				
	Objętość czynna m ³	720 m ³	360 m ³	-	
	Parametry:				
	Czas retencji z recyr. (RV) t _{max}			-	(74,2+105)
	t _{min}	4,02 h	4,02 h	-	:2=89,5 m ³
	stężenie osadu, X _{śr}	1,3 h	1,3 h	-	((210+350)
	tlon rozpuszczony O ₂ g/ m ³	4,5 kg/ m ³	4,5 kg/ m ³	-	:2=280 m ³
	pracuje jako nitryfikacja			-	
pracuje jako denitryf.	2 g/ m ³	2 g/ m ³	-		
	0,5 g/ m ³	0,5 g/ m ³			

Komora nityfikacji KN T=12°C					
7.	Gabaryty:				
	Objętość czynna m ³	3450 m ³ 4050 m ³	1725 m ³ 2025 m ³	1074,35 m ³	obliczone rzeczywiste
	Parametry:				
	stężenie osadu, X _{sr} kgsm/m ³	4,5 kg/m ³	4,5 kg/m ³	4,5 kg/m ³	
	wiek osadu, WO d 10°C	19,25 d	19,25 d	-	
	12°C	15,8 d	15,8 d	15,8 d	
	20°C	7,23 d	7,23 d	-	
	całkowity przyrost osadu 12°C	1961 kg/d	980,5 kg/d	971,14 k/d	U=99,1%
	obciążenie osadu kgBZT ₅ /kgsm d	0,067	0,067	0,07	Q _z = 220 m ³ /d
	kgBZT ₅ /m ³ d	0,255	0,255	0,30	
	czas retencji, bez recyrkulacji	28,9 h	28,9 h	29,10 h	
	t _{sr}	11,6 h	11,6 h	-	
	t _{min}				
	czas retencji z recyrkulacją				
	RV = 25% Q _{sr} +Q _{sr} t _{sr}	16,5 h	16,5 h	-	
	RV = 150% Q _{sr} +Q _{max} t _{min}	7,2 h	7,2 h	-	
	Indeks czadu IO, ml/gsm	100	100	100	10x0,75+140
	Recyrkulacja zew. RV %	75-150%	75-150%	100%	0
	RV m ³ /h	105-210	105-210	140	10x1,5+350
	recyrkulacja wewnętrzna				
RF%	600%	600%	325%		
RF m ³ /h	1820 m ³ /h	910 m ³ /h	-		
sprawność nityfikacji, %	-	-	88,72%		
tlen rozpuszczony, O ₂ g/m ³ urządzenia	2,0 g/ m ³	2,0 g/ m ³	2,0 g/m ³	Minimum	
napowietrzające rozłożone w 3 strefach po:	% 35% 15%	% 35% 15%	-		
Zapotrzebowanie tlenu i powietrza. T=20°C					
8.	Parametry:				
	maksymalna wymagana zdolność natleniania, OC _{max} kgO ₂ /h	437,0	218,0	317,72	
	współczynnik natleniania α	0,7	0,7	0,6	
	H _{cz} dyfuzorów, m	4,90	4,90	4,90	
	sprawność natleniania, % maks. ilość powietrza, m ³ /h	32	32	35,5	

	m ³ /min	4966	2483	3242,06	
	wymagane ciśnienie, mbar	3,0 m ³ /min	1,5 m ³ /min	54,0 m ³ /min	
		600	600	600	
Strefa odtleniania, SO					
	Gabaryty:				
	objętość czynna, m ³	120 m ³	60 m ³	-	
	Parametry:				
	czas retencji t _{max}	40,2 min	40,2 min	-	
	czas retencji t _{min}	12,8 min	12,8 min	-	50:89,5
	recyrkulacja RF, m ³ /h	1820 m ³ /h	910 m ³ /h	-	50:280

1.1.1.10 Osadniki wtórne z komorą rozdziału

Komora rozdziału

Należy wykonać komorę rozdziału umożliwiającą równomierny rozdział ścieków na 2 bioreaktory. Komorę wykonać jako studnię żelbetową o średnicy 2,0 m i wysokości 1,1 m wspartą na konstrukcji stalowej obudowanej o wysokości 3,0 m nad ziemią. Rzędna terenu w miejscu lokalizacji komory wynosi 82,50 m.n.p.m. Projektowane zwierciadło ścieków w komorze będzie na rzędnej 85,90 m.n.p.m. Konstrukcja podtrzymująca komorę wyposażać w schody stalowe z platformą obsługową. Doprowadzenie ścieków do komory wykonać rurociągiem D400 mm ze stali kwasoodpornej AISI 304L o długości ok. 27,0 m.. Na obrzeżu komory wykonać koryto przelewowe podzielone ścianką na dwie równe części. Z każdej części koryta wykonać należy odpływ do osadnika wtórnego. Na rurociągach zamontować przepływomierze elektromagnetyczne z zasuwami nożowymi z napędem elektrycznym które należy włączyć w system automatyki umożliwiający kontrolę ilości doprowadzanych do poszczególnego bioreaktora ścieków. Należy wykonać rurociąg obejściowy umożliwiający czasowe wyłączenie komory z eksploatacji.

Osadniki wtórne

Należy wykonać dwa zbiorniki żelbetowe w technologii monolitycznej, w rzucie okrągłe, o przepływie poziomym. Osadniki zlokalizować bezpośrednio przy bioreaktorach tworząc z nimi 2 ciągi ściekowe. Każdy z osadników powinien składa się z części cylindrycznej w której zachodzi właściwa sedymentacja, oraz z części lejowej poniżej dna osadnika i o znacznie mniejszej średnicy z której odprowadzany jest osad zgarniany tam z dna osadnika za pomocą zgarniacza.

Doprowadzenie ścieków przez studnię centralną a odbiór ścieków sklarowanych odbywa się przez koryto przelewowe pilaste na obwodzie osadnika. Każdy z osadników wyposażony będzie w zgarniacz tarczowy, jednoramienny z dodatkowym ramieniem dogarniającym ciała pływające flotujące na powierzchni osadnika, do korytka z którego następuje ich odprowadzanie. Ciała pływające powinny być skierowane bezpośrednio do zbiornika osadu nadmiernego, aby nie dostały się do układu bioreaktora. Przed korytkami przelewowymi zainstalowana jest przegroda w postaci ekranu ze stali kwasoodpornej chroniącego przelewy przed dopływem ciał pływających, flotujących z dna na powierzchnię osadnika.

Gabaryty osadników:

- pojemność czynna osadnika $V_{cz} = 761,1 \text{ m}^3$.
- czas przetrzymania $t = 4,5 - 5,5 \text{ h}$,

- | | | |
|--|-----------------------|---------------------------------------|
| • obciążenie osadem | | 1500 g SM/m ² xh |
| • obciążenie hydrauliczne | | 0,50 m ³ /m ² h |
| • wysokość czynna przy burcie | | H = 4,05 m. |
| • wysokość czynna przy leju | | H = 4,42 m. |
| • wysokość całkowita przy burcie | H = 5,12 m. | |
| • średnica obliczeniowa osadnika | | D = 15,0 m. |
| • średnica przyjęta ze studnią centr. | d = 1,0 m | D = 16,0 m. |
| • głębokość czynna na 2/3 promienia | | h _c = 4,30m |
| w tym: strefa klarowania | | h ₁ = 0,5m |
| strefa rozdziału | h ₂ = 1,6m | |
| strefa prądów gęstościowych
i magazynowania | | h ₃ = 0,7 m |
| strefa zagęszczania i zgarniania osadu | | h ₄ = 1,45 m |
| • spadek dna w kierunku leja | | 5% |
| • objętość leja osadowego | | 7,6 m ³ |

Dno osadnika należy zagłębić pod poziomem terenu ~2,8 m, a dno leja osadowego 4,30m.

Wyposażenie każdego z dwóch osadników stanowić będą:

- Zgarniacz radialny dla zbiornika o średnicy 16,0 m i wysokości całkowitej przy ścianie równej 5,12 m; bez segmentu dogarniającego, z ekranem zgarniania osadu dennego podwieszonym do konstrukcji pomostu, wyposażony w mechaniczną szczotkę czyszczącą bieżnie, ogrzewana zatopionym kablem, dla zapobiegania jej zamarzaniu.
- Pompowy system odbioru osadu pływającego: koryto z uchylonymi burtami, pompa tłocząca ciała pływające, Q=8,0 l/s, odprowadzenie ciał pływających centralnie przez łożysko centralne i dalej rurociągiem D 100 mm pod dnem osadnika- całość ze stali kwasoodpornej AIS1304L
- Korytka przelewowe z przelewami pilastymi i jednostronną odbojnicą ciał pływających.
- Deflektor centralny o średnicy D=1,0m, H ok. 2,0 m. Wsporniki mocowania do ścian zbiornika, całość wykonana ze stali kwasoodpornej AIS1304L.

1.1.1.11 Stacja dmuchaw

Należy wykonać nową stację dmuchaw . Stację zlokalizować w pobliżu obu reaktorów. Maksymalna ilość powietrza potrzebna do obu bioreaktorów wynosi 4966 m³/h, co odpowiada OC_{max}=437 kg O₂/h. Należy zainstalować 4 dmuchaw współpracujących z falownikami każda o charakterystyce:

- wydajność dmuchawy 22,3 m³/min,
- nadciśnienie ⊗p = 600 mbar
- moc dmuchawy N = 37 kW

Dmuchawy powinny charakteryzować się następującymi cechami:

- zintegrowany system antypulsacyjny – zmniejszenie pulsacji do zera,
- eliminacja fundamentów,
- małe wymiary – niewielka powierzchnia zabudowy,
- bardzo niski poziom hałasu – maks. 75 dB w obudowie,
- niski pobór energii < 0,5 kW h / m³ ,
- bezobsługowa konstrukcja elementów napędowych – łatwy dostęp,
- samonapinające się paski klinowe,
- wzmocnione łożyska przednie silnika,
- wydłużone okresy wymiany oleju min. 6 m-cy,
- wentylator chłodzący bezpośrednio na osi dmuchawy
- bez dodatkowego wentylatora elektrycznego.

Ze stacji dmuchaw należy wyprowadzić 2 rurociągi sprężonego powietrza wykonany ze stali kwasoodpornej lub z tworzywa sztucznego do obydwu bioreaktorów, każdy o średnicy Mn. 200mm. Rurociąg

doprowadzający do każdego z reaktorów ułożony będzie wzdłuż ściany zewnętrznej bioreaktora pod pomostem. Na każdym z rurociągów należy zainstalować:

- urządzenia do pomiaru ciśnienia i ilości tłoczonego powietrza ,
- przepustnice ręczne na każdym podłączeniu do rusztu napowietrzającego .

1.1.1.12 Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego

Należy wykonać budynek pompowni jako obiekt wolnostojący w technologii tradycyjnej o wymiarach w rzucie 6,0 x 4,0 m w którym zostaną umieszczone zestawy pompowe przeznaczone do:

- recyrkulacji osadu z osadników wtórnych do komór prednityfikacji obu reaktorów,
- przetłoczenie osadu nadmiernego do zbiornika zasilającego stację zagęszczania i odwadniania osadów.

Należy zakupić zestaw pompowy do recyrkulacji osadu o następujących parametrach:

- ilość pomp - 2 kmpt ,
- wydajność 1 pompy - 53 do 140 m³/h = 14,7 do 38,9 dm³/s,
- wysokość tłoczenia - 4,0m H₂O
- moc - 6,0 kW

Rurociągi tłoczne pomp należy połączyć rozdzielaczem, z którego wyprowadzone będą 2 rurociągi tłoczne recyrkulacyjne o średnicy 150mm ze stali kwasoodpornej lub tworzywa sztucznego po jednym na każdy bioreaktor oraz jeden rurociąg osadu nadmiernego o średnicy 200mm. Na rurociągach tłocznych zainstalować zasuwę z napędem elektrycznym oraz sondy pomiarowe do gęstości osadu. Pompy recyrkulacyjne powinny współpracować z falownikiem w celu sterowania ich wydajnością w zależności od wskazań przepływomierza zainstalowanego za przepompownią główną, lub od stężenia zawiesin na wylocie z bioreaktora. Praca tego układu 24 h/d.

Należy zakupić zestaw pompowy do usuwania osadu nadmiernego o następujących parametrach:

- ilość pomp - 2 kmpt,
- wydajność 1p - 125 m³/h = 34,7 dm³/sek
- wysokość tłoczenia - 4,0 m H₂O,
- moc - 6,0kW

Z pompowni należy wyprowadzić jeden rurociąg tłoczny o średnicy 200mm na którym należy zainstalować przepływomierz elektromagnetyczny, zasuwę nożową oraz pomiar gęstości osadu.

Budynek pompowni wyposażyć w kompletną instalację wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej, wodno-kanalizacyjną , elektryczną wraz z szafą zasilającą – sterującą.

1.1.1.13 Stacja PIX-u i brenntagu

Stację chemikaliów – PIX-u , PAX-u oraz rezerwową - brenntagu należy zlokalizować na wolnym powietrzu, jako 2 zbiorniki koagulantów – jeden dla PIX'u a drugi dla PAX'u oraz należy przygotowanie miejsca na trzeci dla zewnętrznego źródła węgla - brenntagu.

Charakterystyczne parametry każdego ze zbiorników chemikaliów :

- średnica - 2,0 m ,
- długość - 7,0 m ,
- pojemność - 22 m³ .

Zbiorniki winny być wykonane z żywicy poliestrowej z tacą wykonaną z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD, odpornego na promienie UV, z pompami dozującymi o napędzie elektromagnetycznym oraz zintegrowanym sterownikiem z wodnym natryskiem ratunkowym. Dozowanie PIX'u do studni rozdziału

przed osadnikami wtórnymi. Dozowanie PAX'u na początku komór nityfikacji, a brenntagu do komory denityfikacji. Przy każdym ze zbiorników należy zainstalować po 2 pompy dozujące – dawka PAX'u ustalana w zależności od ilości ścieków dopływających do bioreaktora, natomiast dawki PAX'u i brenntagu ustalane są ręcznie w zakresie min. 10 ml. . Rurociągi dozujące PIX i PAX należy przewidzieć z PEHD o średnicy 16 mm w rurach ochronnych o średnicy 50 mm. Moc układu z czterema pompami dozującymi 1,0 kW

Całość należy umieścić na fundamencie żelbetowym i pod wiatą, zlokalizowana w pobliżu bioreaktorów.

1.1.1.14 Pomiar ilości ścieków odpływających z oczyszczalni

Należy pozostawić istniejący urządzenie do pomiaru ścieków oczyszczonych sondę ultradźwiękową zawieszona nad kanałem. Sondę należy poddać kalibracji.

1.1.1.15 Zbiornik ścieków oczyszczonych z hydrofornią

Zbiornik ścieków oczyszczonych wykonać jako obiekt żelbetowy podziemny z pokrywą laminatową. Wymiary zbiornika :

- średnica - 3,2m,
- głębokość użytkowa - 1,9m,
- wysokość nad terenem - 0,5m,
- pojemność użytkowa - 15,3 m³.

Zbiornik powinien posiadać zagłębienie służące do umieszczenia pompy zatapialnej dla podawania ścieków ze zbiornika do układu pompowo-hydroforowego.

Opis zestawu pompowo-hydroforowego

Zestaw musi być przystosowany do pracy z medium jakim są ścieki oczyszczone stężenie zawiesiny nie przekracza 35 g/m³).

Parametry zestawu pompowo-hydroforowego:

- maksymalna wydajność - 21 m³/h = 5,8 dm³/s,
- wymagane ciśnienie - 60,0 st. m H₂O,
- ilość pomp - 2 szt ,
- moc silnika - 3,0 kW

Zestaw pompowo-hydroforowy powinien się składać z dwóch pomp z silnikami o mocy 3,0 kW/400 V każda, które połączone są w układzie równoległym, kolektorami ssawnym i tłocznym, za pośrednictwem armatury zwrotnej i odcinającej. Dodatkowo ze względu na poziom ścieków w zbiorniku, pompy zestawu hydroforowego wspomagane będą pompą zatapialną z silnikiem o mocy 1,1 kW/400V, zamontowaną w zbiorniku wody technologicznej. Pompę zatapialną zamocować na specjalnej stopie sprzęgającej umożliwiającej posadowienie agregatu na dnie studzienki z płaskim dnem. Stopa sprzęgającą wyposażona jest w prowadnicę o długości ~3 m wraz z konsolą oraz zawór zwrotny DN80 (zabezpieczenie przed przepływem zwrotnym).

Konstrukcja nośna zestawu pompowo-hydroforowego.

Wykonanie z kształtowników ze stali kwasoodpornej AISI 304L. Kształt konstrukcji nośnej uwzględniać musi usytuowanie szafy sterowniczej. Konstrukcja nośna ustawiona być musi na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu .

Kolektory oraz zbiornik kompensacyjny.

Kolektory spinają poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy ze stali kwasoodpornej. Na kolektorze tłocznym (usytuowanym powyżej napływowego – po przeciwnej stronie pomp) zamontowany jest zbiornik membranowy o poj. całkowitej 25 dm³. Kolektory zakończone są kołnierzami luźnymi DN80 owierconymi na ciśnienie nominalne PN10.

Ogólne zasady sterowania pracą zestawu pompowo-hydroforowego:

- zawsze jako pierwsza uruchamiana jest pompa wspomagająca ,
- utrzymuje ciśnienie na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- wyłącza pomp w przypadku przekroczenia nastawionego ciśnienia dopuszczalnego,
- automatycznie załącza kolejne sprawne pomp, przesuwając rozruch kolejnych pomp w czasie,
- blokuje uruchomienia pompy w której wykryto stan awarii,
- zabezpiecza przed suchobiegiem,
- każda z pomp głównych zestawu uruchamiana jest za pośrednictwem przełączalnego przemiennika częstotliwości, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji następują łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderów hydraulicznych) i pomp (brak uderów mechanicznych),
- bilansuje czasu pracy poszczególnych agregatów,
- umożliwia sterowania w trybie ręcznym,
- w przypadku awarii przemiennika, układ automatycznie przechodzi w tryb pracy kaskadowej,
- zapewnia pełne zabezpieczenie elektryczne (przeciążenia, odpad fazy, itp...).

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP54 poza konstrukcją zestawu hydroforowego i jest umieszczona na ścianie wewnątrz obiektu. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie ssawnej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora.

Manometry.

Ciśnieniomierz (w wersji wstrząsoodpornej) ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

Przetwornik ciśnienia na kolektorze napływowym i tłocznym.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem elektronicznym przełącznikiem poziomu cieczy. Każda pompa zabezpieczana jest indywidualnie. Dla pompy zatapialnej zabezpieczeniem przed pracą na sucho jest wyłącznik pływakowy z kablem, podpięty do szafy sterowniczej zestawu hydroforowego.

Zabezpieczenia zanikowe.

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- zwarcieziemnym,
- przeciążeniem silnika

Opis automatycznego filtra z wyposażeniem

Należy zainstalować filtr kołnierzowy z płukaniem wstecznym uzbrojonego w automat do płukania wstecznego a także w przełącznik spadku ciśnienia, zestaw taki działa automatycznie. Filtr z siatką

100 mikrometrów wykonany być musi ze stali kwasoodpornej.

Punkty wykorzystania ścieków oczyszczonych dla płukania lub spłukiwania :

- sito pionowe - D=15mm, Q=0,4 dm³/sek, ciśnienie 4 bar, pobór cykliczny,
- stacja zlewca - D=15mm, Q=0,4 dm³/sek, ciśnienie 3 bar, pobór cykliczny,
- odwadnianie osadu D=32mm Q=2,0 dm³/sek, ciśnienie 3 bary,
- stacja oczyszczania ścieków ze studzienek kanalizacji miejskiej D=25mm Q=1,0 dm³/sek, ciśnienie 2-4 bary

1.1.1.16 Zbiornik zasilający osadu nadmiernego

Osad nadmierny tłoczony z pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego powinien być zmagazynowany celem zsynchronizowania czasu podawania go z czasem pracy urządzeń do mechanicznego zagęszczania i odwadniania osadów . W tym celu należy wybudować nowy zbiornik zasilający, zlokalizowany w pobliżu budynku odwadniania osadu . Zbiornik wykonać jako żelbetowy, cylindryczny, posadowiony na poziomie terenu, przykryty kopułą z tworzywa.

Charakterystyczne gabaryty zbiornika osadu:

- średnica - 10,0 m ,
- wysokość czynna - 3,8 m,
- pojemność czynna - 300 m³.

Wyposażenie zbiornika stanowić będą:

- 2 mieszadła średnioobrotowe, zatopione moc 2,2 kW, z żurawikami,
- przelew awaryjny, z odprowadzeniem do kanalizacji zakładowej,
- odprowadzanie osadu ze zbiornika do budynku stacji odwadniania i wapnowania osadu odbywa się pod ciśnieniem hydrostatycznego zwierciadła osadu rurociągiem o średnicy 150mm, min poz osadu 83,50 max 87,30 m n.p.m.
- wlot rurociągu tłoczego doprowadzającego osad do zbiornika z pompowni osadu recykulowanego i nadmiernego znajduje się na poziomie 87,40 m n.p.m. , średnica rurociągu 200mm.

Wszystkie rurociągi osadowe – ze stali kwasoodpornej AISI304L

- spust końcowy zawartości osadu przed płukaniem zbiornika,
- płukanie ściekami oczyszczonymi z odpływem do kanalizacji zakładowej
- wentylacja spod kopuły z kominkiem antyodorowym.

1.1.1.17 Stacja zagęszczania ,odwadniania i wapnowania osadu.

Odwadnianie osadu

W celu odwadniania osadu nadmiernego należy zastosować wirówkę dekantacyjną (proces zagęszczania i odwadniania) o wydajności hydraulicznej równej 30 m³/h i wydajności masowej min 300 kg/h . Wirówkę należy wyposażyć w kompensatory rękawów odwodnionego osadu i odcieku, zasuwę na rękawie odwodnionego osadu dla odcinania odpływu wody płuczającej, oraz stanowisko kontroli i poboru odcieku.

W skład stacji odwadniania poza urządzeniem do odwadniania osadu wchodzi także:

- pompa osadu z falownikiem,
- przepływomierz osadu,

- stacja przygotowania polielektrolitu z pompką i dozownikiem max. zawartość zawiesin w odcieku 10%,,
- szafa sterownicza,
- 2 podajniki osadu (odbierający osad spod wirówki i kierujący do mieszacza oraz podający osad zmieszany z wapnem do kontenera) max 80% .

Moc zestawu urządzeń do odwadniania osadu równa będzie ok 50 kW

Budynek stacji odwadniania osadu poza zasadniczym pomieszczeniem dla w/w urządzeń posiadać powinien osobne pomieszczenie dla kontenera o poj. min. 3,0m³. Dla transportu kontenera przewiduje się środek transportowy typu ładowarka dla wstawiania i usuwania kontenera z odwodnionym osadem z pomieszczenia odwadniania oraz jego przewóz i rozładunek na pole magazynowe.

Stacja wapnowania składać się będzie z:

- 2 szt silosów wapna o poj. 20 m³ (średnica 2,4m, wysokość 8m), każdy wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczne systemy załadunkowe do załadunku z cementowozów, filtry tkaninowe, elektrowibratory, mieszacze boczne, drabinki wejściowe, pomosty i barierki oraz sygnalizatory poziomu wapna, wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
- przenośnika śrubowego,
- szafy sterowniczej.

Moc zestawu urządzeń do wapnowania wynosi ok 6 kW

Silosy zlokalizować w sąsiedztwie budynku stacji odwadniania osadu . Posadowienie silosów na fundamentach żelbetowych .

1.1.1.18 Stacja podczyszczania osadów pochodzących z czyszczenia studni kanalizacyjnych na terenie Wągrowca

Instalacja separacji i płukania piasku składa się z następujących urządzeń:

- leja zsykowego z transportem ślimakowym przykrytego kratą
- separatora bębnowego
- pompy pulpy piaskowej,
- transportera ślimakowego
- separatora płuczki piasku
- sterowni całej instalacji.

Charakterystyczne parametry poszczególnych urządzeń wchodzących w skład stacji podczyszczania osadów.

- Lej zsykowy z transporterem ślimakowym:
 - moc P=1,5 kW
 - liczba obrotów n = 4,2 min⁻¹
 - stopień ochrony JP65
 - typ ochrony EExelIT3-SP
 - ciężar pustego 1600 kg
 - ciężar wypełnionego wodą 13600 kg
 - odciek DIV 100
 - kompresor, moc 1,2 kW
 - ciśnienie 10 bar
 - układ płuczający – 1 do 2 x dziennie po 2 do 3 min z wydajnością 1 l/s, ciśnienie 2 bary
 - zabezpieczenie przed przemarzaniem do -5°C – ogrzewanie kable grzewcze
- Separator bębnowy :
 - wydajność 1 m³/h – części stałe

- napęd łańcuch napędowy
- moc P=2,2 kW
- czyszczenie bębna – automatyczne
- ilość wody ok. 33 m³/h
- ciśnienie 2-4 bary
- zabezpieczenie przed przemarzaniem do -5°C – kable grzewcze na przewodach doprowadzających wodę oraz do miejsca instalacji elektro zaworów.
- Pompa pulpy piaskowej
- Moc P=5,5 kW
- ciężar 159 kg
- Transporter ślimakowy części stałych z separatora bębnowego do kontenera.
- średnica 355 mm
- długość 7,0 mb
- moc 1,5 kW
- zabezpieczenie przed przemarzaniem -5°C – całe urządzenie
- Separator, płuczka piasku– urządzenie zintegrowane do separacji piasku, jego płukania oraz odwadniania
- wydajność max (pulpa piaskowa) 8 l/s
- wlot piasku wydajność max 1 t/h
- stopień separacji 95% ziaren d \geq 0,2mm
- redukcja zanieczyszczeń organicznych < 3% strat przy prażeniu
- stopień odwodnienia piasku 85%
- medium płuczące 5 m³/h
- ciśnienie 2-4 bar
- dopływ DN150, PN10
- odpływ DN200, PN10
- spust wypłukanych części organicznych DN100, PN10
- Transporter ślimakowy
- moc P=1,1 kW
- Mieszadło
- moc P=0,55 kW
- obroty n=5,6 min⁻¹
- ochrona IP65, II2GExeII T3
- zabezpieczenie przed zamrażaniem do -5°C – ogrzewanie kablami grzewczymi całego urządzenia..

Wykonanie materiałowe całej stacji – elementy mające kontakt z piaskiem wykonane ze stali nierdzewnej 1.4307 lub równoważnej, poddane w całości pasywacji przez zanurzenie w roztworze kwasów. Całkowite zapotrzebowanie mocy stacji P=13,55 kW. Ilość wody płuczającej Q=40 m³/h.

Całość stacji o wymiarach 12,0 x 12,0 m, obudowana wiatą lekkiej konstrukcji, dla ochrony urządzeń przed deszczem i śniegiem. Część zagłębiona posiada wymiary 8,80 x 4,30 m oraz 2,60 x 2,70 m na głębokości 2,65 m pod poziomem terenu . W części zagłębionej należy zlokalizować separator piasku w kształcie ostrosłupa ściętego dodatkowo zagłębiony na 2,50 m o wymiarach 1,50 x 2,30m w świetle ścian wewnętrznych, podstawa górna i podstawa dolna 1,50 x 1,50 m.

Należy wykonać magazyn odpadów o powierzchni:

- 230 m² – piasek,
- 530 m² – kamienie.

Powierzchnie magazynu należy uszczelnić i wykonać odwodnienie powierzchniowe które podłączyć do kanalizacji zakładowej.

1.1.1.19 Magazyn osadów odwodnionych.

W celu zmagazynowania odwodnionego osadu nadmiernego należy wykonać magazyn zlokalizowany w sąsiedztwie stacji odwadniania osadu. Należy wykonać wiatę jako lekką konstrukcję stalową zadaszoną o powierzchni min. 950 m² i wysokości min. 4,5 m. Powierzchnię pod wiatą należy uszczelnić przez wykonanie nawierzchni betonowej z betonu na 2 warstwach folii PEHD i podbudowie z chudego betonu. Odwodnienie terenu poprzez wpust liniowy. Odciek skierować do kanalizacji zakładowej.

1.1.1.20 Stacja mycia wozów asenizacyjnych.

Na terenie pomiędzy stacją odwadniania a stacją czyszczenia osadów z kanalizacji należy wykonać stację mycia samochodów asenizacyjnych. W tym celu doprowadzić wodę wodociągową zaopatrującą w wodę trzy punkty mycia wyposażone w hydranty ogrodowe D50mm z możliwością podłączenia myjek ciśnieniowych, teren utwardzić przez wykonanie nawierzchni betonowej z betonu na 2 warstwach folii PEHD i podbudowie z chudego betonu. Odwodnienie terenu poprzez wpust liniowy. Odciek skierować do kanalizacji zakładowej. Całość instalacja wykonać w sposób umożliwiający wyłączenia i odwodnienia w czasie mrozów,

1.1.2 Parametry przepompowni ścieków przy ul. Klasztornej w Wągrowcu przeznaczonej do modernizacji i rozbudowy

Uwaga ogólna dotycząca obsługi na terenie przepompowni: Pomieszczenia w których istnieje możliwość pojawienia się siarkowodoru lub metanu a także obniżenie zawartości tlenu wyposażone zostały w układ detekcji i sterowanie wentylacją, zbiorniki, studnie, komory ze ściekami o otwartej powierzchni wymagają starannej (zgodnie z przepisami BHP) ochrony przed szkodliwym wpływem na organizm ludzki, wejście wyłącznie przy działającej wentylacji z zastosowaniem urządzeń ochrony osobistej i z przenośnym detektorem metanu, siarkowodoru i zawartości tlenu w powietrzu.

1.1.2.1 Komora przelewowa

Zadaniem komory przelewowej jest przyjęcie wszystkich ścieków dopływających z aglomeracji istniejącym rurociągiem o średnicy 800mm i skierowanie:

- do budynku krat (istniejącego) rurociągiem D800 mm ścieków w ilości maksymalnej 500 dm³/s,
- ścieków dopływających w ilości większej od 500 dm³/s na istniejący rurociąg przelewowy DN 800 mm skierowany do rowu melioracyjnego, stanowiącego poniżej odbiornik ścieków oczyszczonych. Rurociąg przelewowy poprzedzony jest kratą rzadką, mechaniczną.

W tym celu należy:

- zdemontować istniejącą kratę ręczną,
- wyremontować całą komorę, a następnie
- zainstalować kratę mechaniczną, z prasopłuczką skratek oraz szafką sterowniczą.
- za nowo projektowaną kratą na odcinku kanalizacji DN800 stanowiącej przelew do rzeki Wełny zainstalować należy pomiar ilości przelewających się ścieków.

Parametry pracy kraty z obudową hermetyczną:

- | | |
|--------------------|------------|
| – szerokość kanału | - 1200 mm |
| – głębokość kanału | - 2200 mm |
| – prześwit | - 20 mm |
| – napęd kraty | N = 0,5 kW |
| – kąt instalacji | 75° |

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| – przepływ maksymalny | 750 dm ³ /s |
| – materiał | AISI 304 L |
| – ogrzewanie | N = 4,0 kW |

Parametry pracy prasopłuczki

- | | |
|----------------------|---------------------|
| – wydajność | 4 m ³ /h |
| – redukcja objętości | 60 – 80% |
| – redukcja wagi | 60 – 80% |
| – napęd | 4,0 kW. |

Otwarcie zasowy na przelewie i załączenie kraty powinno nastąpić w zależności od poziomu wypełnienia przed kratami znajdującymi się w budynku krat. Pomiar przy pomocy sody ultradźwiękowej. Maksymalne wypełnienie kanałów przed kratami przy przepływie 500 l/s (po 250 l/s) na każde koryto wynosi 1,0 m. Oznacza to, że gdy spiętrzenie przekroczy ten poziom, osiągając np. 1,10 m, a na korytach nie będzie sygnału awarii – włączy się sygnał uruchamiający procedurę działania przelewu.

1.1.2.2 Budynek krat.

W budynku krat, istniejącym mieszczą się 2 kraty mechaniczne, z rozdrabniarką skratek, młotkową. Zadaniem głównym krat znajdujących się w budynku jest usunięcie z dopływających w maksymalnej ilości 500 l/s ścieków skratek tj. substancji stałych o stosunkowo dużych rozmiarach z wykorzystaniem procesu cedzenia. Skratki po ich wypłukaniu i sprasowaniu usuwane są na wysypisko. Pozbawione skratek ścieki przepływają dalej do piaskownika. Należy zaadaptować istniejący budynek krat dla umożliwiania zakładanych wielkości przepływów. W tym celu należy wykonać następujące prace:

- demontażowych,
- remontowych oraz
- instalacyjnych i montażowych.

W ramach w/w prac należy:

- zdemontować 2 istniejące kraty o zbyt małej przepustowości,
- zdemontować istniejące przewężenia obu kanałów (350 i 400 mm), przywracając im pierwotną szerokość 900 mm,
- zainstalować 2 nowe kraty, o większej przepustowości po 250 dm³/s każda, wykorzystując całkowitą szerokość istniejących kanałów,
- zainstalować prasopłuczkę skratek,
- przeprowadzić remont budynku z wymianą instalacji wentylacyjnej dostosowując ją do aktualnych wymagań prawnych,
- wyposażyć budynek krat w detektory siarkowodoru, metanu oraz pomiaru ilości O₂ w powietrzu.

Nowe kraty powinny posiadać następujące parametry pracy:

- | | |
|---|------------------------|
| – krata mechaniczna taśmowo – hakowa z obudową hermetyczną, | |
| – przepływ maksymalny | 250 dm ³ /s |
| – szerokość kanału | 900 mm |
| – maksymalna wysokość wypełnienia | 1000 mm |
| – wysokość wylotu skratek | 1400 mm |
| – prześwit | 3,0 mm |
| – kąt instalacji kraty | 75° |
| – napęd kraty | 0,5 kW |
| – ilość zgrzebeł | 4 |

Krata wyposażona jest w zabezpieczenia przeciążeniowe w przypadku blokady kraty. Całość kraty łącznie z

obudową wykonaną ze stali AISI 304L. Zastosowany prześwit krat o wielkości 3,0 mm, charakteryzujący kraty gęste .

Prasa z systemem płukania skratek:

- wydajność	4 m ³ /h
- redukcja objętości	60 – 80 %
- redukcja wagi	60 – 80%
- napęd	4 kW

Szafka sterownicza wisząca

- panel sterowniczy,
- zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- zabezpieczenie termiczne – zwarcione silników,
- grzałka antykondensacyjna,
- sondy pomiaru poziomu ścieków przed kratą,
- dowolna konfiguracja załączenia zaworów elektromagnetycznych prasopłuczki,
- wyjścia sygnałowe beznapięciowe do komunikacji ze sterownikiem centralnym.

1.1.2.3 Piaskownik o przepływie poziomym

Istniejący piaskownik należy wyposażyć w urządzenia umożliwiające właściwą pracę tj. urządzenia do zgarniania i usuwania piasku. Należy wybudować nowy piaskownik zlokalizowany na wlocie ścieków do oczyszczalni, pozostawiając istniejący na przepompowni piaskownik, w zasadzie bez zmian, z oczywistym uzupełnieniem go o urządzenie zgarniające piasek, mechaniczne, z możliwością pracy zarówno w trybie automatycznym jak i ręcznym.

W tym celu piaskownik należy wyposażyć w zgarniacz piasku usuwający piasek na drodze hydraulicznej z dna kanałów jedno lub wielokomorowych piaskowników o przepływie poziomym. Jest to konieczne, gdyż w istniejącym piaskowniku brak jest leja zsykowego.

Zgarniacz powinien składać się z poniżej podanych zespołów:

- pomost,
- zespół usuwania piasku,
- zespół jazdy,
- zespół automatyki, sterowania i zasilania zgarniacza.

Pomost winien być wykonany z płyt kratowych ze stali wysokiej jakości. Leży on na ramie wózka jezdnego, zabezpieczany barierkami, przy czym rama wykonana będzie jako konstrukcja spawana z profili ceowych. Do ramy wózka przykręcona jest belka nośna, na której w specjalnym przesuwym koszu wsadzona jest pompa zatapialna oraz ręczna przekładnia linowa do jej wyciągania lub opuszczania. Podczas ruchu roboczego zgarniacza tj. jazdy wózka do przodu (opcja: wózek kołowy) rozpoczynającej się od punktu początkowego tj. w miejscu zamontowania indukcyjnego wyłącznika krańcowego, pompa pracuje podając pulpę piaskową do separatora piasku, który zamontowany jest na pomoście wózka. Pompa pracuje podczas ruchu do tyłu i do przodu i po osiągnięciu punktu startowego następuje automatyczne włączenie pompy i silnika jazdy wózka. Czas postoju zgarniacza nastawia Operator zależnie od potrzeb. W czasie postoju wózka uruchamia się przenośnik ślimakowy separatora, który transportuje piasek do podstawionego pod nim kontenera.

Parametry pracy zgarniacza zamieszczono poniżej:

- zgarniacz pompowy
- wymiary wózka: szerokość 3300 mm
 długość 2400 mm
 wysokość 500 mm

- średnica przenośnika 280 mm
- napęd wózka wyposażonego w separator piasku (PSK 30/WPP 30)
- moc max 10 kW,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna 1.4301.

1.1.2.4 Przepompownia ścieków

Należy zaprojektować i wykonać przepompownię ścieków na ul Klasztornej o wydajności $Q = 720 \text{ m}^3/\text{h} = 200 \text{ dm}^3/\text{s}$ która będzie przetłaczała ścieki na teren oczyszczalni ścieków .

Dopływ do przepompowni odbywać się będzie z modernizowanego piaskownika, ścieki wprowadzone będą do dwóch z trzech istniejących komór. W ramach modernizacji komory połączone zostaną ze sobą otworami na poziomie dna.

W pompowni zainstalować należy 6 pomp wirowych suchostojących dla uzyskania pełnej wydajności $200 \text{ dm}^3/\text{s}$. W zbiornikach należy zainstalować sondy ultradźwiękowe dla sterowania pracą pomp, oraz wykonanie rurociągu przelewowego z poziomu alarmowego.

Dane techniczne pomp:

- wydajność min. 6 pomp - $200 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- wysokość podnoszenia - 25 m sł. H_2O .

Należy wykonać 2 rurociągi tłoczne o długości 1720 m i średnicy 300 mm każdy . Rurociągi w pompowni wykonać ze stali kwasoodpornej, poza pompownią z rur PE 100 SDR 17 DN 315 mm

Pompy o zabudowie blokowej, horyzontalnej, z uszczelnieniem mechanicznym w układzie tandem z komorą olejową, z wysokosprawnym silnikiem elektrycznym o mocy 18 kW, korpus pompy z żeliwa, płyta ścierna z żeliwa wysoko chromowanego, każda pompa współpracująca z falownikiem co pozwoli na pełną elastyczność współpracy pomp. Przelew z poziomu alarmowego wyprowadzony będzie z trzeciej komory ściekowej i skierowany do rzeki Welny. Na trasie rurociągu wykonana będzie komora z przepływomierzem

Przepompownia przygotowana jest do pracy bezobsługowej (1 pracownik na każdej zmianie), stąd oprócz zautomatyzowania działania krat i zgarniacza na piaskowniku, przewiduje się wyposażenie jej w przepływomierze elektromagnetyczne: 2 na rurociągach tłocznych z przepompowni i 2 na rurociągach przelewowych.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

Opis urządzenia, parametry pracy	Ilość	Wagi
OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW		
komplet urządzeń dla odbioru, pomiaru i podczyszczania ścieków dowożonych (sito spiralne, pomiary ilości i jakości ścieków, szybkozłazcze z rurociągami odbierającym ścieki dowożone zintegrowany system odwadniania skratek do max. 35-40 % sm,) Przeświet 6 mm Przepływ 100 m ³ /h Moc znamionowa: 1,1kW Typ ochrony IP65 Ochrona Ex Ciąg spustowo – pomiarowy: Ciąg spustowy ze stali kwasoodpornej AISI 316 Przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury DN 100 Naczynie pomiarowe Układ automatycznego płukania Zasuwa pneumatyczna Elektrozawory sterujące zasuwą Kompresor olejowy Przetwornik do pomiaru pH Elektroda pH , z czujnikiem temperatury Przetwornik do pomiaru przewodnictwa – Naczyńko konduktometryczne z czujnikiem temperatury	1 kpl	

SZAFA ZASILAJĄCO – STEROWNICZA Moc całego układu wynosi 4,5 kW.		
Mieszadło średnioobrotowe, zatopione, z samooczyszczającym się wirnikiem, prowadnicą, uchwytem sprzęgającym, uchwytami mocującymi, z żurawikami słupowymi o mocy 1,5 kW każde,	2	
Pompa zatapialna o parametrach pracy : <ul style="list-style-type: none"> • wydajność $Q = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$ • wysokość podnoszenia pompy $H_c = 5,0 \text{ m}$ • moc silnika $N = 3,0 \text{ kW}$ • Przewiduje się pompy z oprzyrządowaniem stacjonarnym (kolano stopowe, zaczep, górny uchwyt prowadnicy dwu – rurowej) do współpracy z falownikiem	2	
Sito pionowe, parametry techniczne sita: <ul style="list-style-type: none"> - przepustowość sita - $20 \text{ dm}^3/\text{s}$ - prześwit - 6 mm - moc - $N = 4,0 \text{ kW}$ Wszystkie elementy urządzenia mające kontakt ze ściekami muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 304L. Integrowana praska skrętek posiada automatyczne płukanie strefy ich prasowania.	1 kpl	
Pompa zatapialna <ul style="list-style-type: none"> wydajność pompy $Q = 15 \text{ dm}^3/\text{s}$ wysokość tłoczenia $H_t = 6,2 \text{ m}$ moc $N = 5,5 \text{ kW}$ 	2	
Zgarniacz, pompa i separator z płuczką piasku uszczelnienie mechaniczne na dwóch korytach z pomostem na wózkach jezdnych wykonanie ze stali kwasoodpornej AISI 316 Moc napędu $0,4 \text{ kW}$ Pompa z wirnikiem nori-hard $Q = 5,0 \text{ dm}^3/\text{min}$ $H = 6,0 \text{ m}$ sł H ₂ O moc $3,0 \text{ kW}$ Separator piasku ze stali kwasoodpornej AISI 316 Moc $1,5 \text{ kW}$	1 kpl	
Pompa suchostojąca podająca ścieki do komory rozdzielu na reaktory Jedna pompa $Q = 60 \text{ dm}^3/\text{s}$ 2 pompy $Q_{\text{min}} = 100 \text{ dm}^3/\text{s}$ $H_c = 8,1 \text{ m}$ $N = 9,0 \text{ kW}$ Pompa sucho stojąca podająca ścieki do zbiornika retencyjnego Jedna pompa $Q = 65 \text{ dm}^3/\text{s}$ 2 pompy $Q_{\text{min}} = 103 \text{ dm}^3/\text{s}$ $H_c = 5,4 \text{ m}$ $N = 7,5 \text{ kW}$ Stacja automatycznego poboru prób.	2 2	
Mieszadło średnioobrotowe, zatopione, z samooczyszczającym się wirnikiem, prowadnicą, uchwytem sprzęgającym, uchwytami mocującymi, z żurawikami słupowymi o mocy $3,0 \text{ kW}$ każde,	4	
<i>Komora predentryfikacji</i> Mieszadło średnioobrotowe, zatopione, z samooczyszczającym się wirnikiem, prowadnicą, uchwytem sprzęgającym, uchwytami mocującymi, z żurawikami słupowymi o mocy $1,5 \text{ kW}$, <i>Komora defosfatacji</i> Mieszadło średnioobrotowe, zatopione, z samooczyszczającym się wirnikiem, prowadnicą, uchwytem sprzęgającym, uchwytami mocującymi, z żurawikami słupowymi o mocy $1,5 \text{ kW}$ <i>Komora dentryfikacji</i> Mieszadło średnioobrotowe, zatopione, z samooczyszczającym się wirnikiem, prowadnicą, uchwytem sprzęgającym, uchwytami mocującymi, z żurawikami słupowymi o mocy $1,5 \text{ kW}$ <i>Strefa przejściowa</i> Mieszadło średnioobrotowe, zatopione, z samooczyszczającym się wirnikiem, prowadnicą, uchwytem sprzęgającym, uchwytami mocującymi, z żurawikami słupowymi o mocy $1,5 \text{ kW}$ <i>Komora nityfikacji</i>	2 2 6 4	
Dyfuzyory membranowe o następującej charakterystyce: materiał dyfuzora: podstawa stal kwasoodporna AISI316, membrana – czysty poliuretan		

<p style="text-align: center;"><i>Komora odtleniania</i></p> <p>Mieszadło średnioobrotowe, zatopione, z samooczyszczającym się wirnikiem, prowadnicą, uchwytem sprzęgającym, uchwytami mocującymi, z żurawikami słupowymi o mocy 1,5 kW Mieszadło pompujące o wydajności 500 m³/h o mocy 2,2 kW</p>	<p>2 kpl</p> <p>2</p> <p>4</p>	
<p>arniacz radialny dla zbiornika o średnicy 16,0 m z pomostem, ekranem zgarniania osadu dennego, szczotką czyszczącą bieżnię, pompowym systemem odbioru osadu pływającego, korytkami odpływowymi i deflektorem centralnym, moc kompletu 1,2 kW</p>	2 kpl	
<p>Pompa wirowa suchostojąca o parametrach: wydajność 125 m³/h , wysokość podnoszenia 4,0m moc 6,0 kW</p>	3	
<p>muchawa rotacyjna z obrotowymi tłokami do bezolejowego tłoczenia powietrza, wymagana wydajność dla obu reaktorów wynosi ok 5000 m³/h Parametry pracy 1 dmuchawy Q = 1338 m³/h p = 600 mbar N = 37 kW</p>	4	
<p>stacja PIXu i PAXu złożona z 2 zbiorników o poj 20 m³, tacy z polietylenu, pomp dozujących oraz układu sterowania.</p>	1 kpl	
<p>Zestaw hydroforowy z pompą zatapialną wydajność zestawu: Q_{max} = 5,0 l/s (18,0 m³/h) wymagany przyrost ciśnienia za zestawem: ΔHT = 6,0 bar (~ 60,0 m H₂O) Zestaw hydroforowy z dwóch pomp z silnikami o mocy 3,0 kW/400 V każda, wspomagany pompą zatapialną z silnikiem o mocy 1,1 kW/400V, zamontowaną w zbiorniku wody technologicznej.</p>	1 kpl	
<p>tr kolnierzowy automatyczny z płukaniem wstecznym z przełącznikiem spadku ciśnienia. Filtr z siatką 100 mikrometrów</p>		
<p>Mieszadło średnioobrotowe, zatopione, z samooczyszczającym się wirnikiem, prowadnicą, uchwytem sprzęgającym, uchwytami mocującymi, z żurawikami słupowymi o mocy 2,2 kW</p>	2	
<p>staw urządzeń do odwadniania osadu z wirówką dekantacyjną, pompą osadu z falownikiem, przepływomierzem osadu, stacją przygotowania polielektrolitu z pompką i dozownikiem, szafą sterowniczą i dwoma podajnikami osadu, wydajność zestawu 35 m³/h, moc ok 50 kW Zestaw urządzeń do wapnowania osadu z silosem o poj 40 m³, przenośnikiem śrubowym, szafą sterowniczą Moc zestawu ok 6 kW</p>	1 kpl	
<p>ontener o poj 3,0m³ oraz środek transportowy typu ładowarka dla wstawiania i usuwania kontenera z odwodnionym osadem oraz jego przewozu i rozładunku na pole magazynowe.</p>		
<p>Przenośne urządzenie do poboru próbek ścieków . POMPOWNIA UL KLASZTORNA</p>	1 kpl.	
<p>ra mechaniczna zgrzeblowa, szer kanału 1200mm, prześwit kraty 20mm, z prasą z systemem płukania skratek , z ogrzewaniem oraz szafą sterowniczą Moc 8,5 kW</p>	1 kpl	
<p>rata mechaniczna zgrzeblowa przepływ max 250dm³/sek, szer kanału 900mm, prześwit kraty 3mm, z prasą z systemem płukania skratek oraz szafą sterowniczą Moc 4,5 kW</p>	2 kpl	
<p>niacz piasku ssawkowy dla 2 koryt, z separatorem i pomostem na wózku jezdnym, wykonanie ze stali kwasoodpornej AISI 316. Moc napędu 0,4 kW Pompa Q=5,0 dm³/min H= 6,0 mśł H₂O moc 3,0 kW Moc 1,5 kW</p>	1 kpl	
<p>Pompa suchostojąca, zabudowa blokowa, ustawienie horyzontalne, wysokość podnoszenia 22,4 m, wydajność zestawu 6 pomp przy współpracy z dwoma ruroc. tłocznymi D=300mm równa 200 dm³/sek Moc pompy 18,0 kW</p>	6 szt	

1.1.3 System AKPiA na terenie oczyszczalni ścieków

Na terenie oczyszczalni ścieków przewiduje się system pomiarów, monitoringu i sterowania pracą poszczególnych urządzeń. Należy monitorować wielkości wg kategorii:

- wartości pomiarów ilościowych np. przepływy,
- wartości pomiarów technologicznych np. stężenia, poziomy, temperatury, ciśnienia
- dane o stanie urządzeń – praca, postój, awaria, pobór mocy itp.

W przypadku pomiarów mierzone wielkości można odczytywać bezpośrednio z urządzenia pomiarowego, lub zdalnie z Centralnej Dyspozytorni.

Dane z pomiarów oraz wybrane parametry pracy urządzeń przesyłane będą do lokalnych sterowników PLC. Niektóre z wielkości monitorowanych wykorzystywane będą w procesie automatycznego sterowania lub regulacji, które odbywa się na poziomie sterowników lokalnych (rozproszonych). Następnie dane z PLC – tów przesyłane są do Centralnej Dyspozytorni, gdzie zbierane są przez 2 serwery sieciowe. Serwery pracują równolegle, każdy otrzymuje ten sam komplet danych i w każdym momencie (np. w przypadku awarii) jeden może zastąpić drugiego. Zapewnia to dużą niezawodność systemu.

Na serwerach i stacjach roboczych do nich podłączonych zainstalowany powinien być system, którego interfejs umożliwi:

- obserwowanie na ekranie komputera bieżących (chwilowych) wartości wielkości monitorowanych oraz parametrów sterowania (nastaw),
- zdalne sterowanie pracą urządzeń, lub zmianę nastaw sterowania automatycznego,
- wgląd w dane archiwalne i obserwacje trendów (w formie wykresów lub danych liczbowych),
- tworzenie raportów okresowych.

1.1.3.1 Pomiary ilościowe

ZESTAWIENIE POMIARÓW ILOŚCIOWYCH

Lp.	Rodzaj pomiaru	Obiekt	Rodzaj miernika	Ilość	Jednostki	Uwagi
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Ilość ścieków dopływających z Klasztornej	Teren przepompowni na Klasztornej	przepływomierz elektromagnetyczny	2	m ³ /h	zakres pomiaru 0 – 400 m ³ /h
	Ilości ścieków na przelewach			2	m ³ /h	
2.	Ilość ścieków dowożonych	zlewnia ścieków dowożonych	przepływomierz elektromagnetyczny	1	m ³ /h	zakres pomiaru 0 – 1400 m ³ /h
3.	Całkowita ilość ścieków dopływających do pompowni głównej	pompownia główna	przepływomierz elektromagnetyczny	1	m ³ /h	zakres pomiaru: 0 – 800 m ³ /h
	Ilość ścieków retencjonowanych		przepływomierz			

4.		pompownia główna zbiornik ścieków retencjonowanych	elektromagnetyczny	3	m ³ /h	
5.	Ilość ścieków dopływających do bioreaktorów	komora rozdziału na bioreaktory ob. nr 8	przepływomierz elektromagnetyczny	2	m ³ /h	pomiar na dopływie, odpływie i przelewie ze zbiornika retencyjnego ob. nr 23
6.	Ilość ścieków dopływających do osadników wtórnych	komora rozdziału na osadniki wtórne, ob. nr 10	przepływomierz elektromagnetyczny	2	m ³ /h	pomiar wykorzystywany do sterowania ilością ścieków dopływających do bioreaktorów, współpraca z zasuwą o napędzie elektrycznym.
7.	Całkowita ilość ścieków odpływających z oczyszczalni	studnia przed komorą pomiarową ob. nr 19 komora pomiarowa ob. nr 19 istniejąca	przepływomierz elektromagnetyczny przelew trójkątny, pomiar wysokości warstwy przelewowej	1	m ³ /h	pomiar wykorzystywany do równego podziału na osadniki współpracuje z zasuwą o napędzie elektrycznym. zakres pomiaru 0 – 400 m ³ /h
				1	m ³ /h	istniejący przepływomierz Mobrey'a, o nieznanym zakresie pomiaru
8.	Ilość powietrza dopływającego do bioreaktorów	rurociągi tłoczne powietrza		2	Nm ³ /h	kontrola procesu
9.	Ilość osadu surowego odpływającego z osadników wtórnych	pompownia ob. nr 13	przepływomierz elektromagnetyczny	2	m ³ /h	kontrola pracy osadników wtórnych oraz automatyczne sterowanie pompami do recyrkulacji
10.	Ilość osadu recyrkulowanego do bioreaktorów	pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego ob. nr 13	przepływomierz elektromagnetyczny	2	m ³ /h	pomiar wykorzystywany do sterowania wielkością recyrkulacji RV we współpracy z pomiarem ilości dopływających ścieków do bioreaktorów
11.	Ilość osadu nadmiernego odprowadzanego z bioreaktorów	pompownia osadu recyrkulowanego i nadmiernego ob. nr 13	przepływomierz elektromagnetyczny	1	m ³ /h	pomiar zainstalowany na rurociągu tłocznym do zbiornika magazynowania potrzebny do kontroli WO.
12.	Ilość osadu nadmiernego podawanego na wirówkę zagęszczającą - odwadniającą	stacja odwadniania i wapnowania osadu	przepływomierz elektromagnetyczny	1	m ³ /h	dostarczany z wirówką

3.	Ilość polielektrolitu podawana do odwadniania osadu	ob. nr 16	przepliwomierz indukcyjny – magnetyczny	1	dm ³ /h	zakres pomiaru 35 m ³ /h
4.	Ilość podawanego wapna – dozownik	stacja odwadniania osadu ob. nr 16	zrenośniki ślimakowe			dostarczany z wirówką zakres pomiaru 180 do 1200 dm ³ /h
4.	Ilość osadu odwodnionego	stacja odwadniania i wapnowania osadu ob. nr 16	zrenośnik ślimakowy	1	kg/tsm	
5.	Ilość odcieków z wirówki	stacja odwadniania i wapnowania osadu ob. nr 16	przepliwomierz elektromagnetyczny	2	m ³ /h	dostarczane przez producenta
6.		stacja odwadniania i wapnowania osadu ob. nr 16		1	m ³ /h	dostarczane przez producenta

1.1.1.1 Zestawienie pomiarów technologicznych

ZESTAWIENIE POMIARÓW TECHNOLOGICZNYCH

Obiekt	Rodzaj pomiaru	Rodzaj miernika	liczba mierników	jednostka	Wykorzystanie pomiarów
1.	2.	3.	4.	5.	6.
biopompownia ścieków dowożonych	pH, przewodnictwo	-	-	-	dostarcza producent zblokowanych urządzeń zlewni - wymaga włączenia w projektowany układ automatyki
zbiornik uśredniający z pompownią ścieków dowożonych	miar poziomu ścieków w zbiorniku	sonda ultradźwiękowa	2	m	miar wykorzystywany do automatycznego sterowania pracą pomp i mieszadeł
pompownia ścieków lokalnych i dodatkowych z miasta	miar spiętrzenia ścieków przed sitem, miar poziomu ścieków w pompowni	miernik dostarczany przez producenta sonda ultradźwiękowa	1	m	miar wykorzystywany do uruchomienia pracy transportera sita, miar wykorzystywany do automatycznego sterowania pracą pomp
Piaskownik	miar ilości ścieków dopływających do pompowni głównej	przepliwomierz Ventouriego z ultradźwiękowym pomiarem spiętrzenia	1	m ³ /h	miar nie obejmuje minimalnych ilości dopływających ścieków zakres pomiaru 20,8 ÷ 330 dm ³ /s. sonda dostarczana przez producenta
Pompownia główna	miar poziomu ścieków w studniach czerpnych 7B1 i 7B2 miar poziomu napełnienia	sonda	2	m	miar wykorzystywany do sterowania pracą pomp na biologicznej (7B1) i zbiornika retencyjnego (7B2) oraz otwierania i zamykania spustu ścieków ze zbiornika retencyjnego ob. nr 23

Zbiornik retencyjny	zbiornika (ciągły)	sonda ultradźwiękowa	1	m	<i>pomiar wykorzystywany do sterowania pracą mieszadeł oraz do automatycznego zamykania spustu ścieków ze zbiornika i otwierania upustu awaryjnego.</i>
pociąg tłoczny do komory rozdzielu ścieków , Bioreaktory	miar stężenia zawiesin w ściekach dopływających do bioreaktorów	sonda on-line (IR)	1	mg/dm ³	<i>kontrola procesu</i>
	<u>Komory KPD – predenitryfikacji</u>				
	miar potencjału redox i temperatury	sonda on-line	mV, °C	2	<i>kontrola procesu</i>
	<u>Komory KDP – defosfatacji</u>				
	miar potencjału redox i temperatury	sonda on-line	mV, °C	2	<i>kontrola procesu</i>
	<u>Komory KD – denitryfikacji</u>				
	miar potencjału redox i temperatury - pomiar ilości O ₂	sonda on-line	mV, °C	2	<i>kontrola prawidłowego przebiegu procesu</i>
	<u>Strefy SP - przejściowe</u>				
	miar potencjału redox i temperatury - pomiar ilości O ₂	sonda on-line tlenowa	mgO ₂ /dm ³	4	<i>kontrola procesu</i>
		sonda on-line	mV, °C	2	<i>wykorzystywany to sterowania ilością powietrza</i>
<u>Komory KN- napowietrzania</u>					
miar stężenia tlenu i temperatury w 3 podstrefach strefy tlenowej,	sonda on-line tlenowa	mgO ₂ /dm ³	2		
miar pH na końcu strefy tlenowej	sonda on-line (IR) tlenowa	mgO ₂ /dm ³	6	<i>pomiar potrzebny do automatycznego sterowania ilością doprowadzanego powietrza,</i>	
	sonda on-line			<i>kontrola procesu,</i>	
<u>Strefy SO – odtleniania</u>					
miar stężenia N-NH ₄		pH	2		
	sonda on-line				
- pomiar ilości O ₂					
miar stężenia zawiesin w ściekach odpływających do osadników wtórnych	sonda on-line	mg/dm ³	2		
	sonda on-line (IR)	mgO ₂ /dm ³	2	<i>potrzebny do kontroli WO oraz możliwy do sterowania RV</i>	
- pomiar stężenia NO ₃		mg/dm ³	2		
				<i>potrzebny do sterowania RF</i>	
Stacja dmuchaw	miar ciśnienia na tłoczeniu	sonda on-line (IR)			
Osadniki wtórne	miar stężenia zawiesin w odpływie z osadnika wtórnego	manometr			<i>aparatura kontrolno – pomiarowa dostarczana przez producenta dmuchaw, wymaga włączenia w układ projektowanego sterowania</i>

Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego	<p>miar stężenia zawiesin na osadzie recykulowanym i nadmiernym</p> <p>miar poziomu napełnienia zbiornika (ciągły)</p>	<p>sonda on-line</p> <p>sonda on-line</p>	<p>dm³</p> <p>dm³</p>	<p>1</p> <p>3</p>	<p><i>i automatyki</i></p> <p><i>kontrola procesu</i></p> <p>- pomiar na osadzie nadmiernym wykorzystywany do kontroli WO we współpracy z pomiarem ilości pkt. 13 tab. nr 11 – op. I</p> <p>- pomiar na osadzie recykulowanym do sterowania RV dla utrzymania stałego WO – op. II</p> <p>miar wykorzystany do sterowania pracą mieszadeł, oraz do automatycznego zamykania odpływu osadu po opróżnieniu zbiornika, wizualizacja pomiaru ciągłego w CD</p>
Zbiornik zasilający osadu nadmiernego	<p>miar stężenia osadu dopływającego do wirówki zagęszczającej – odwadniającej</p> <p>miar stężenia zawiesin w odciekach z wirówki</p>	<p>sonda ultradźwiękowa</p>		<p>1</p>	<p>System sterowania wirówką dostarcza producent. Obejmuje on niezależną obsługę całego ciągu technologicznego – łącznie ze stacją polielektrolitów od pompy nadawcy począwszy do podajników osadu odwadniającego łącznie. Wymagać będzie włączenia go w układ projektowanego sterowania i automatyki.</p>
Stacja zagęszczania, odwadniania i wapnowania osadu	<p>instalacja separacji i płukania piasku, obejmująca system sterowania dla całego układu, o możliwości obsługi 1 do 3 wozów asenizacyjnych o pojemności 3,0 m³ dziennie.</p>	<p>sonda on-line</p> <p>sonda on-line</p>	<p>a w</p> <p>dm³</p>	<p>funkcje 1</p> <p>1</p>	<p>Szafa sterownicza zawiera wszystkie elementy do automatycznego sterowania pracą całej instalacji. Nastawianie parametrów pracy modułu automatycznego przez ekran graficzny dotykowy służący do ciągłego podglądu stanu pracy i awarii poszczególnych elementów instalacji, oraz wyświetla stany alarmowe.</p>
Stacja podczyszczania osadu ze studzienek miejskich		<p>panel główny swobodnie programowany</p>			

1.1.2 Sieci zewnętrzne

1.1.2.1 Kanalizacja grawitacyjna, rurociągi tłoczne ściekowe, połączenia ściekowe między obiektowe

TEREN OCZYSZCZALNI

Dla kanalizacji grawitacyjnej, rurociągów tłocznych ściekowych, połączeń między obiektowych należy zastosować zasadę, że w obrębie zbiorników i budynków - wykonać rury ze stali kwasoodpornej AISI 306L a w ziemi rur z PEHD, krótkie połączenie między obiektowe także ze stali kwasoodpornej. Studnie kanalizacyjne szczelne z PEHD lub betonowe monolityczne z przejściami szczelnymi. Średnice studni rewizyjnych dostosowane do możliwości wprowadzenia projektowanych rurociągów. Włazy żeliwne typu ciężkiego. Na terenie oczyszczalni mamy sieć kanalizacyjną odbierającą ścieki surowe z rurociągów tłocznych 2 x D315mm, które podają je z przepompowni na Klasztornej oraz lokalną sieć kanalizacyjną zbierającą ścieki surowe i wody nadosadowe z terenu oczyszczalni, do tej ostatniej wprowadzone są także ścieki z przepompowni miejskich które podają je bezpośrednio na teren oczyszczalni, osobno kierowane do piaskownika są ścieki dowożone.

Zestawienie rurociągów ściekowych:

Kanalizacja grawitacyjna

DN 500mm - ok 50m
DN 400mm - ok 180m
DN 355mm - ok 50m
DN 315mm - ok 300m
DN 200mm - ok 220m

Rurociągi tłoczne

DN 400mm - ok 300m
DN 350mm - ok 300m
DN 150mm - ok 150m
DN 110mm - ok 50m

Rurociągi należy posadzić w ziemi na głębokości pozwalającej na przekrycie rurociągu warstwą równą min 1,0m.

TEREN PRZEPOMPOWNI NA UL KLASZTORNEJ

Rurociągi ściekowe pozostają bez zmian. W ramach rozbudowy należy wykonać rurociąg przelewowy do rzeki Wełny o długości ok 70m i średnicy DN 500 mm .

1.1.2.2 Rurociągi osadowe

W obrębie zbiorników i budynków rury ze stali kwasoodpornej AISI 306L a w ziemi rury z PEHD, krótkie połączenie między obiektowe także ze stali kwasoodpornej

Osad z lejów osadników wtórnych do pompowni osadu

DN 250mm - ok 110m

Recykulacja zewnętrzna do reaktora

DN 200mm - ok 110m

Osad nadmierny do zbiornika przy stacji odwadniania i wapnowania

DN 200mm - ok 150m

Rurociągi posadzone w ziemi ułożone na głębokości pozwalającej na przekrycie rurociągu warstwą równą min 1,0m.

1.1.2.3 Rurociągi powietrza

Rozprowadzenie powietrza do poszczególnych reaktorów odbywać się będzie osobnymi dwoma rurociągami ze stacji dmuchaw do bloków biologicznych. W obrębie budynku i reaktorów rury ze stali kwasoodpornej AISI 306L a w ziemi rury z PEHD.

Stacja dmuchaw - komory nityfikacji

DN 200mm - ok. 140m

Rurociągi posadzone w ziemi ułożone na głębokości pozwalającej na przekrycie rurociągu warstwą równą min 1,0m.

1.1.2.4 Rurociągi ścieków oczyszczonych (wykorzystanie do celów technologicznych)

Punkty wykorzystania ścieków oczyszczonych dla płukania lub splukiwania :

-sito pionowe -

DN 15mm, Q=0,4 dm³/sek, ciśnienie 4 bar

-stacja zlewczą -

DN 15mm, Q=0,4 dm³/sek, ciśnienie 3 bar

- stacja odwadniania osadu

DN 32mm Q=2,0 dm³/sek, ciśnienie 2 bary

Przewiduje się wykonanie sieci z rur o średnicy 50mm, w obiektach stal kwasoodporne AISI 306L w ziemi rury PEHD. Rurociągi w ziemi ułożone na głębokości pozwalającej na przekrycie rurociągu warstwą równą min 1,0m. Sieć na terenie oczyszczalni PE 100 SDR 17 DN 50mm L= ok 260m

1.1.2.5 Rurociągi PIXu i PAXu

Dozowanie PIXu i PAXu odbywać się będzie pompami dozującymi będącymi częścią zablokowanego zestawu ze zbiornikami , instalacją i aparaturą. Rurociągi prowadzące do punktów odbioru PIXu (kanał odpływowy z komory odtleniania) lub PAXu (początek komory nityfikacji) wykonane będą z PEHD o średnicy 16mm w rurze ochronnej PE DN 50mm. Na odcinkach wspólnych będzie to wiązka rurociągów montowana na ścianie reaktorów pod pomostami. Długości odcinków: łącznie ok 120m

1.1.2.6 Sieć ciepła

Na terenie oczyszczalni

Przewiduje się wewnętrzną sieć ciepłą preizolowaną niskoparametrową wodną dwuprzewodową.

Parametry czynnika max 70/55°C.

Na terenie oczyszczalni ścieków przewidziano 2 systemy sieci zasilane z kotłowni w budynku nr 26 i z budynku A. Źródłami ciepła będą kotły gazowe kondensacyjne.

Bilans zapotrzebowania ciepła, które przemieścić będzie projektowana sieć ciepłna:

Budynek A:

- pomieszczenie warsztatu	- 4,3 kW
- budynek nr 16	- 13,5 kW
- budynek nr 13	4,0 kW
- hydrofornia nr 18	- 2,0 kW
Razem	23,8 kW

Budynek nr 26:

- budynek zlewni nr 2	- 42,0 kW
- budynek nr 7	- 11,0 kW
Razem	53,0 kW

Na terenie przy ul. Klasztornej przewidziano sieć ciepłą z budynku pompowni:

Budynek pompowni:

- budynek krat	- 20,5 kW
----------------	-----------

Sieć ciepłna realizowana będzie rurami preizolowanymi. System rur preizolowanych jest systemem zespolonym. Odpowietrzenie sieci w poszczególnych zasilanych obiektach. Na projektowanej sieci nie przewidziano specjalnych elementów kompensujących wydłużenie termiczne, a wykorzystano elementy samokompensacji oraz własności systemu rur preizolowanych. Wydłużenie się rurociągów powoduje przemieszczenie się kolan oraz odgałęzień - część wydłużeń jest pochłaniana przez otaczający grunt. W celu zmniejszenia kontrakcji gruntu na kolanach oraz odgałęzieniach należy wykonać poszerzenia wykopów. Rury łączy się poprzez spawanie łukowe lub gazowe spoinami klasy III. Na spoinę założyć złącze termokurczliwe z PEH i wypełnić pianką. Montaż poszczególnych elementów systemu rur preizolowanych należy wykonać zgodnie z "Poradnikiem Technicznym" wydawanym przez producenta rur.

1.1.2.7 Kable energetyczne i sterownicze

Teren oczyszczalni ścieków

Sieć kablowa nn

Na terenie inwestycji ułożone zostaną kable zasilania podstawowego do rozdzielnic technologicznych oraz kable zasilania rozdzielnic ogólnych (oświetlenie, gniazda wtyk. wentylacja itp.) oraz oświetlenia zewnętrznego. Ponadto cały obiekt (wszystkie obiekty technologiczne) zostaną połączone siecią kabli AKPiA w tym światłowodowe, których miejscem centralnym będzie sterownia w budynku socjalnym .

Należy stosować kable z izolacją na napięcie 0,6/1,0 kV/kV. Kable zasilające i oświetleniowe należy układać w ziemi na głębokości 0,7m. Przez jezdnie i place istniejące, kable należy układać metodą bezwykopową. Równolegle z kablami należy układać bednarkę ocynkowaną 25x4mm, z którą połączyć wszystkie metalowe konstrukcje i uziomy.

Kablową sieć wykonać zgodnie z normami:

PN SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

PN SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-EN 13201:2007 Oświetlenie dróg.

Kanalizacja kablowa.

Na potrzeby rozprowadzenia kabli sterowniczych i zasilających wyprowadzonych z rozdzielnic AKPiA do urządzeń technologicznych zaprojektować kanalizację kablową wielootworową. Kanalizację należy wykonać rurami polietylenowymi wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy Ø110mm, przeznaczonymi do budowy kanalizacji kablowej w ziemi, o odporności na ściskanie minimum 750N (typ 750). Rurociąg kablowy należy układać na głębokości 1,0m stosując przepisy obowiązujące jak przy układaniu kabli. Należy zastosować studnie typu SKR-2 z pokrywami o obciążalności na D400 (40t).

Oświetlenie zewnętrzne.

Teren oczyszczalni jest obecnie oświetlony. Z uwagi na rozbudowę obiektu oraz stan istniejących urządzeń oświetleniowych całość istniejącego oświetlenia terenu zdemontować i zaprojektować nowe z

ledowymi źródłami światła. Do oświetlenia należy zastosować latarnie - słupy stalowe, ocynkowane, o przekroju ośmiokątnym.

Oświetlenie zasilane będzie z rozdzielnic w budynku socjalno – administracyjnym nr 26 poprzez zegar astronomiczny kablem typu YAKY 5x25mm².

Przebudowa istniejącej linii napowietrznej SN 15 kV.

Ze względu na zwiększony zakres działalności w Zakładzie oczyszczania ścieków zachodzi konieczność likwidacji istniejącej napowietrznej linii SN 15 kV zasilającej istniejącą wieżową stację transformatorową będącą własnością Zakładu Dystrybucji ENEA w Poznaniu. Linię tą po uzyskaniu technicznych warunków przebudowy należy skablować.

Teren przepompowni na Klasztornej

Sieć kablowa nn

Na terenie przepompowni ułożone zostaną kable zasilania podstawowego do rozdzielnic technologicznych oraz kable zasilania rozdzielnic ogólnych (oświetlenie, gniazda wtyk. wentylacja itp.) oraz oświetlenia zewnętrznego. Ponadto wszystkie obiekty technologiczne zostaną połączone siecią kabli AKPiA w tym światłowodowe, których miejscem centralnym będzie sterownia w budynku socjalnym na terenie oczyszczalni ścieków .

Należy stosować kable z izolacją na napięcie 0,6/1,0 kV/kV. Kable zasilające i oświetleniowe należy układać w ziemi na głębokości 0,7m. Przez jezdnie i place istniejące, kable należy układać metodą bezwykopową. Równoległe z kablami należy układać bednarkę ocynkowaną 25x4mm, z którą połączyć wszystkie metalowe konstrukcje i uziomy.

Kablową sieć wykonać zgodnie z normami:

PN SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

PN SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-EN 13201:2007 Oświetlenie dróg.

Kanalizacja kablowa.

Na potrzeby rozprowadzenia kabli sterowniczych i zasilających wyprowadzonych z rozdzielnic AKPiA do urządzeń technologicznych zaprojektować kanalizację kablową wielootworową. Kanalizację należy wykonać rurami polietylenowymi wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy Ø110mm, przeznaczonymi do budowy kanalizacji kablowej w ziemi, o odporności na ściskanie minimum 750N (typ 750). Rurociąg kablowy należy układać na głębokości 1,0m stosując przepisy obowiązujące jak przy układaniu kabli. Należy zastosować studnie typu SKR-2 z pokrywami o obciążalności na D400 (40t). Sieć kanalizacyjną na terenie przepompowni należy połączyć z siecią kabli światłowodowych prowadzonych na teren oczyszczalni ścieków.

Oświetlenie zewnętrzne.

Teren przepompowni jest obecnie oświetlony. Z uwagi na rozbudowę obiektu oraz stan istniejących urządzeń oświetleniowych całość istniejącego oświetlenia terenu zdemontować i zaprojektować nowe z ledowymi źródłami światła. Do oświetlenia należy zastosować latarnie - słupy stalowe, ocynkowane, o przekroju ośmiokątnym. Oświetlenie zasilane będzie z rozdzielnic w budynku pompowni kablem typu YAKY 5x25mm².

1.1.2.8 Sieć wodociągowa

Na terenie oczyszczalni

Na terenie oczyszczalni istnieje sieć wodociągowa zasilana z sieci miejskiej, brak jest natomiast miejsca pomiaru ilości zużywanej wody a także brak jest zaworów antyskażeniowych. Pozostawia się bez zmian istniejącą sieć oraz hydranty na terenie oczyszczalni. Dla celów sanitarnych i technologicznych projektuje się nową sieć z pomiarem, i zaworami antyskażeniowymi. Dodatkowy hydrant projektuje się w rejonie budynku socjalnego, zasilony bezpośrednio z istniejącej sieci wodociągowej. Projektowana sieć wodociągowa zasilana będzie z istniejącej sieci o średnicy 100mm, w rejonie wjazdu na oczyszczalnię z którego wprowadzenie do budynku socjalnego proponuje się o średnicy 63mm. W nowo projektowanym budynku socjalnym w pomieszczeniu zaplecza technicznego projektuje się węzeł wodomierzowy. Za węzłem wodomierzowym zaprojektowano rozdział sieci na teren oczyszczalni do poszczególnych budynków opisanych poniżej.

W ramach nowo projektowanej sieci wodociągowej zastosowano rury;

- DN 90mm L= ok 450m śr głębokość 1,3m
- DN 25mm L= ok 300m śr głębokość 1,3m

Materiały użyte do montażu sieci wodociągowej (rury, kształtki, armatura) powinny posiadać atest dopuszczający je do używania przy przesyłaniu wody do picia i na potrzeby gospodarcze wydany przez COB-RTI Instal Warszawa oraz ocenę higieniczną wydaną przez Państwowy Zakład Higieny - Warszawa.

Wyposażenie na sieci wodociągowej:

- 1 hydrant naziemny p-poż z odcięciem zasuwą żeliwną z miękkim uszczelnieniem w rejonie budynku socjalnego.

Na wykonanym wodociągu przed zasypaniem na głębokości 40cm od terenu ułożyć taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą z wkładką metalową.

Na terenie pompowni ścieków

Na terenie przepompowni istnieje sieć wodociągowa podłączona do sieci miejskiej bez pomiaru i zaworu antyskażeniowego. W ramach rozbudowy proponuje nowy węzeł wodomierzowy z zaworem antyskażeniowym za którym nastąpi włączenie istniejącej sieci zaopatrującej budynki technologiczne.

1.1.2.9 Rurociągi tłoczne ścieków i kabel sterowniczy z przepompowni na Klasztornej do oczyszczalni

Z budynku przepompowni wyprowadzone będą 2 rurociągi tłoczne o średnicy 300mm wykonane ze stali kwasoodpornej i wprowadzone do komór z przepływowierzami. Za komorami na całej trasie do oczyszczalni wykonane będą z PE 100 SDR 17 o średnicy 315mm

Długość każdej nitki rurociągu równa będzie ok 1720m, odstęp między średnicami rurociągów równy będzie 1,0m. Trasa rurociągów przyjęta została w zasadzie równolegle do trasy dotychczasowych rurociągów tłocznych. W trakcie wizji lokalnej na podstawie której trasa została zaproponowana, przesunięto tylko te fragmenty trasy które wypadały na terenach prywatnych w większości obecnie zabudowanych.

Projektowana głębokość ułożenia rurociągów to odległość 1,4m osi rurociągu od terenu.

Na trasie rurociągu przewidziano:

- na terenie przy ul Klasztornej 2 komory dla przepływowierzy
- na trasie rurociągu przy przejściu przez ciek wykonany będzie przecisk w rurze ochronnej - w miejscu gdzie rzędna osi rurociągu będzie najwyższa przewiduje się komorę odpowietrzającą.
- przejście pod ul Skocką oraz ul 11 Listopada wykonane będzie przeciskiem w rurze ochronnej

Równolegle z projektowanymi rurociągami tłoczными ułożony zostanie kabel sterowniczy światłowodowy przesyłający informacje i sterowanie w ramach projektu AKPiA. Kabel prowadzony będzie w kanalizacji, która należy wykonać rurami polietylenowymi wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy Ø110mm, przeznaczonymi do budowy kanalizacji kablowej w ziemi, o odporności na ściskanie minimum 750N (typ 750). Rurociąg kablowy należy układać na głębokości 1,0m stosując przepisy obowiązujące jak przy układaniu kabli. Należy zastosować studnie typu SKR-2 z pokrywami o obciążalności na D400 (40t).

Przepływy charakterystyczne	ektowane 1992r.	Aktualne		Prognoza wg koncepcji kol. 3 + 10%
		- 2015	at 01.2014 ÷ 05.2015	
1.	2.	3.	4.	5.
Q _{śrd}		3050 m ³ /d		
Q _{maxdsp}		3660 m ³ /d	2800 m ³ /d	3360 m ³ /d
Q _{mind}	8000 m ³ /d	-	-	4032 m ³ /d
Q _{śrh}	-	127 m ³ /h	1471 m ³ /d	1471 m ³ /d
Q _{maxhsp}	-	254 m ³ /h	116,7 m ³ /h	140 m ³ /h
Q _{maxdmp}	337,5 m ³ /h	4610 m ³ /d	233 m ³ /h	280 m ³ /h

Q_{maxhmp}	500,0 m ³ /h	425 m ³ /h	4610 m ³ /d	6000 m ³ /d
Q_{maxdmp}		-	425 m ³ /h	425 m ³ /h
Q_{maxhmp}	945,0 m ³ /h	-	-	6000 m ³ /d
	-		-	1200/720 m ³ /h

1.1.3 Metody budowy oczyszczalni ścieków i kanalizacji

Dobór technologii robót dla poszczególnych obiektów oczyszczalni oraz sieci stanowi element prac projektowych, i tym samym jest obowiązkiem Wykonawcy.

Przyjęte przez Wykonawcę metody budowy muszą zapewnić zachowanie wszystkich wymaganych parametrów funkcjonalno-użytkowych Robót określonych w niniejszym PFU – w szczególności:

- trwałość Robót,
- brak negatywnego wpływu na parametry pracy sieci,
- zapewnienie szczelności sieci,
- zachowanie wymaganych parametrów statycznych rurociągów.

Szczegółowe wymagania dotyczące Robót w dalszej części PFU.

Przyjmuje się, iż Wykonawca uwzględnił w Cenie Kontraktowej ryzyko związane z wyborem metody budowy oczyszczalni ścieków i sieci.

1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

1.2.1 Bilans ilości i jakości ścieków

Zestawienie ilości ścieków doprowadzanych na oczyszczalnię ścieków w Wągrowcu.

Zestawienie jakości doprowadzanych ścieków do oczyszczalni w Wągrowcu.

Wskaźniki zanieczyszczeń gm/dm ³	Projektowane w 1992 roku	dopływ		odpływ			Prognoza dopływ [] z 85% prawd.
		X_{sr}	% wzrostu	X kontr.	X śr.	X max	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
ChZT	-	1265,8	-	125		157	1816
BZT ₅	360	455,6	26,5	15		28,2	615
zaw.og.	344	395,2	14,8	35		172,0	548
N _{og}	59	108,5	83,0	15		31,9	133
P _{og}	14	12,7	-9,3	2		3,40	17,7

Zestawienie ładunków charakterystycznych wskaźników zanieczyszczeń doprowadzanych na oczyszczalnię w okresach 1992r., aktualne, prognozowane.

Wskaźniki zanieczyszczeń	Projekt 1992r.	Aktualnie \bar{X}_{sr}	Prognoza $\bar{X}_{85\%}$	$\bar{X}_{85\%}/\bar{X}_{1992}$ %	Uwagi
1.	2.	3.	4.	5.	6.

BZT ₅ kg/d	2880	1875	2066	71,7	
ChZT kg/d	-	3544	6101,8	-	
zaw.og. kg/d	2752	1271	1841	~67	
N _{og} kg/d	472	405,6	446,9	~95	
P _{og} kg/d	112	54,0	59,5	53	

Równoważna liczba mieszkańców prognozowana dla aglomeracji Wągrowiec wynosi 34.400 RLM stąd zgodnie z zał. nr 3 do Rozporządzenia znajduje się w przedziale od 15000 do 99999 RLM, gdzie warunki jakim powinny odpowiadać ścieki oczyszczone są następujące:

BZT ₅	-	15	g/m ³	lub	90% redukcji
ChZT	-	125	g/m ³	lub	75% redukcji
zaw.og.	-	35	g/m ³	lub	90% redukcji
N _{og}	-	15	g/m ³	lub	70 - 80% redukcji
P _{og}	-	2	g/m ³	lub	80% redukcji

Warunki te są zgodne z aktualnym pozwoleniem wodno – prawnym posiadanym przez Inwestora oraz obowiązującymi przepisami . Należy zaktualizować obowiązujące pozwolenie wodno-prawne.

Ładunek charakterystycznych wskaźników zanieczyszczeń odprowadzany do odbiornika wynosi:

➤ BZT ₅	-	3360	××0,015	=	50,4	kg/d
➤ ChZT	-	3360	××0,0125	=	420,0	kg/d
➤ zaw.og.	-	3360	××0,035	=	117,6	kg/d
➤ N _{og}	-	3360	××0,015	=	50,4	kg/d
➤ P _{og}	-	3360	××0,002	=	6,72	kg/d

Ładunek charakterystycznych wskaźników zanieczyszczeń zredukowany :

➤ BZT ₅	=	2066,4 – 50,4	=	2016	kg/d
➤ ChZT	=	6101,76 – 420,0	=	5681,76	kg/d
➤ zaw.og.	=	1841 – 117,6	=	1723,68	kg/d
➤ N _{og}	=	446,88 – 50,4	=	396,48	kg/d
➤ P _{og}	=	59,47 – 6,72	=	52,75	kg/d

1.2.2 Dostępność Terenu Budowy

Wszelkie roboty przygotowawcze, tymczasowe, budowlane, montażowe, wykończeniowe itp., będą zrealizowane i wykonane według Dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inspektora nadzoru pod kątem niniejszych wymagań i pozostałych

dokumentów Kontraktu oraz ich uzupełnień i zmian.

Roboty wykonywane będą na terenie istniejącej pompowni ścieków , oczyszczalni ścieków , jezdniach, poboczach, pasach drogowych, terenach zielonych .

1.2.3 Kolejność wykonywania Robót

Wykonawca będzie realizował Roboty zgodnie ze sporządzonym harmonogramem, uwzględniającym poniższe zastrzeżenie. Harmonogram będzie podlegał niezbędnym aktualizacjom.

W związku z koniecznością minimalizowania utrudnień w ruchu ulicznym Roboty muszą być prowadzone w możliwie najkrótszym czasie.

1.2.4 Zapewnienie ciągłości pracy oczyszczalni ścieków i pompowni

Wykonawca zabezpiecza na własny koszt ciągłość odbioru ścieków.

1.2.5 Zajęcie pasa drogowego

Koszty zajęcia pasa drogowego w celu prowadzenia Robót, ponosi Wykonawca.

Koszt zajęcia pasa drogowego stanowi składnik ceny kontraktowej i powinien być ujęty w Wykazie Cen.

Opłata za umieszczenie w pasie drogowym urządzeń infrastruktury technicznej niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego nie należy wliczać w Zatwierdzoną Kwotę Kontraktową. Opłaty te ponosi Zamawiający.

Ogólne warunki odtworzenia nawierzchni określone przez Zarządców Dróg zamieszczone w PFU-3.

1.2.6 Wycinka drzew

Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej z Zamawiającym występujących kolizji z drzewami lub krzewami.

Wykonawca winien projektować Roboty w sposób unikający kolizję z drzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki. W innych przypadkach pozostają własnością Wykonawcy.

Dokumentacja dotycząca drzewostanu na terenie objętym Kontraktem została załączona w Części Informacyjnej niniejszego PFU.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać niezbędne do realizacji Robót wycinki drzew i krzewów.

Opłaty administracyjne za wycięcie drzew i krzewów będzie ponosił Zamawiający - nie są one składnikiem Ceny Kontraktowej.

1.2.7 Utylizacja odpadów

Materiały z ewentualnej rozbiórki ze względu na zły stan techniczny nie mogą być powtórnie wbudowane i użytkowane. Pozostałe odpady należy zagospodarować zgodnie z Ustawą o odpadach, Wykonawca opracuje plan gospodarki odpadami.

Podczas realizacji zadania powstanie szereg odpadów. Wykonawca jest zobowiązany zapewnić transport i utylizację odpadów zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Osady powstające w przypadku czyszczenia zbiorników i rurociągów należy wywieźć na oczyszczalnię ścieków wozem asenizacyjnym.

1.3 Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe

Rozwiązania docelowe zawarte w projekcie muszą uwzględniać zachowanie rozwiązania i parametry zawarte w „ Koncepcji rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Wągrowcu.”. Cele jakie ma osiągnąć Wykonawca realizując niniejsze zamówienie to zapewnienie zgodności w zakresie oczyszczania ścieków komunalnych z Dyrektywą Rady 91/271/EWG w sprawie

oczyszczania ścieków komunalnych oraz rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełniać przy wprowadzeniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, oraz właściwe zagospodarowanie osadów powstających na terenie aglomeracji,

Realizacja niniejszego zadania umożliwi zwiększenie ilości odbieranych i oczyszczanych ścieków pochodzących z aglomeracji Wągrowca .

Realizacja Projektu pozwoli tym samym na wypełnienie zobowiązań akcesyjnych w zakresie gospodarki ściekowej oraz przyczyni się do ochrony i zachowania stanu ekologicznego wód Bałtyku i zapobiegania zanieczyszczeniu wód powierzchniowych w Polsce.

Opisane powyżej cele Kontraktu będą uznane za osiągnięte pod warunkiem uzyskania następujących parametrów funkcjonalno-użytkowych :

- trwałość zastosowanych technologii

W ramach Kontraktu Wykonawca jest zobowiązany wykonać wszelkie Roboty jakie są niezbędne w celu zapewnienia szczelności oraz prawidłowych właściwości eksploatacyjnych (wytrzymałość konstrukcji, bezawaryjność i trwałość) przewodów kanalizacyjnych, ale także wszelkich innych elementów systemu, który jest poddany budowie.

Cele zdefiniowane w niniejszym Kontrakcie należy osiągnąć w szczególności poprzez:

- doprowadzenie do wyboru najlepszych rozwiązań projektowych dla modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków i pompowni ścieków przy ul. Klasztornej w Wągrowcu,
- uzyskanie przez Wykonawcę Decyzji pozwoleń na budowę poprzez wykonanie niezbędnych opracowań (w tym projektów budowlanych) i wszelkich działań niezastrzeżonych dla innych podmiotów,
- wykonanie zaprojektowanych Robót zgodnie z niniejszym Kontraktem,
- dobre i skuteczne wykonanie nadzoru autorskiego projektanta w zakresie podanym w niniejszym PFU,
- dobór metod budowy i modernizacji ścieków i pompowni oraz odcinka kanalizacji tłocznej najlepszych pod względem ekonomicznym i technicznym.
-

1.4 Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe

Parametry podane w niniejszym punkcie należy traktować jedynie jako dane orientacyjne. Rzeczywiste wartości wyspecyfikowanych w niniejszym punkcie parametrów technicznych określi Wykonawca w wyniku sporządzenia Projektu Robót. Niemniej jednak parametry obliczone lub dobrane przez Wykonawcę muszą zapewniać spełnianie przez zaprojektowane Roboty wymagań funkcjonalno-użytkowych wyspecyfikowanych w niniejszym PFU.

W przypadku rozbieżności między danymi zawartymi w niniejszym punkcie, a dokumentami zawartymi w PFU 3 części informacyjnej, pierwszeństwo interpretacyjne ma część informacyjna

Przewiduje się modernizację i rozbudowę oczyszczalni ścieków , pompowni ścieków oraz budowę odcinka kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej.

Odcinki przewodu wchodzącego w strefę przemarzania gruntu należy ocieplić.

Wykonawca powinien zapewnić gwarancje:

- uzyskanie wartości charakterystycznych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych zgodnych z wydanym pozwoleniem wodno-prawnym i obowiązującymi przepisami ,
- wskaźnik energochłonności oczyszczalni $< 0,5 \text{ kWh/m}^3$ ścieków oczyszczonych ,
- koszt oczyszczenia 1 m^3 ścieków $< 1,0 \text{ zł}$.

2 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1 Wymagania ogólne dotyczące projektowania

2.1.1 Wymagania formalno-prawne

Wykonawca przygotuje lub opracuje wszystkie niezbędne dokumenty projektowe i inne dokumenty (w tym, wnioski o decyzje administracyjne lub zmiany tych decyzji, informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) oraz podejmie wszelkie niezbędne działania (poza zastrzeżonymi dla innych podmiotów), które będą niezbędne do uzyskania potrzebnych Decyzji o pozwoleniu na budowę lub zmian tych Decyzji oraz dokona wszelkich potrzebnych korekt.

2.1.1.1 Uzyskanie i wykonanie map oraz badanie dostępności nieruchomości dla celów realizacji zakresu rzeczowego Przedsięwzięcia

Wykonawca uzyska, uzupełni lub sporządzi mapy potrzebne do celów analiz przedprojektowych i wykonania projektów.

Niezależnie od potrzeb spełnienia wymogów obowiązujących przepisów. Wykonawca wykona dodatkowe mapy lub uzupełnienia map istniejących jeżeli będzie to potrzebne dla należytego wykonania analiz przedprojektowych i projektów.

Wykonawca dokona sprawdzenia w terenie poprawności map w zakresie niezbędnym do zaprojektowania zakresu rzeczowego Przedsięwzięcia w sposób gwarantujący sprawne wybudowanie tego zakresu rzeczowego.

2.1.1.2 Podejmowanie decyzji w sprawie przyjęcia rozwiązań projektowych

Na każdym etapie projektowania Wykonawca zwróci się niezwłocznie do Inspektora nadzoru o akceptację proponowanych rozwiązań projektowych we wszystkich przypadkach, poza sytuacjami, gdy w sposób oczywisty i bezsporny istnieje najlepszy wariant rozwiązania projektowego. Akceptacja Inspektora nadzoru w żadnym stopniu nie zmniejsza odpowiedzialności Wykonawcy za poprawność przyjętych rozwiązań projektowych i w konsekwencji - Robót.

Dobór Urządzeń i Materiałów także wykonywać zgodnie z niniejszym punktem.

Przy wyborze wariantu rozwiązań projektowych Wykonawca będzie się kierował kryteriami, wg pierwszeństwa wynikającego z kolejności ich podania:

- przyjmowania rozwiązań zapewniających w jak największym stopniu bezpieczne, możliwie najszybsze i sprawne wdrożenie Przedsięwzięcia.
- zastosowania rozwiązań najlepszych pod względem technicznym lub technologicznym spośród dostępnych na rynku.

W przypadku, gdy zaistnieje wątpliwość, co do potrzeby wykonania jakiejś analizy lub opracowania Wykonawca uzyska potwierdzoną pisemnie decyzję w tej sprawie od Inspektora nadzoru.

2.1.1.3 Prace i analizy przedprojektowe

Wykonawca w każdym przypadku, gdy może to być potrzebne ze względu na dążenie do realizacji Kontraktu zgodnie z wytycznymi i zasadami podanymi w niniejszym PFU przygotuje warianty rozwiązań projektowych (w tym wariantów materiałowych) z przedstawieniem wszystkich wad i zalet poszczególnych rozwiązań, których to znajomość można osiągnąć przy pomocy analizy informacji, które mogą być dostępne Wykonawcy. Za informacje, które mogą być dostępne Wykonawcy uważa się informacje, które może on uzyskać z dowolnego źródła kierując się zasadą należytej staranności.

Przy wykonywaniu analiz przedprojektowych i szkiców koncepcji projektowych Wykonawca będzie zdecydowanie dążył do uzyskania przez, Zamawiającego najlepszych efektów związanych z eksploatacją Robót (minimalizacja kosztów eksploatacyjnych oraz nakładów pracy związanej z eksploatacją zaprojektowanych Robót).

Wykonawca przedstawi warianty rozwiązań projektowych, analizując następujące aspekty:

- efektywności ekonomicznej,

- techniczny,
- technologiczny,
- trwałości przyjętych rozwiązań,

Wszystkie rozwiązania projektowe przedstawione przez Wykonawcę muszą być zgodne z aktualnymi przepisami prawnymi.

Jeżeli dla analiz będzie potrzebne badanie kosztów lub cen Wykonawca kierując się zasadą należytej staranności przygotuje zestawienia danych rynkowych dla oszacowania potrzebnych wartości. Zestawienie powinno zawierać również dostępne materiały lub usługi o najniższych cenach z podaniem ich wiodących parametrów.

Staranność dotycząca formy opracowań dla potrzeb dokonania analiz projektowych i szkiców koncepcji projektowych musi być wystarczająca dla celów, jakim te opracowania służą.

2.1.1.4 Projekt budowlany

Wykonawca sporządzi Projekt Budowlany, zgodny z wymogami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego oraz zastosuje się do ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994, z późn. zmianami.

Wykonawca ma obowiązek dostarczyć Zamawiającemu Projekt Budowlany Robót wraz Decyzją o pozwoleniu na budowę w wersji papierowej w 6 egzemplarzach oraz dodatkowo w wersji elektronicznej.

Dokumentacja projektowa opracowana przez Wykonawcę powinna mieć możliwie najmniejszy poziom szczegółowości, aczkolwiek wystarczający dla uzyskania Decyzji o pozwoleniu na budowę. Wykonawca wykona wszelkie niezbędne prace i działania potrzebne do uzyskania (lub zmiany) Decyzji pozwoleń na budowę.

2.1.1.5 Działania Wykonawcy i Zamawiającego dla uzyskiwania pozwoleń, uzgodnień i decyzji administracyjnych

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie decyzje, uzgodnienia, warunki techniczne i pozwolenia niezbędne do rozpoczęcia, zakończenia i użytkowania Robót przez Zamawiającego.

W szczególności do obowiązków Wykonawcy będzie należało:

- uzyskanie (i przekazanie Zamawiającemu) warunków prowadzenia Robót w pasach zieleni i w pobliżu drzew (jeśli wymagane).
- Wykonawca wystąpi o wydanie Decyzji o pozwoleniu/pozwoleń na budowę w imieniu Zamawiającego. Opłaty administracyjne związane z uzyskaniem pozwoleń ponosi Wykonawca. Opłaty te należy uwzględnić w Cenie kontraktowej.
- uzyskanie warunków odtworzenia nawierzchni jezdni i chodników od Zarządców Dróg (do opracowania projektu odtworzenia nawierzchni),
- uzyskanie od Zarządców Dróg warunków tymczasowej organizacji ruchu drogowego na czas prowadzenia Robót,
- uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień Dokumentacji projektowej oraz poniesienie wszystkich kosztów związanych z uzyskaniem tych uzgodnień.

Wykonawca tak szybko, jak to będzie możliwe, określi potrzeby w zakresie uzyskiwania pozwoleń, uzgodnień, decyzji administracyjnych lub innych działań władz.

Wykonawca będzie w pierwszej kolejności podejmował działania na rzecz uzyskania ww. pozwoleń, uzgodnień i decyzji, których uzyskanie może być limitujące dla uzyskania wszystkich decyzji administracyjnych niezbędnych do wykonania Robót.

Przewidywany harmonogram uzyskiwania dokumentów opisanych w niniejszym punkcie Wykonawca przedstawi jako wykres Gantt'a.

Zamawiający przekaze Wykonawcy następujące dokumenty (część z nich została załączona do PFU-

3):

- Decyzje środowiskową,
- Zgody właścicieli działek,
- Wstępne wytyczne i warunki techniczne wydane przez Administratora Oczyszczalni Ścieków ,
- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego;
- Warunki przebudowy uzbrojenia na terenach PKP
- Wytyczne Zarządców Dróg,
- Warunki przyjęcia Dokumentacji projektowej do uzgodnienia w ZUDP

2.1.1.6 Projekt wykonawczy (PW)

Wykonawca opracuje (PW) Robót, niezbędnych do realizacji niniejszego Kontraktu.

PW stanowić będzie uszczegółowienie projektu budowlanego dla potrzeb realizacji Inwestycji. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego.

PW powinien być wykonany przy zastosowaniu rozwiązań projektowych wybranych w wyniku działań opisanych w pkt. 2.1.1.4 niniejszego PFU.

Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru i Zamawiającym wszystkie parametry projektowanych elementów istotne z punktu widzenia kosztów eksploatacyjnych i trwałości poszczególnych elementów.

Wykonawca wykona i wnieśnie do PW wszystkie potrzebne obliczenia dla wykazania, że ww. parametry zostaną dochowane

PW powinien obejmować wszystkie branże i specjalności potrzebne do sprawnego wykonania zakresu rzeczowego Przedsięwzięcia.

PW powinien składać się z niżej wymienionych projektów i opracowań branżowych:

- część technologiczna
- część budowlano-konstrukcyjna,
- zagospodarowanie i urządzenie terenu,
- dokumentacja geotechniczna (jeżeli będzie konieczne wykonanie dodatkowych badań geotechnicznych),
- projekty niezbędnych przekładek sieci lub linii energetycznych,
- opracowania, pozwolenia, uzgodnienia, decyzje i wytyczne dla potrzeb realizacji inwestycji,
- informacje dotyczące BIOZ

Wyłączenie niektórych z wyżej wymienionych opracowań z zakresu prac Wykonawcy może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inspektora nadzoru.

Ponadto PW musi spełnić następujące wymagania:

- PW musi zawierać rozwiązania wszystkich potencjalnych problemów, których rozwiązanie jest możliwe na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zidentyfikować wszystkie problemy, których identyfikacja jest możliwa przy pełnej wnikliwości i staranności.
- PW musi być dostarczony na rysunkach spełniających wymagania odpowiednich przepisów dla projektów budowlanych. Niezależnie od tego PW należy dostarczyć w postaci niezabezpieczonych plików, powszechnie używanych programów będących w dyspozycji Wykonawcy.

- **musi być zapewniona zgodność pomiędzy projektem budowlanym, a PW.**

Wykonawca ma obowiązek dostarczyć Zamawiającemu PW Robót w wersji papierowej w 3 egzemplarzach oraz wersję elektroniczną.

2.1.1.7 Plan Prób Końcowych

Przed rozpoczęciem Prób Końcowych Wykonawca przekaze Inspektorowi do przeglądu plan przeprowadzenie prób końcowych.

Wykonawca nie będzie mógł rozpocząć Prób Końcowych przed akceptacją Planu Prób Końcowych przez Inspektora nadzoru.

Plan zawierać będzie szczegółowy zakres, przebieg i wymagania Prób Końcowych. Plan zawierać będzie wszystkie szczegółowo opisane czynności, które będą niezbędne do wykonania, aby po zakończeniu Prób Końcowych całość obiektu mogła zostać uznana za działającą niezawodnie i zgodnie z Kontraktem. Plan Prób Końcowych wymaga pozytywnego zaopiniowania ze strony Zamawiającego.

Wykonawca zawrze w Planie Prób Końcowych wszystkie niezbędne czynności, stosownie do zastosowanej technologii i wymagań urzędów oraz planowany harmonogram Prób. W każdym przypadku Plan uwzględniać będzie wymagania Kontraktu oraz wymagania zawarte w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy. Jeżeli wymagania te nie zostaną uwzględnione lub sposób ich uwzględnienia nie będzie gwarantował spełnienia wymagań Kontraktu Inspektor nadzoru odrzuci Plan Prób Końcowych, a Wykonawca będzie zobowiązany do poprawienia i uzupełnienia tego planu zgodnie ze wskazówkami Inspektora nadzoru.

2.1.1.8 Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu Robót, przed ich przejściem przez Zamawiającego, Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy potwierdzonymi przez autora Projektu. Po zakończonych Próbach ciśnieniowych i Próbach szczelności i inspekcjach TV, Wykonawca przedstawi osiągnięte wyniki.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania terenu. Przewody podziemne oraz elementy uzbrojenia sieci należy poddawać pomiarowi powykonawczemu po ułożeniu w wykopie, ale przed ich przykryciem (zasypaniem).

Wykonawca powinien dostarczyć wyniki badań hałasu i stężeń charakterystycznych gazów w powietrzu: dwutlenku węgla, amoniaku i siarkowodoru wykonane po zakończeniu procesu rozruchu technologicznego oczyszczalni.

Na podstawie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej Wykonawca powinien sporządzić dokumentację geodezyjno – kartograficzną, zawierającą dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu. Forma i zakres powykonawczej dokumentacji geodezyjno – kartograficznej powinna być zgodna z aktualnie obowiązującymi przepisami w tym zakresie i wymaganiami właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Dokumentację powykonawczą należy dostarczyć Inspektorowi nadzoru do przeglądu przed rozpoczęciem Prób Końcowych.

Jeżeli w trakcie Prób Końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie wprowadzone zostaną zmiany w zakresie Robót Wykonawca dokona właściwej korekty dokumentacji powykonawczej tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

Wykonawca przekaze powykonawczą dokumentację geodezyjno-kartograficzną instytucjom zewnętrznym zgodną z wymaganiami zawartymi we wstępnych warunkach załączonych do PFU-3 oraz do właściwego ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (forma i liczba egzemplarzy zgodne z wymaganiami ośrodka).

Wykonawca przekaze Zamawiającemu 3 egzemplarze dokumentacji powykonawczej wraz z wersją elektroniczną.

2.1.1.9 Sprawowanie nadzoru autorskiego

Wykonawca musi przyjąć, że został zobowiązany do sprawowania nadzoru autorskiego przez Zamawiającego dla tych zadań, dla których wykonywał prace projektowe. Nadzór autorski Wykonawcy będzie sprawowany do wystawienia przez Inspektora nadzoru Protokołu końcowego odbioru Robót. Czynności nadzoru autorskiego muszą być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia projektowe w odpowiednich branżach.

W zakresie nadzoru autorskiego objętego niniejszym zamówieniem leży:

- a) wyjaśnianie wątpliwości dotyczących projektu i zawartych w nim rozwiązań (zgodnie z art. 20.1b.3) Prawa budowlanego), stwierdzania w toku wykonywania Robót budowlanych zgodności realizacji z projektem, uzgadniania możliwości wprowadzenia rozwiązań zamiennych w stosunku do przewidzianych w projekcie, zgłoszonych przez kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego (art. 20.1b.4) Prawa budowlanego).
- b) Pełniący nadzór autorski w czasie realizacji Robót budowlano montażowych jest zobowiązany do pobyków na Terenie Budowy w miarę potrzeb na wezwanie Zamawiającego lub Inspektora nadzoru.
- c) dokonywanie korekt Dokumentacji projektowej, jeżeli okaże się, że nie spełnia wymagań zawartych w niniejszym PFU. Jeżeli w wyniku działania lub zaniechania Wykonawcy powstaną trudności w realizowaniu budowy to Wykonawca będzie zobowiązany do dokonania takich korekt w Dokumentacji projektowej lub wykonania Dokumentacji zamiennej aby wyeliminować lub zminimalizować ewentualne straty lub opóźnienia z tym związane.

2.1.2 Forma projektu wykonawczego

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru PW dla sieci kanalizacyjnej w wersji papierowej w 3 egzemplarzach wraz z wersją elektroniczną

Wymagania dotyczące wersji elektronicznej:

- Dokumentacja powinna być przekazywana na nośniku optycznym (CD lub DVD).
- Opis techniczny – plik w formacie *.doc
- Rysunki:
 - o Format plików: pliki w formacie *.dxf, lub za zgodą Inspektora nadzoru *.pdf lub *.tiff ,
 - o Rozdzielczość obrazów rastrowych: 300 dpi
 - o Paleta barw 24 bit, w przypadku pokładów mapowych dla plików *.dxf - 1bit,
 - o Kompozycja, rozmiar i podział arkuszy musi być identyczny z papierowymi odpowiednikami.

Opracowania przekazywane w formie elektronicznej muszą być zapisane w formatach umożliwiających Zamawiającemu ich edycję i późniejsze wykorzystanie zgodnie z klauzulą 1.10 Warunków Kontraktu.

2.2 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB) zamieszczono w odrębnym zeszycie „PFU-2 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

PFU-2 zawiera następujące WWiORB:

- WW-00 WYMAGANIA OGÓLNE
- WW-01 ROBOTY POMIAROWE
- WW-02 ROBOTY ZIEMNE
- WW-03 ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

- WW-04 ROBOTY MURARSKIE
- WW-05 ROBOTY MONTAŻOWE KONSTRUKCJI STALOWYCH
- WW-06 ROBOTY MONTAŻOWE INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH
- WW-07 ROBOTY MONTAŻOWE SIECI MIĘDZYOBIEKTOWYCH
- WW-08 URZĄDZENIE I WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
- WW-09 ROBOTY ELEKTRYCZNE I AKPIA
- WW-10 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE
- WW-11 ZIELEŃ
- WW-12 ROBOTY DROGOWE
- WW-13 OGRODZENIE TERENU
-