



Zamawiający :
PUK w Kolnie Sp. z o. o.
ul. Kolejowa 4a
18-500 Kolno

Umowa nr.1/JRP/2019: z dn. 05 06 2019 r.

Koncepcja

Rozbudowy i Modernizacji

Oczyszczalni ścieków w KOLNIE

Opracował :

mgr inż. Maciej Taff

upr.nr Wa 401/01

mgr inż. Maciej Taff
uprawnienia do projektowania i instalacyjnej oraz i urządzeń (nieograniczone) (13)
specjalności: sieci, instalacji, pomiarów, pomiarów, pomiarów (13)
decyzja nr 102-01/01

23 października 2019

Spis treści

Spis Załączników:.....	2
Spis Rysunków:	2
1. Część ogólna	3
1.1 Dane ogólne	3
1.2 Cel i zakres opracowania.....	4
1.3 Lokalizacja	4
1.4 Opis stanu istniejącego oczyszczalni	4
1.5 Aktualna ilość ścieków komunalnych.....	6
1.6 Wymagana jakość ścieków oczyszczonych	7
2. Przyjęty wariant modernizacji	7
3.1 Pompownia Główna Ścieków	11
3.2 Pompownia ścieków własnych – obiekt nr.4.....	12
3.3 Mechaniczne podczyszczanie ścieków – obiekt 2.....	13
3.4 Stacja zlewczą ścieków dowożonych – obiekt 3	14
3.5 Komora rozdziału ścieków surowych – obiekt 5.....	14
3.6 Komory Denitryfikacji – obiekt 6	14
3.7 Projektowane komory defosfatacji - obiekt 8	14
3.8 komory nitryfikacji - obiekt 7.....	15
3.9 pompownia osadu recyrkulowanego - obiekt 11	16
3.10 osadniki wtórne - obiekt 10.....	16
3.11 komora rozdziału ścieków oczyszczonych - obiekt 9	16
3.12 Projektowany zbiornik ścieków oczyszczonych - obiekt 18	17
3.13 Istniejący punkt pomiaru ścieków oczyszczonych - obiekt 19	17
3.14 Budynek Dmuchaw - obiekt 26.....	17
3.15 Budynek Rozdzielni i agregatu prądotwórczego - obiekt 27	18
3.16 Zbiornik PIX - obiekt 28.....	18
3.17 Projektowana Instalacja Grawimetrycznej Selekcji Osadu – obiekt 12	18
3.18 Zagęszczacz Osadu – obiekt 13.....	19
3.19 Układ Higienizacji Osadu – obiekt 15.....	19
3.20 Mechaniczne odwadnianie osadów – obiekt 14	23
3.21 Filtr powietrza – obiekt 16.....	24
3.22 Hale Kompostowni – obiekt 21.....	24
3.23 Zbiornik Retencyjny odcieków – obiekt 17	24
3.24 Komora Wodomierzowa – obiekt 24.....	24
3.25 Studnia mętnościomierza na ciągu recyrkulacji osadu– obiekt 30.....	24
3.26 Studnia mętnościomierza na ciągu zrzutu osadu– obiekt 31	25
3.28 Budynek administracyjno - socjalny – obiekt 1	25
3.29 Instalacje elektryczne i AKPiA	26
3.30 Stacja Trafo – ob.22.....	26

Koncepcja Modernizacji Oczyszczalni Ścieków w m. KOLNO

3.31 Zagospodarowanie terenu.....	26
3.32 Telewizja CCTV.....	27
3.33 Sieci zewnętrzne wod.kan i technologiczne	27
3.34 OZE- ob.32	27
3.35 Ścieżka edukacyjna, oznakowanie obiektów	28
3.36 UWAGI KOŃCOWE.....	28

Spis Załączników:

Zał.1 Istniejący schemat technologiczny

Spis Rysunków:

Rys.1 Plan Sytuacyjny

Rys.2 Schemat Technologiczny

Rys.3 Budynek mechanicznego podczyszczania ścieków

Rys.4 Budynek odwadniania osadów

1. Część ogólna

1.1 Dane ogólne

Podstawy opracowania:

Formalną podstawą opracowania jest umowa z dnia 05 czerwca 2019 r. zawarta pomiędzy:

PUK w KOLNIE Sp. z o. o. ,ul. Kolejowa 4a, 18-500 Kolno – zwanym dalej zamawiającym, a

Firmą EUROTECH Maciej Taff ul. Łąkowa 2b , 05-119 Stanisławów Drugi

Do wykonania koncepcji wykorzystano następujące opracowania, materiały i informacje:

- archiwalną dokumentację projektową.
- dane bilansowe (ilościowe i jakościowe) oraz opis stanu istniejącego oczyszczalni – materiały udostępnione przez PGK Kolno sp. z o.o.
- informacje uzyskane w trakcie korespondencji, spotkań i wizji lokalnych na terenie oczyszczalni.
- oferty producentów urządzeń.

Zakres rozpatrywanych w niniejszym opracowaniu rozwiązań podlega wymaganiom zawartym min. w następujących aktach prawnych:

- Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 06.137.984 z 2006 roku) wraz z późniejszymi zmianami.
- Ustawie Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 roku (Dz. U. nr 62, poz. 627) wraz z późniejszymi zmianami.
- Ustawie „Prawo budowlane” z dnia 07 lipca 1994 roku wraz z aktami wykonawczymi i późniejszymi zmianami.

- Ustawie z dnia 4 lutego 1994 roku Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. nr 27, poz. 96 z 1994 roku).
- Ustawie z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. nr 80, poz. 717).
- Ustawie z dnia 18 lipca 2001 roku „Prawo wodne” (Dz. U. z dnia 11 października 2001 r.) wraz z późniejszymi zmianami.
- Obwieszczeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia MIPS w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (DZ. U. nr 169).

1.2 Cel i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje następujące zagadnienia:

- weryfikację obecnej przepustowości i ocenę możliwości przyjęcia dodatkowej ilości ścieków .
- Opracowanie rozwiązań technologicznych
- wstępną analizę nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych

Koncepcja, po ostatecznej akceptacji kierunku działań przez Zamawiającego, będzie stanowić materiał wyjściowy do wykonania Projektu Funkcjonalno-Użytkowego lub projektu budowlanego. Ponadto koncepcja może zostać wykorzystana przy tworzeniu Studiów Wykonalności i Wniosków o Dofinansowanie w przypadku ubiegania się Zamawiającego o kredyty.

1.3 Lokalizacja

Oczyszczalnia zlokalizowana jest w województwie podlaskim, powiat kolneński, w południowej części miasta Kolno, na działce o numerze 308/3 (Jednostka ewidencyjna: 200601_1, Kolno; Obręb: 0001, Kolno) o powierzchni około 3 ha. Właścicielem terenu oczyszczalni jest miasto Kolno, a użytkownikiem Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych w Kolnie Sp. z o.o.. Dojazd do oczyszczalni możliwy jest od północy z drogi nr 647. Teren oczyszczalni jest ogrodzony. Instalacja OZE na potrzeby oczyszczalni ścieków zlokalizowana będzie na działce oczyszczalni, tj. 308/4 i 308/5.

1.4 Opis stanu istniejącego oczyszczalni

Oczyszczalnia zlokalizowana jest na peryferiach miasta Kolno. Jest to oczyszczalnia mechaniczno-biologiczna o docelowej przepustowości 1.650 m³/dobę. Ścieki oczyszczane są metodą osadu czynnego w zintegrowanym procesie usuwania związków węgla i azotu z denitryfikacją wstępną w połączeniu ze strącaniem fosforu w komorze i symultaniczną stabilizacją osadu. Obecnie ścieki ze skanalizowanego obszaru miasta (w ilości ok. 800 m³/d) docierają na oczyszczalnię poprzez przepompownię główną. Natomiast ścieki dowożone wozami asenizacyjnymi przyjmowane są w punkcie zlewnym.

Część mechaniczna oczyszczalni

Proces mechanicznego oczyszczania ścieków prowadzony jest na zintegrowanym urządzeniu Spiroguard Combi-Trap, wyposażonym w sito oraz piaskownik napowietrzany o przepływie poziomym. Całe urządzenie jest w pełni zautomatyzowane.

Część biologiczna

Ścieki po oczyszczeniu mechanicznym, poprzez komorę rozdziału, kierowane są na dwa ciągi technologiczne. Każdy reaktor biologiczny składa się z komory nitrifikacji (KN) o pojemności 1.107 m³, wyposażonej w system napowietrzania drobnopęcherzykowego i umieszczonej współśrodkowo komory denitryfikacji (KDN) o pojemności 544 m³. Każda komora osadu czynnego wykonana jest w formie żelbetowego walca o średnicy wewnętrznej 23 m z ustawionym współśrodkowo drugim o średnicy wewnętrznej 13 m. Całkowita wysokość komory – 4.5 m, a czynna 4.1 m. Na koronach reaktorów znajdują się pomosty ułożone osiowo nad komorami nitrifikacji przeznaczone do obsługi mieszadeł, pompy recyrkulacyjnej oraz przewodów doprowadzających powietrze. Każda komora osadu czynnego wykonana jest w formie żelbetowego walca o średnicy wewnętrznej 23 m z ustawionym współśrodkowo drugim o średnicy wewnętrznej 13 m. Całkowita wysokość komory – 4.5 m, a czynna 4.1 m. Na koronach reaktorów znajdują się pomosty ułożone osiowo nad komorami nitrifikacji przeznaczone do obsługi mieszadeł, pompy recyrkulacyjnej oraz przewodów doprowadzających powietrze. Do KDN, posiadającej mieszadła utrzymujące osad czynny w zawieszeniu, doprowadzany jest osad recyrkulowany oraz ścieki oczyszczone mechanicznie. W warunkach anoksycznych następuje proces redukcji azotanów do azotu gazowego, przy częściowym usunięciu związków węgla. Z KDN ścieki wraz z

osadem czynnym przepływają do strefy, która może pełnić zarówno rolę KDN (posiada mieszadła) jak i KN (wyposażona jest także w ruszt napowietrzający). Ma to istotne znaczenie w okresie zimowym, kiedy spada aktywność nitryfikantów i zachodzi potrzeba wydłużenia czasu napowietrzania osadu. W KN realizowany jest zasadniczo proces tlenowego oczyszczania ścieków z zanieczyszczeń organicznych wraz z nitryfikacją azotu amonowego.

Ścieki oczyszczone wraz z osadem czynnym dopływają do komory rozdziału, skąd kierowane są na dwa osadniki wtórne, każdy o średnicy 13 m głębokości przy ścianie 4.2 m, spadku dna 8% . Ścieki po oddzieleniu od osadu poprzez koryto pomiarowe trafiają do odbiornika, zaś osad czynny jest kierowany, w ramach recyrkulacji zewnętrznej, poprzez pompownię na początek reaktorów biologicznych. Natomiast osad nadmierny pobierany jest bezpośrednio z rurociągu tłoczego osadu i kierowany do zagęszczacza grawitacyjnego.

Gospodarka osadowa

System przeróbki osadów ściekowych na oczyszczalni ścieków w Kolnie opiera się na następujących procesach:

- symultanicznej stabilizacji tlenowej osadu w komorach nitryfikacji w układzie o wydłużonym wieku osadu ok. 25 dób (polega na tlenowym rozkładzie masy organicznej w warunkach głodu substratowego).
- odwadnianiu osadu nadmiernego w zagęszczaczu grawitacyjnym, stężenie osadu po zagęszczeniu wynosi 35 – 60 kg s.m./m³
- mechanicznym odwadnianiu na prasie filtracyjno - taśmowej, zawartość suchej masy w odwodnionym osadzie wynosi ok. 13%
- kompostowaniu osadów

Wysokie stopnie redukcji związków organicznych w ściekach oczyszczonych uzyskiwane są poprzez wspomaganie procesów biologicznych preparatami chemicznymi. Przykładowo fosfor usuwany jest biologicznie w wyniku wbudowywania go w biomasę osadu oraz na drodze chemicznej – przy użyciu płynnego siarczanu żelazowego (PIX 113).

1.5 Aktualna ilość ścieków komunalnych

Koncepcja Modernizacji Oczyszczalni Ścieków w m. KOLNO

Średnia dobową ilość ścieków za 2017 r wynosi $782 \text{ m}^3/\text{d}$.

Min. dobową ilość ścieków za 2017 r wyliczona z danych miesięcznych wynosi $709 \text{ m}^3/\text{d}$

Średnia dobową ilość ścieków za 2017 r wynosi $782 \text{ m}^3/\text{d}$.

Maksymalne obserwowane przepływy ustala się na $1650 \text{ m}^3/\text{d}$

1.6 Wymagana jakość ścieków oczyszczonych

Zatem zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska 18.11.2014 r. ścieki odprowadzane do odbiornika przez oczyszczalnię poniżej 100.000 RLM muszą spełniać następujące wymagania:

- $\text{BZT}_5 \leq 15 \text{ g}/\text{m}^3$,
- $\text{ChZT} \leq 125 \text{ g}/\text{m}^3$,
- Zaw. ogólny $\leq 35 \text{ g}/\text{m}^3$,
- Azot ogólny $\leq 15 \text{ g}/\text{m}^3$,
- Fosfor ogólny $\leq 2 \text{ g}/\text{m}^3$.

2. Przyjęty wariant modernizacji

Przewiduje się modernizację oczyszczalni w zakresie ścieżki ściekowej (modernizacja pompowni, dodatkowa defosfatacja, polepszenie opadalności osadów - na instalacji hydrocyklonowej) oraz podczyszczania mechanicznego (krata wstępna + sitopiaskownik) i gospodarki osadowej (prasa osadów + układ higienizacji).

W tabeli poniżej przedstawiono oczekiwane ilość i jakość ścieków.

Wariant przewiduje modernizację istniejących ciągów dla obecnej ilości ścieków $Q_{d\acute{s}r}=800\text{m}^3/\text{d}$ oraz dla wskazanego w aktualnym pozwoleniu wodnoprawnym $Q_{d\text{max}} = 1650\text{m}^3/\text{d}$

Poniżej przedstawiono obliczenia sprawdzające istniejącego układu technologicznego.

Koncepcja Modernizacji Oczyszczalni Ścieków w m. KOLNO

parametr	Jedn.	wartość
przepływy		
przepływ średni dobowy Qdś	[m3/d]	1650
przepływ średni godzinowy Qhśh	[m3/h]	66,70
wsp. nierówn. Godzinowej Nh	-	3
przepływ max. Godzinowy Qhmax	[m3/h]	200,10
stężenia i ładunki zanieczyszczeń		
<u>ścieki surowe stężenia</u>		
BZT_5	gO2/m3	658
ChZT	gO2/m3	1515
NH4	gNH4/m3	60
Nog	gN/m3	127
S_NO3	gNO3/m3	1
Pog	gP/m3	20
ZAWog	g/m3	518
<u>ścieki surowe ładunki</u>		
ł_BZT	kgO2/d	1085,7
ł_ChZT	kgO2/d	2499,75
ł_NH4	kgNH4/d	99
ł_Nog	kgN/d	209,55
ł_Pog	kgP/d	33
<u>stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych</u>		
BZT_5_AN	gO2/m3	15
ChZT_AN	gO2/m3	125
Nog_AN	gN/m3	15
NH4_AN	gNH4/m3	
Pog_AN	gP/m3	2
ZAWog_AN	g/m3	35
S_NO3,AN	g/m3	2
S_N_NH4B	gNH4/m3	0
S_Norg	g/m3	2

Obliczenia objętości komór napowietrzania			
indeks osadu	IO	l/kg	100,00
stężenie osadu w reaktorze	Z	kg sm/m3	4,5
wiek osadu WO	WO	d	25
obciążenie osadu ładunkiem	A'	kgBZT5/kg smo	0,08713
lub A' = ł_BZT5/Gos		kgBZT5/kg smo	0,073067
objętość reaktora	VR	m3	2769,04
VR = ł_BZT/(A'*Z)			

Koncepcja Modernizacji Oczyszczalni Ścieków w m. KOLNO

przyjęta objętość reaktora: przyjęto istniejące kubatury 2 ciągów istniejące komory KN 2x 1107 m ³ istniejąc e komory KND 2x 544 m ³ łącznie 2x 1651 m ³ = 3302	m ³	3302,00
---	----------------	---------

obliczenie ilości osadu		
całkowita masa osadu Gos Gos = VR*Z	kg s.m.	14859
stąd obciążenie osadu ładunkiem A' = ξ_{BZT5}/Gos	kgBZT5/kg smo	0,073067
jednostkowy przyrost osadu Δm	kg s.m./kg BZT5	0,604
przyrost osadu $\Delta G = \Delta m * \xi_{BZT5}$	kg s.m./d	655,76
jednostkowy przyrost osadu ze strącania solami Fe $\Delta mk = 6,8 * (P/BZT5)$	kg s.m./kg BZT5	0,19
współczynnik efektywności bioreaktora ηb		0,97
przyrost sumaryczny osadu $\Delta G = (\Delta m + \Delta mk) * Qdśr_{BZT5} * \eta b$	kg s.m./d	831,99
przyrost osadu wstępnego $\Delta G_{ws} = Qdśr * ZAWog * 0,3$		256,41
łącznie ilość osadu :		1088,40

Usuwanie fosforu na drodze biologicznej		
fosfor potrzebny do budowy komórek org. Heterotroficznych X _{P,BM} = 0,01*BZT5	g/m ³	6,58
ilość fosforu usuwanego w procesie defosfatacji biologicznej X _{P,Biop} = 0,005*BZT5	g/m ³	3,29
ilość fosforu do strącania chemicznego X _{P,S} = Pog - Pog _{AN} - X _{P,BM} - X _{P,Biop}	g/m ³	8,13

obliczenie komory beztlenowej		
strumień recyrkulacji $Q_{RZ} = RZ * Qhśr$	m ³ /h	66,7
strumień ścieków: $Q_b = Qhśr + Q_{RZ}$	m ³ /h	133,40
czas zatrzymania: ścieki + recyrkulat ($Qhśr + Q_{rec}$) Tz	h	0,75
objętość komory $V_b = Tz * Q_b$	m ³	100,05

Określenie udziału strefy denitryfikacji		
azot org wbudowany w biomasę X _{Norg,BM} = (0,04 ÷ 0,05) * BZT5	g/m ³	32,9

Koncepcja Modernizacji Oczyszczalni Ścieków w m. KOLNO

Średniobowe stężenie azotanów poddawanych denitryfikacji (bilans azotu do nietryfik.) $S_{NO_3,N} = N_{og-S_{Norg},AN-S_{Norg-NH_4_{AN}}-S_{NO_3,AN}-X_{Norg,BM}}$	g/m ³	90,1
Bilans azotu poddawanego procesom denitryfikacji		
$S_{NO_3,D} = S_{NO_3,N} - NO_{3,AN}$	g/m ³	88,1
$S_{NO_3,D}/BZT_5$		0,134
iloraz VD/VR		0,35
stąd objętość denitryfikacji istniejące $V_d = 2 \times 544 \text{ m}^3 = 1088 \text{ m}^3$	VD m ³	969,16
stopień recyrkulacji wewnętrznej $RW = (NH_4/NO_3_{AN}) - 1$		2,5
sprawność denitryfikacji $\eta_D \leq 1 - (1/(1+RW))$		71,43%
czas zatrzymania ścieków w komorach denitryfikacji $t = (VD)/(Qh_{sr} + 2,9 \cdot Qh_{sr})$	h	3,73

Natlenienie ścieków		
jednostkowe zapotrzebowanie na tlen dla biodegradacji związków węgla dla $T = 20 \text{ st C}$ i $WO = 20 \text{ d}$	kg O ₂ /kg BZT ₅	1,32
dobowe zapotrzebowanie na tlen $OV_{d,c} = \text{jed.zap.} \cdot \xi_{BZT_5}$	kg O ₂ /d	1433,12
Dobowe zużycie tlenu w procesie nityfikacji $O_{vd,N} = Q_d \cdot 4,3(S_{NO_3,D} - S_{NO_3} + NO_{3,AN}) \cdot 10^{-3}$	kg O ₂ /d	632,16
Dobowe zużycie tlenu w procesach rozkładu związków węgla pokrywane przez proces denitryfikacji $O_{vd,D} = Q_d \cdot 2,9 \cdot S_{NO_3,D} \cdot 10^{-3}$	kg O ₂ /d	421,56
f_n		1,5
f_c		1,1
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na tlen $O_{vh} = (f_c \cdot (O_{vdc} - O_{vdD}) + f_n \cdot O_{vdN}) / 24$	kg O ₂ /h	85,87
C_x – stężenie tlenu w komorze osadu czynnego gO ₂ /m ³	g O ₂ /m ³	2
C_s – stężenie nasycenia tlenu, w zależności od temperatury i ciśnienia cząstkowego gO ₂ /m ³	g O ₂ /m ³	11
Wymagana ilość tlenu doprowadzanego do komór osadu czynnego	kg O ₂ /h	104,9567
Współczynnik transferu tlenu woda/ściek α		0,8
współczynnik wykorzystania tlenu z powietrza k	g O ₂ /m ³ m	18
głębokość zanurzenia dyfuzorów H_d	m	4
Zapotrzebowanie na sprężone powietrze	m ³ /h	1822,166

Osadniki Wtórne		
hydrauliczne obciążenie objętością osadu qv	l/m ² h	380
hydrauliczne obciążenie powierzchni osadnika q_f $q_f = q_v / (Z \cdot IO)$	m/h	0,84
zawartość suchej masy na dnie osadnika Z_z	kg/m ³	15

Koncepcja Modernizacji Oczyszczalni Ścieków w m. KOLNO

zawartość suchej masy w osadzie recyrkulowanym $Zr = 0,7 * Zz$	Zr	kg/m ³	10,5
Wymagany stopień recyrkulacji zewnętrznej $RZ = Z / (Zr - Z)$	RZ		0,75
przyjęto	RZ		1,00
powierzchnia osadników istniejące 2 osadniki o F = 132 m ³ / każdy	Fos = Qm/qf	m ²	236,96
czas zagęszczania	tz	h	2,00
głębokość osadnika:			
strefa ścieków sklarowanych	h1	m	0,5
strefa rozdziału i przepływu wstecznego $h2 = (0,5 * qf * (1 + RZ) / (1 - ((Z * IO) / 1000)))$	h2	m	1,54
strefa prądów gęstościowych i gromadzenia osadu $h3 = 1,5 * 0,3 * qv * (1 + RZ) / 500$	h3	m	0,684
strefa zagęszczania i zgarniania osadu $h4 = (Z * qf * (1 + RZ) * tz) / Zr$	h4	m	1,447619
wysokość zwierciadła ścieków	Hw = h1+h2+h3+h4	m	4,17

Istniejące obiekty i kubatury zbiorników są wystarczające do poprawnego prowadzenia procesu oczyszczania ścieków .

3.1 Pompownia Główna Ścieków

Pompownia z komorą krat jest podziemnym, krytym trzykomorowym obiektem w technologii wykonania żelbetu monolitycznego. Wymiary:

- 1) Komora rozdzielcza 1,85 x 2,10 m
- 2) Pompownia 2,77 x 5,15 m
- 3) Komora zasuw 2,1 x 5,15 m

Całkowita wysokość komór 5,8 m. Komora zasuw stanowi oddzielną konstrukcję.

Zlokalizowana na terenie miasta główna przepompownia ścieków surowych (dwukomorowa) zaprojektowana jest na 4 pompy ścieków, a wyposażona aktualnie w 3 kpl. Z uwagi na długi okres eksploatacji, pompy wymagają regeneracji.

Przewiduje się regenerację trzech istniejących pomp (w tym jednej stanowiącej rezerwę). Przewiduje się wymianę 2 pomp na pompowni głównej na 2 pompy wyposażone w tarczę rozdrabniającą – np. pompy typu „chopper” o łącznej wydajności Q = 42 l/s.

Pozostałe 3 kpl. pompy istniejące TQR/101-1-1260-W1 firmy HERBORNER PUMPENTECHNIK poddane zostaną regeneracji .

Układ automatyki pompowni wyposażony będzie w przetwornice częstotliwości do sterowania pompami i będzie powiązany z układem automatyki urządzenia do mechanicznego podczyszczania ścieków na terenie oczyszczalni ścieków. W przypadkach wysokich napływów i ryzyka podtopienia instalacji do mechanicznego ścieków sygnał poziomu będzie przekazywany do układu pompowni i będzie zmniejszał wydajność pomp, aż do uzyskania bezpiecznego napływu na urządzeniach na oczyszczalni. Nie przewiduje się zastosowania maceratora.

Przewidywane prace nie mniej niż :

- Wymianę zasuw nożowych międzykomorowych - szt. 3 na przepompowni głównej,
- Ustawienie mocy biernej na przepompowni z związku z nowymi urządzeniami,
- Wymianę 4 zasuw i zaworów w komorze zasuw przepompowni
- Czyszczenie przepompowni oraz wykonanie izolacji ścian wewnętrznych powłoką epoksydową-bitumiczną.
- Uszczelnienie komory zasuw przepompowni oraz doszczelnienie całej przepompowni.
- Wymiana wentylacji i odpowietrzenia przepompowni.
- Wymiana skrzynki i układu zasilania i AKPiA z wyniesieniem skrzynki
- Instalacja gniazda do agregatu prądotwórczego
- Dostawa 2 kompletnych zestawów pomp wraz z osprzętem i armatura – typ „chopper”
- Pompy ze zintegrowanym hydrodynamicznym zaworem mieszającym .
- kompleksowy remont i regeneracja 3 szt. zestawów pompowych istniejących .
- Wymiana i doszczelnienie pokryw

3.2 Pompownia ścieków własnych – obiekt nr.4

Pompownia wykonana jest jako zbiornik żelbetowy o średnicy wewnętrznej 2,4 m i głębokości całkowitej 5,6 m.

Przewiduje się wymianę rurociągów , pomp , armatury i osprzętu AKPiA w ramach zbiornika pompowni.

Przewiduje się zastosowanie pomp zatapialnych o wydajności co najmniej $Q = 18 \text{ l/s}$ i $H = 10-12 \text{ m}$. Przewiduje się zastosowanie pomp wyposażonych w tarczę rozdrabniającą – np. pompy typu „chopper”.

Przewiduje się wykonanie suchej komory zasuw ,np. w postaci studni Dn 1500 mm.

Zakres prac nie mniej niż :

- Wymiana pomp ,rurociągów i armatury
- Wymiana czujników poziomu
- Wymiana lokalnej skrzynki zasilania i sterowania

- Budowa nowej komory zasuw
- Dostawa nowego żurawia słupowego do podnoszenia pomp .

3.3 Mechaniczne podczyszczanie ścieków – obiekt 2

W istniejącym budynku mechanicznego podczyszczania ścieków przewiduje się instalację kraty wstępnej o wydatku $Q = 60$ l/s wyposażonej w praskę do skratek oraz zblokowanego urządzenia do mechanicznego podczyszczania ścieków o wydatku $Q = 60$ l/s wyposażonego w tłuszczownik i płuczkę piasku oraz zintegrowany by-pass .

Niezbędna będzie przebudowa istniejącego budynku w zakresie co najmniej:

- Dostawa kraty wstępnej
- Dostawa sitopiaskownika
- Dostawa płuczki piasku
- budowa kanału kraty przed sitopiaskownikiem ,
- montaż filtra wody technologicznej – automatycznego o separacji nie mniejszej niż 200 mikronów .
- przebudowa fundamentów pod maszyny
- adaptacja istniejących pomostów obsługowych ,
- instalacje wentylacji, elektryczne i AKPiA oraz technologiczne ,
- Wymiana pokrycia dachowego na nowe
- posadzki ,
- wykończenia ścian
- instalacja odgromowa
- czujniki CH₄ i H₂S oraz NH₃ wraz z układem alarmowym
- wykonanie nowych odwodnień liniowych
- dostawa przenośnego (jezdnego) podestu obsługowego dla obsługi kraty wstępnej
- likwidacja zbiornika na pożywki węglowe wraz z wanną żelbetową .
- Wydzielenie w miejscu istniejącego zbiornika i wanny zbiornika oraz istniejącej rozdzielni - nowej rozdzielni elektrycznej i AKPiA poprzez wydzielenie witrynami
- Wykonanie drzwi zewnętrznych do pomieszczenia rozdzielni
- Montaż zaworu dozującego pix na rurociągu odprowadzającym ścieki surowe po sitopiaskowniku
- Dostawa nowego przepływomierza ścieków surowych wraz z jego zabudową w skrzynce wyposażonej w drzwiczki rewizyjne - chroniącej przed słońcem i ujemnymi temperaturami.
- Wykonanie nowej instalacji grzewczej
- wymiana rozdzielni AKPiA z transferem danych do SCADA

3.4 Stacja zlewna ścieków dowożonych – obiekt 3

Przewiduje się wymianę starej i montaż nowej instalacji o wydajności $Q=100 \text{ m}^3/\text{h}$, wyposażonej w detekcję temperatury, pH i przewodności oraz system identyfikacji odbiorców.

Urządzenie winno identyfikować przewoźników, dostawców ścieków a także mierzyć i kontrolować parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości zgodnych z przyjętymi normami.

Dostawa instalacji zlewnej ścieków dowożonych obejmować powinna m.in.:

- szafkę zewnętrzną sterująco-identyfikującą (stal nierdzewna) wyposażoną w ekran LCD,
- system sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych (miejscowość, adres posesji), wejście USB - do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji, moduł identyfikujący przewoźników, moduł identyfikujący rodzaj ścieków, karty zbliżeniowe- 20 szt., drukarkę modułową z obcinakiem papieru, wraz z transferem danych do układu SCADA oczyszczalni
- ciąg spustowy ze stali nierdzewnej OH18N9 gr. min 6 mm – bez zmian
- przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury,
- 1 zasuwa pneumatyczna odcinająca wraz z zasilaniem w powietrze,
- moduł do pomiaru pH i temperatury
- moduł do pomiaru przewodności.

Należy wykonać wszelkie niezbędne podłączenia instalacyjne .

3.5 Komora rozdziału ścieków surowych – obiekt 5

Przewiduje się wymianę armatury na przewodach doprowadzających i odprowadzających ścieki i osady. Przewiduje się wymianę prowadnic zastawek szandorowych w wykonaniu ze stali co najmniej 304.

3.6 Komory Denitryfikacji – obiekt 6

Przewiduje się :

- oczyszczenie komór z osadów i ich utylizację
- wymianę mieszadeł oraz kontrola ich ustawienia
- wymianę żurawika
- remont ogólnobudowlany komór z piaskowaniem i reprofilacją w zakresie wieńca reaktora oraz ścian od wieńca o poziomie 0,5 m poniżej zwierciadła ścieków
- izolacją przeciwwilgociową betonów
- montaż układów pomiarowych Redox
- W ramach komór denitryfikacji wydzielone zostaną komory defosfatacji biologicznej .

3.7 Projektowane komory defosfatacji - obiekt 8

Dla poprawienia defosfatacji proponuje się wydzielenie w ramach komór denitryfikacji okrągłej komory defosfatacji o objętości min 50 m^3 każda .Komory wykonane będą jako zbiorniki wal-

cowe o średnicy ok. 4 m ze stali 304L kotwione do istniejącego dna i wyposażone w mieszadła zatapialne po 1 w każdym zbiorniku .

Przewiduje się zastosowanie mieszadła zatapialnego, po 1 w każdej komorze

Przewiduje się dostawę żurawika do unoszenia mieszadeł po 1 w każdej komorze

Przewiduje się budowę nowego pomostu obsługowego ze stali ocynkowanej po 1 dla każdej z komór defosfatacji.

Wykonanie nowych rurociągów doprowadzających osady i ścieki surowe.

3.8 komory nitrifikacji - obiekt 7

Przewiduje się :

- oczyszczenie komór z osadów i ich utylizację
- dostawa mieszadeł do ukierunkowania przepływu ścieków oraz kontrola ich ustawienia – po 1 w każdej komorze
- wymianę żurawików
- wymianę pomp recyrkulacji z osprzętem
- wymianę przepływomierzy o klasie co najmniej IP68
- remont ogólnobudowlany komór z piaskowaniem i reprofilacją oraz izolacją betonów
- montaż układów pomiarowych : suchej masy , O₂, pH, NO₃ i NH₄
- montaż nowego układu napowietrzania (dyfuzory + rurociągi)
- wykonanie nowych rurociągów doprowadzających powietrze do poszczególnych sekcji dyfuzorów
- montaż prezostatów i zaworów regulacyjnych na każdym rurociągu doprowadzającym powietrze do poszczególnych sekcji dyfuzorów
- przebudowa układu rurociągów doprowadzających powietrze do postaci ringu wokół reaktora z wyeliminowaniem istniejących syfonów oraz montażem zaworów odwadniających

Przewiduje się wymianę drobnopęcherzykowego systemu napowietrzania ścieków w szczególności :

- podział układu na sekcje umożliwiające ich wyłączenie , okresowe przedmuchiwanie układu oraz pracę reaktorów ze zmienną objętością strefy nitrifikacji/denitryfikacji.

- Zastosowanie na przewodach doprowadzających powietrze do sekcji dyfuzorów preostatów z zasuwami regulacyjnymi
- Montaż na każdej sekcji dyfuzorów ręcznych zaworów odwadniających
- Przebudowa rurociągów doprowadzających powietrze w zakresie dystrybucji powietrza do każdej z sekcji dyfuzorów
- Montaż zaworów odwadniających ruszty dla każdej z sekcji dyfuzorów .

3.9 pompownia osadu recyrkulowanego - obiekt 11

Przewiduje się wymianę istniejących pomp osadu recyrkulowanego na nowe, o niższym zużyciu energii, oraz zastosowanie falowników do sterowania ich pracą.

Obecnie w przepompowni pracują dwie pompy zatapialne $Q=120 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=3,3 \text{ m}$.

Wymagana jest wymiana zaczepek pomp i prowadnic (dostosowanych do kolan sprzęgających).

Wymiana zasuw i zaworów.

W komorze należy zamontować sondę pomiaru wysokości cieczy.

3.10 osadniki wtórne - obiekt 10

Osadnik ma formę zbiornika otwartego, o rzucie poziomym kołowym, o $D_w=13 \text{ m}$ i wysokości 4,2 m przy ścianie cylindrycznej, do 4,6 m w części środkowej. W środku osadnika znajduje się zagłębienie w płycie dennej $h=1,5 \text{ m}$, $d_w= 2,0 \text{ m}$, pod kolumną centralną.

Wymagana jest :

- naprawa bieżni osadnika (wymiana struktury bieżni)
- wymiana elementów czyszczących (szczotek)
- wymiana łożysk na obrocie zgarniacza.
- Wymiana odbieraka prądu
- Wymiana okablowania
- Montaż czujnika ruchu zgarniacza
- zabezpieczenie antykorozyjne ścian wewnętrznych do poziomu -0,5m poniżej poziomu ścieków i zewnętrznych zbiornika od korony do poziomu terenu
- zabezpieczenie antykorozyjne betonowego koryta przelewowego

Zastosowane powłoki muszą być odpowiednie do charakteru obiektu (odporność na ścieki),

Nie przewiduje się wymiany głównych rurociągów dystrybucyjnych oraz zgarniaczy .

3.11 komora rozdziału ścieków oczyszczonych - obiekt 9

Przewiduje się remont ogólnobudowlany komory z reprofilacją betonów , oraz jej nadbudowę o ok. 1,5m z wybudowaniem drabiny i nowego pomostu / przykrycia komory.

Nie przewiduje się wymiany głównych rurociągów.

3.12 Projektowany zbiornik ścieków oczyszczonych - obiekt 18

Przewiduje się wybudowanie przepływowego zbiornika ścieków oczyszczonych o objętości $V = 40 \text{ m}^3$ dla celów technologicznych. Nad zbiornikiem ścieków oczyszczonych należy zbudować w zabudowie z płyt warstwowych zestaw hydroforowy do dystrybucji ścieku oczyszczonego (wody technologicznej).

Zakres prac:

- Wykonanie zbiornika żelbetowego przepływowego, przykrytego $V = 40 \text{ m}^3$ pojemności czynnej
- Podłączenie zbiornika do otwartych kanałów ścieków oczyszczonych z zastosowaniem armatury odcinającej
- Rurociąg ssawny Dn100 z szybkozłączką dla poboru wody technologicznej przez tabor asenizacyjny
- Instalacja zestawu hydroforowego $Q = 25\text{-}30 \text{ m}^3/\text{h}$ – rzeczywiste wydajności i ciśnienia skorelować z wymogami wody do płukania urządzeń do mechanicznego podczyszczania ścieków oraz zagęszczaczy i pras osadów. Zastosować pompy zatapialne/głębinyowe
- Montaż filtra automatycznego po stronie tłocznej o separacji nie większej niż 500 mikronów
- Zabudowa pomieszczenia instalacji hydroforowej
- Instalacja kanalizacji

3.13 Istniejący punkt pomiaru ścieków oczyszczonych - obiekt 19

Przewiduje kalibrację istniejącej zwężki, wymianę urządzeń pomiarowych oraz zapewnienie transferu danych do systemu SCADA.

3.14 Budynek Dmuchaw - obiekt 26

Istniejący budynek dmuchaw :

Budynek dmuchaw:

- powierzchnia zabudowy $119,8 \text{ m}^2$
- powierzchnia użytkowa $86,5 \text{ m}^2$
- kubatura 442 m^3

Przewiduje się:

- wymianę pokrycia dachowego budynku na nowe (w kolorze zatwierdzonym przez Zamawiającego) wraz z orynnowaniem
- przywrócenie instalacji odgromowej do stanu pierwotnego. Instalacja odgromowa powinna posiadać aktualne badania.

- Dostosowanie fundamentów do nowych dmuchaw
- montaż nowych dmuchaw – 3 kpl, przewiduje się montaż agregatów śrubowych.
- Montaż układu sterowania poprzez falowniki i sondy tlenu oraz sondy jonoselektywne azotu (zamiennie – wybór z panelu i SCADA)
- Sterowanie dmuchawami zarówno poprzez wskazania sond tlenowych jak i jonoselektywnych sond NH₄ i NO₃
- Montaż układu czerpnego powietrza z zewnątrz dla każdej z dmuchaw z możliwością pobierania powietrza z wewnątrz budynku .
- Wymiana układu dozowania pix – wg .pkt 3.16

3.15 Budynek Rozdzielni i agregatu prądotwórczego - obiekt 27

Przewiduje się remont ogólnobudowlany istniejącego budynku oraz instalacji.

Przewiduje się :

- wykonanie nowych szaf elektroenergetycznych i AKPiA wraz SZR
- wykonanie nowego układu kompensacji mocy biernej
- wykonanie układu wentylacji
- odnowienie i odmalowanie pomieszczeń

Nie przewiduje się montażu nowego agregatu prądotwórczego.

3.16 Zbiornik PIX - obiekt 28

Przewiduje się remont ogólnobudowlany istniejącego zbiornika oraz instalacji.

Przewiduje się:

- dostawę nowych pomp , armatury i przewodów dozujących oraz przepływomierza PIX wraz z ich montażem w budynku dmuchaw- ob.26.
- montaż płuczki oczu (dla instalacji PIX)
- dostawa i zabudowa nowego zbiornika PIX V = 18 m³ w istniejącej wannie.
- budowę zadaszenia zbiornika
- Zabezpieczenie antykorozyjne wanny betonowej zbiornika.
- Wykonanie nowego rurociągu PIX z montażem zaworu dozującego na rurociągu zrzutowym ścieków po oczyszczeniu mechanicznym wg. Pkt.3.3 ob. 2.

3.17 Projektowana Instalacja Grawimetrycznej Selekcji Osadu – obiekt 12

Na ciągu recyrkulacji osadu nadmiernego przewiduje się instalację do poprawy opadalności osadu nadmiernego w technologii grawimetrycznej separacji osadu na hydrocyklonach np.systemu inDense do separacji cięższej frakcji osadu czynnego od frakcji lżejszej w celu poprawy opadalności osadu. Lepsza opadalność osadu pozwala na pracę przy większym stężeniu osadu oraz zapobiega wymywaniu osadu z osadników wtórnych. Frakcja lekka osadu to głównie

bakterie heterotroficzne oraz denitryfikanty. Zawrócone cięższe kłaczkę i małe granulki to bakterie fosforowe, nitryfikanty. Przewiduje się zastosowanie 2 hydrocyklonów o wydajności $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ każdy, po 1 dla każdego ciągu z osadnika wtórnego.

Fracja lekka będzie podawana grawitacyjnie na zagęszczacz osadu – ob.13, frakcja ciężka będzie zrzucana grawitacyjnie do projektowanych komór defosfatacji – ob.8.

Zakres prac:

- Montaż komorze pompowni osadu recykulowanego pompy zatapialnej $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 30\text{m}$ (+ dostawa 1 pompy rezerwowej)
- Zabudowa instalacji hydrocyklonów na istniejącej pompowni
- Montaż instalacji hydrocyklonów np.systemu inDense : $2 \times Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$
- Hydrocyklony bez nośników , złoź zanurzonych , fluidalnych , mikroplastiku itd.
- Wykonanie estakad stalowych ze stali ocynkowanej dla rurowciągów zrzutowych
- Budowa rurowciągu zrzutowego frakcji ciężkiej Dn 200 do przewodu tłocznego osadu recykulowanego Dn 250 ,z włączeniem za zaworami zwrotnymi
- Rurowciągi napowietrzne należy zaizolować termicznie i zabezpieczyć płaszczem z blachy odpornej na korozję
- Odprowadzenie frakcji lekkiej i budowa pompowni (**obiekt 12.1**) frakcji lekkiej kierowanej na zagęszczacz : w postaci studni Dn 1500 mm wyposażonej w 2 pompy zatapialne $Q = 5 \text{ l/s}$ $H = 6\text{m}$.
- Budowa rurowciągu tłocznego frakcji lekkiej do zagęszczacza z montażem zaworu napowietrzająco-odpowietrzającego.

3.18 Zagęszczacz Osadu – obiekt 13

Przewiduje się :

- wymiana armatury , osprzętu technologicznego i AKPiA.
- Wymiana przepływomierza
- Wymiana dekantera
- Wymiana czujnika poziomu
- Nowa rozdzielnica elektryczna i AKPiA w budynku prasy
- Transfer danych do SCADA

3.19 Układ Higienizacji Osadu – obiekt 15

Higienizacja osadu w systemie ATSO

ATSO to instalacja technologiczna umożliwiająca autotermiczną tlenową stabilizację osadów, która oprócz innych zalet jakimi są krótszy czas jego obróbki w zbiorniku, zabezpiecza też w pełnym zasięgu higienizację osadu.

ATSO może być również stosowany w sytuacjach, gdy na oczyszczalni ścieków nie jest dostępna energia cieplna, aby ogrzać reaktor do temperatury powyżej 60 °C.

Osad higienizowany w ten oto sposób można generalnie użyć na glebę używaną w rolnictwie, do produkcji kompostu, ewentualnie do produkcji paliwa sekundarnego.

ATSO pełni funkcję pierwszego stopnia gospodarki osadowej na oczyszczalniach ścieków.

- technologia ATSO polega na autotermicznej aerobowej (tlenowej) stabilizacji osadu, kiedy to przy temperaturze do 60 °C następuje zarówno zniszczenie mikroorganizmów, a więc higienizacja osadu. Do ogrzewania jest używana energia zyskana „zniszczeniem“ cząstek węgla zawartego w biomase osadu jako samoogrzewanie i systemem rekuperacji ciepła w specjalnym wymienniku ciepła, typu „osad – osad“.
- Cały proces jest automatycznie sterowany lokalnym komputerem i kontrolowany ze sterowni oczyszczalni ścieków (zdalna transmisja danych).

OPIS TECHNOLOGII:

Osad mieszany wstępny i osad homogenizowany zagęszczony na ca. 5 % jest pompowany pompami ze zbiornika osadu zagęszczonego do wewnętrznej komory dwukomorowego wymiennika ciepła typu osad-osad, gdzie jest podgrzewany osadem higienizowanym z reaktora do temperatury ca 30 °C. Dla lepszej wymiany ciepła w wymienniku ciepła jest osad w wewnętrznej komorze mieszany pionowym mieszadłem. Proces ten jest sterowany komputerem operacyjnym.

Po osiągnięciu potrzebnej temperatury osad jest pompowany pompą obiegową do reaktora, gdzie jest napełniany do maksymalnego poziomu i następnie jest zarówno mieszany mieszadłem, przy czym przystępuje się do homogenizacji właśnie dodanego i starego osadu w reaktorze.

Zawartość reaktora jest po napełnieniu napowietrzana za pomocą iniektorów przy cyrkulacji osadu poprzez pompę. Wyżej opisane operacje prowadzą do żądanej reakcji egzotermicznej i przez to do samoogrzewania osadu.

Po osiągnięciu temperatury higienizacyjnej osadu, tj. 58 - 60 °C ta temperatura jest utrzymywana podczas doby przetrzymania (czas higienizacji jest ca. 5 dni). Potem część zawartości reaktora przepompuje się z powrotem do zewnętrznej komory wymiennika. Tutaj przy cyrkulacji za pomocą pompy następuje oddanie ciepła osadowi surowemu, wchodzącemu do wewnętrznej komory wymiennika, który był do tej oto komory przepompowany ze zbiornika osadu zagęszczonego.

Po oddaniu ciepła i ochłodzeniu osadu na temperaturę ca 30°C -38 °C, zhigienizowany osad może być pompowany do mezofilowej komory fermentacyjnej, lub, jeśli nie jest dostępna, do dalszego przetwarzania osadu, na przykład na jego mechaniczne odwadnianie.

Cały proces higienizacji osadu na instalacji ATSO jest sterowany za pomocą ręcznych i pneumatycznych zaworów. Powietrze z przestrzeni wymiennika i reaktora jest ewakuowane za pomocą wentylatora do filtra powietrza - **ob.16**, gdzie na podstawie procesów

mikrobiologicznych następuje usunięcie odoru z powietrza, które jest następnie wypuszczane na zewnątrz budowy instalacji ATSO.

Kluczowe etapy procesu ATSO:

- zasilanie reaktora za pomocą pompy ślimakowej
- intensywne mieszanie i napowietrzanie reaktora za pomocą zewnętrznego inżektora (bez stosowania dmuchaw)
- porcjowe dozowanie osadu do reaktora; 2- 4/dobę lub w zależności od potrzeb technologicznych
- porcjowe usuwanie osadu z reaktora do zbiornika osadu ustabilizowanego lub bezpośrednio do odwodnienia
- odprowadzenie powietrza z nadzwierciadła osadów do filtra powietrza.

Charakterystyka procesu

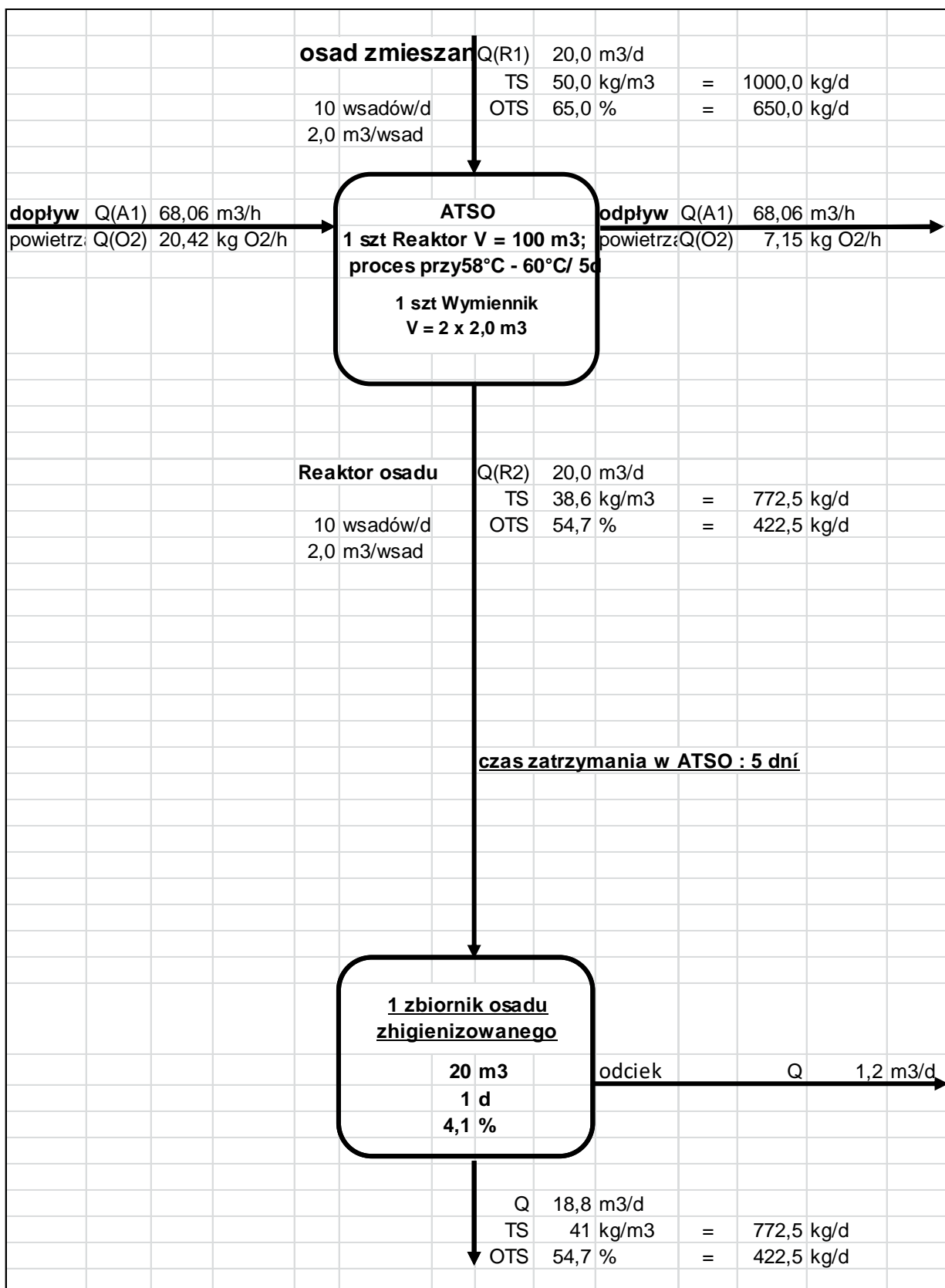
- precyzyjna kontrola przebiegu procesów wewnątrz reaktora
- elastyczność eksploatacji poprzez możliwość obsługi przy zmiennym obciążeniu
- brak emisji do środowiska
- możliwość przeróbki osadów charakteryzujących się wysoką lepkością i zawartości suchej masy do ok. 7%.

Niskie koszty eksploatacyjne uzyskiwane są poprzez:

- wykonanie materiałowe zapewniające odporność na korozję
- wysokiej jakości urządzenia mechaniczne
- skuteczną izolację termiczną
- precyzyjne sterowanie oparte na wieloletnim doświadczeniu w obiektach gospodarki osadowej

Należy przyjąć, że nie będą występowały żadne zyski ciepła umożliwiające wykorzystanie instalacji jako dolnego źródła dla pompy ciepła.

Poniżej przedstawiono schemat działania instalacji.



Szacowana moc zainstalowana ok. 28 kW

Zakres prac :

- Dostawa kompletnej instalacji ATSO, co najmniej:
 - Reaktor $V = 100 \text{ m}^3$ z mieszadłem pionowym
 - Wymiennik ciepła osad-osad $V = 2 \text{ m}^3$ z mieszadłem pionowym – 2 kpl
 - Inżektor napowietrzający – 2 kpl
 - Pompa cyrkulacyjna osadu $Q = 270 \text{ m}^3/\text{h}$ – 2 kpl
 - Pompa osadu zmieszanego $Q = 6 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Pompa osadu zhigienizowanego $Q = 6 \text{ m}^3/\text{h}$
 - Układ filtracji i deodoryzacji powietrza
- Budowa zbiornika żelbetowego osadu zmieszanego $V_{\text{czyn}} = 20 \text{ m}^3$ z mieszadłem
- Budowa zbiornika żelbetowego osadu zhigienizowanego $V_{\text{czyn}} = 20 \text{ m}^3$ z mieszadłem
- Budowa rurociągów osadu
- Budowa pomieszczenia urządzeń technologicznych
- Wykonanie fundamentów pod obiekty
- Wykonanie układu zasilania i sterowania wraz z transferem danych do SCADA

3.20 Mechaniczne odwadnianie osadów – obiekt 14

W istniejącym budynku mechanicznego odwadniania osadów przewiduje się instalację :

- Separatora części stałych w osadzie np. typu StrainPress połączonego z funkcją flokulatora o przepływie osadu $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ z grawitacyjnym zrzutem osadu pozbawionego zanieczyszczeń do zagęszczacza talerzowego .
- Zagęszczacza wstępnego talerzowego $G = 125 \text{ kg sm/h}$, $Q = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ dla zagęszczania osadu przed instalacją ATSO wraz ze zbiornikiem osadu uwodnionego
- prasy ślimakowej o wydatku $G = 130 \text{ kg sm/h}$, $Q = 2,5-4 \text{ m}^3/\text{h}$ dla odwadniania osadu zhigienizowanego .
- stacji dozowania polielektrolitu – 2 kpl
- montaż filtra wody technologicznej – automatycznego o separacji nie mniejszej niż 200 mikronów.
- przenośniki ślimakowe osadu odwodnionego z transportem bezpośrednio do Hali kompostowej – ob.21
- komplet instalacji rurociągów i pomp
- opomiarowanie :
 - ilości osadu kierowanego do ATSO po zagęszczeniu
 - ilości osadu kierowanego do odwodnienia po ATSO

Niezbędna będzie przebudowa istniejącego budynku dla potrzeb odwadniania osadów, w tym również:

- wymianę pokrycia dachowego budynku na nowe (w kolorze zatwierdzonym przez Zamawiającego) wraz z orynowaniem
- przywrócenie instalacji odgromowej do stanu pierwotnego. Instalacja odgromowa powinna posiadać aktualne badania.
- Zlikwidować istniejące pomieszczenie rozdzielni
- Część przejazdową – zaadaptować na 2 pomieszczenia: rozdzielni i magazynku
- Wykonać nową instalację wentylacyjną i grzewczą
- wymiana rozdzielni AKPiA z transferem danych do SCADA
- nowe odwodnienia liniowe

3.21 Filtr powietrza – obiekt 16

Przewiduje się instalację filtracji powietrza odbierającego zużyte powietrze z instalacji ATSO

Zakres prac:

- fundament pod instalację filtracji
- instalacja filtracji ze scruber'em $Q = 60-200 \text{ m}^3/\text{h}$
- doprowadzenie wody technologicznej
- instalacja kanalizacyjna

3.22 Hale Kompostowni – obiekt 21

Bez zmian

3.23 Zbiornik Retencyjny odcieków – obiekt 17

- armatury , osprzętu AKPiA , pomp i rurociągów
- wymiana skrzynki AKPiA z transferem danych do SCADA
- wymiana odpowietrzenia

Wydajność pomp dostosować do wydajności pompowni technologicznej (ścieków własnych) – ob.10

Nie przewiduje się wymiany głównych rurociągów dystrybucyjnych.

3.24 Komora Wodomierzowa – obiekt 24

Przewiduje się wymianę wodomierza na urządzenie umożliwiające transfer danych o zużyciu wody do systemu SCADA

3.25 Studnia mętnościomierza na ciągu recyrkulacji osadu– obiekt 30

- wymiana 1 przepustnicy z napędem on-off
- wymiana 1 przepustnicy ręcznej
- wymiana układu mętnościomierza z transferem danych do SCADA
- (rura ze stali 304 lub tworzywa PN10)

3.26 Studnia mętnościomierza na ciągu zrzutu osadu- obiekt 31

- wymiana 1 przepustnicy z napędem on-off
- wymiana układu mętnościomierza z transferem danych do SCADA
- uszczelnienie studni

3.28 Budynek administracyjno - socjalny – obiekt 1

Istniejący budynek administracyjno – socjalny:

- powierzchnia zabudowy 249,8 m²
- powierzchnia użytkowa 290 m²
- kubatura 1358,8 m³

Przewiduje się remont ogólnobudowlany budynku:

- wymiana pokrycia dachowego budynku na nowe (w kolorze zatwierdzonym przez Zamawiającego) wraz z orynowaniem
- przywrócenie instalacji odgromowej do stanu pierwotnego. Instalacja odgromowa powinna posiadać aktualne badania.

Istniejące Laboratorium należy wyposażyć w niezbędny wyspecyfikowany przez Zamawiającego sprzęt i urządzenia:

- Demineralizator
- Spektrofotometr
- Termostat (blok grzejny)
- Zestawy do pomiaru BZT5
- Wagosuszarka
- Pipety automatyczne
- Suszarka laboratoryjna
- Przenośny aparat do poboru prób
- Tlenomierz przenośny
- Aparat filtracyjny szklany

Wyposażenie BHP :

- Przenośny detektor H₂S, CH₄ – 1 kpl
- Kombinezon wodoszczelny – 3 kpl
- Maski tlen – 3 kpl

3.29 Instalacje elektryczne i AKPiA

- Przewiduje się ułożenie nowych kabli zasilających i sygnałowych do budowanych i modernizowanych obiektów oraz wykonanie nowego systemu SCADA w wersji otwartej.
- Przewiduje się zastosowanie systemu np. AVN (Advanced Aeration Control) do sterowania napowietrzaniem.

System kontroli napowietrzania np. AVN jest algorytmem do sterowania napowietrzaniem w celu zminimalizowania zużycia energii elektrycznej, zwiększenia stopnia redukcji azotu i fosforu.

Zastosowanie systemu np. AvN ma też wpływ na opadalność osadu dzięki wzmocnieniu reżimu pracy w warunkach beztlenowych i anoksydacyjnych, co przekłada się na poprawę stopnia biologicznej defosfatacji. Bakterie akumulujące fosfor mają tendencje do tworzenia bardziej gęstej biomasy, która jest zatrzymywana przy pomocy instalacji grawimetrycznej selekcji osadu. Sam system kontroli np. AvN jest algorytmem do napowietrzania w przerywanym trybie.

Dzięki temu minimalizowane jest zużycie energii elektrycznej oraz zwiększa się redukcja azotu.

Osiągnięte jest to poprzez polepszenie nityfikacji/denitryfikacji za pomocą inteligentnego i dynamicznego rozkładu faz tlenowej/anoksydacyjnej. Pomiary online azotu amonowego jak i azotanów są odnoszone do stosunku :NH₄-N/NO₃-N.

System ten zapewnia:

- Wydajniejszą redukcję azotu ogólnego przy najmniejszym zużyciu energii
 - Pracę przy niższej alkaliczności, węgla i energii
 - Zmniejszenie zapotrzebowania na tlen o 25% i węgiel o 40% w porównaniu z tradycyjną nityfikacją i denitryfikacją dzięki zatrzymaniu nityfikacji na etapie azotynów
- Przewiduje się również pozostawienie możliwości sterowania napowietrzaniem, za pomocą sond tlenowych.
 - Należy wszystkie rozdzielnice terenowe i obiektowe wyposażyć w liczniki energii z transferem danych do SCADA

3.30 Stacja Trafo – ob.22

Istniejąca stacja trafo pozostaje bez zmian .

3.31 Zagospodarowanie terenu

Przewiduje się odbudowę zniszczonych i budowę nowych ciągów komunikacyjnych do modernizowanych i projektowanych obiektów, wykonanie nowego oznakowania drogowego i BHP. Do-

datkowo przewiduje się utwardzenie i odwodnienie placu składowego (**ob.25**) o powierzchni ok. 800 m².

3.32 Telewizja CCTV

Przewiduje się wykonanie nowego systemu telewizji CCTV z monitorowaniem obiektów, w szczególności wnętrza Budynku Mechanicznego odwadniania osadów i Budynku Mechanicznego podczyszczania ścieków.

3.33 Sieci zewnętrzne wod.kan i technologiczne

Nie przewiduje się wymiany rurociągów na nowe.

- Przewiduje się instalację wodomierzy z transferem danych do SCADA na poszczególnych obiektach oczyszczalni, w tym również na komorze wodomierzowej głównej (ob.24), na zbiorniku ścieków oczyszczonych (ob.18)

3.34 OZE- ob.32

Przewiduje się wykonanie układu fotowoltaicznego do zasilania oczyszczalni wg przewidywanego zapotrzebowania na energię elektryczną:

obiekt	nazwa obiektu	urządzenie	moc jednostkowa zainstalowana [kW]	moc użytkowana [kW]	liczba urządzeń pracujących [szt.]	czas pracy [h]	zuzycie energii [kWh]
4	pompownia ścieków własnych	pompa typ "chopper"	7,5	6,22	1	8	49,76
2	Mechaniczne podczyszczanie ścieków	instalacja kraty + sitopiaskownik + płuczka piasku + wentylacja	12,25	11,27	1	16	180,32
3	stacja zlewca	ciąg technologiczny	0,5	0,5	1	3	1,5
6	komory denitryfikacji	mieszadło	2,5	2,5	2	16	80
7	komory nitryfikacji	pompa	2,5	2,2	2	16	70,4
7	komory nitryfikacji	mieszadło	2,5	2,5	2	16	80
8	komory defosfatacji	mieszadło	1,6	1,6	2	16	51,2
11	pompownia osadu recykulowanego	pompa	3,1	2,2	1	16	35,2
10	osadniki wtórne	zgarniacz	0,75	0,5	2	24	24
18	zbiornik ścieków oczyszczonych	pompa+ filtr	12	9,72	1	10	97,2
26	budynek dmuchaw	dmuchawy	22	20,46	2	20	818,4
27	budynek rozdzielni i agregatu	układ sterowania	5	3,5	1	20	70
28	zbiornik PIX	pompy	1,5	1,2	1	20	24
12	Instalacja Hydrocyklonów InDense	pompa	8,5	5,7	1	10	57
13	zagęszczacz osadu	mieszadło	3	2,5	1	12	30
15	higienizacja osadu ATSO	instalacja	34	29,58	1	12	354,96
14	mechaniczne odwadnianie osadów	instalacja prasy, zagęszczacza i separatora "strainpress"	15,1	14,345	1	10	143,45

17	zbiornik retencyjny odcieków	pompa	1,5	1,5	1	2	3
	Układ filtracji powietrza	instalacja	2	1,6	1	12	19,2
1	Budynek administracyjny	wyposażenie	12	10	1	12	120
	razem			129,59	27	279	2343,19
	wymagane źródło OZE netto			168,47			

Przewiduje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy ca. 0,2 MW wraz z infrastrukturą techniczną niezbędną do dystrybucji energii. Elektrownia fotowoltaiczna wytwarza prąd elektryczny wykorzystując zjawisko konwersji promieniowania słonecznego zachodzące w ogniwach fotowoltaicznych. Zaliczana jest do „czystych” źródeł energii wykorzystujących energię odnawialną.

Uzyskana w ten sposób energia elektryczna będzie przesyłana do sieci Energetyki Zawodowej zasilając Krajową Sieć Energetyczną. Przewidywany okres eksploatacji instalacji fotowoltaicznej bez konieczności wymiany generatorów wynosi minimum 25 lat.

Elektrownia fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów:

- Moduły fotowoltaiczne zamontowane na konstrukcji wsporczej.
- Naziemna i podziemna infrastruktura elektryczna.
- Inwertery,
- Kablowa linia energetyczna.
- Transformatory,
- Przyłącza elektroenergetyczne,
- Inne niezbędne elementy infrastruktury związane z budową i eksploatacją elektrowni fotowoltaicznej.

- Transfer danych o wyprodukowanej energii do SCADA

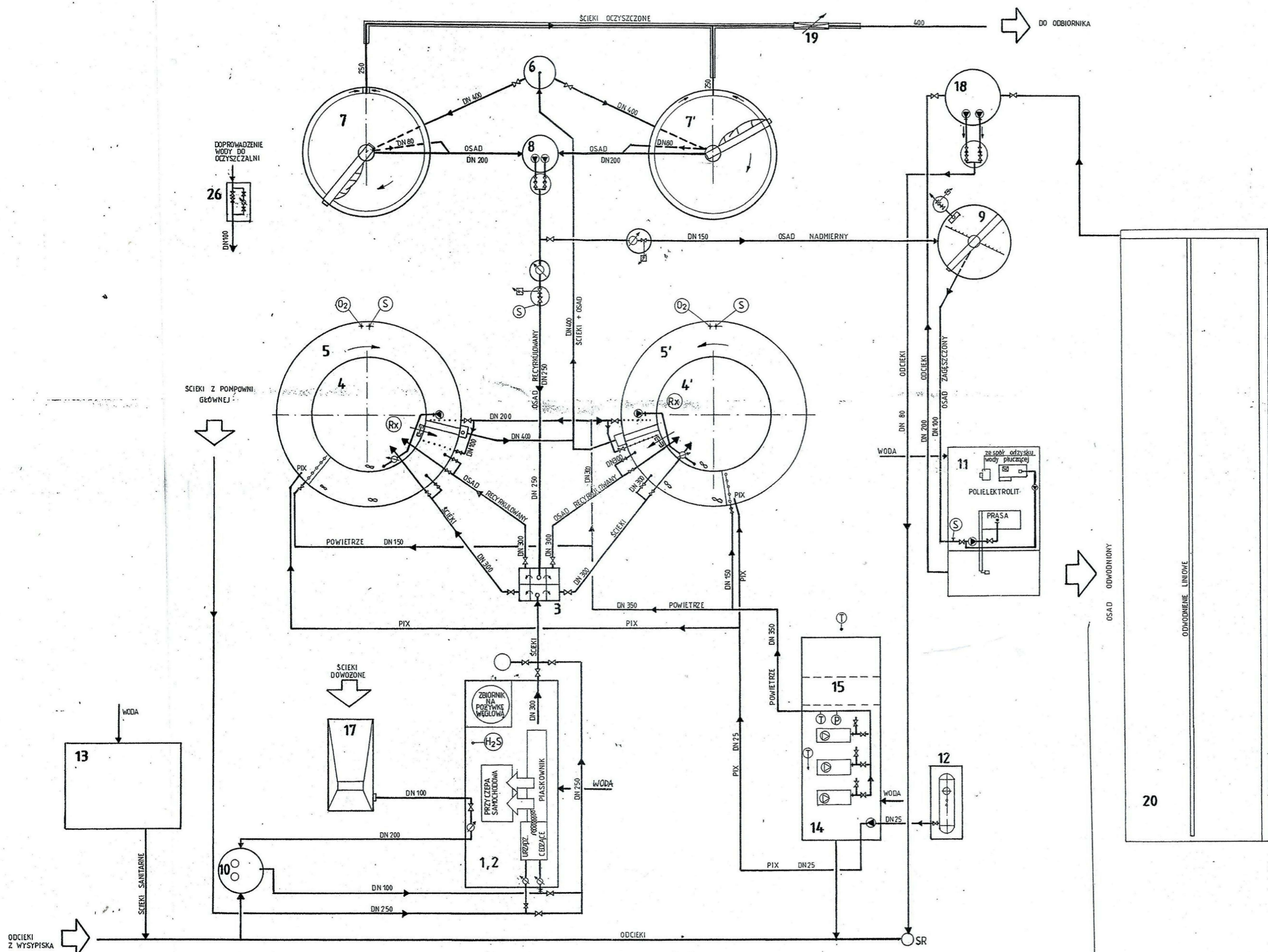
Przewidywana powierzchnia terenu ok. $F = 1500 \text{ m}^2$ (min 150 W/m^2)

3.35 Ścieżka edukacyjna, oznakowanie obiektów

Przewiduje się wykonanie oznakowanie poszczególnych obiektów oczyszczalni z podaniem ich podstawowych funkcji i parametrów dla celów informacyjnych, BHP i edukacyjnych.

3.36 UWAGI KOŃCOWE

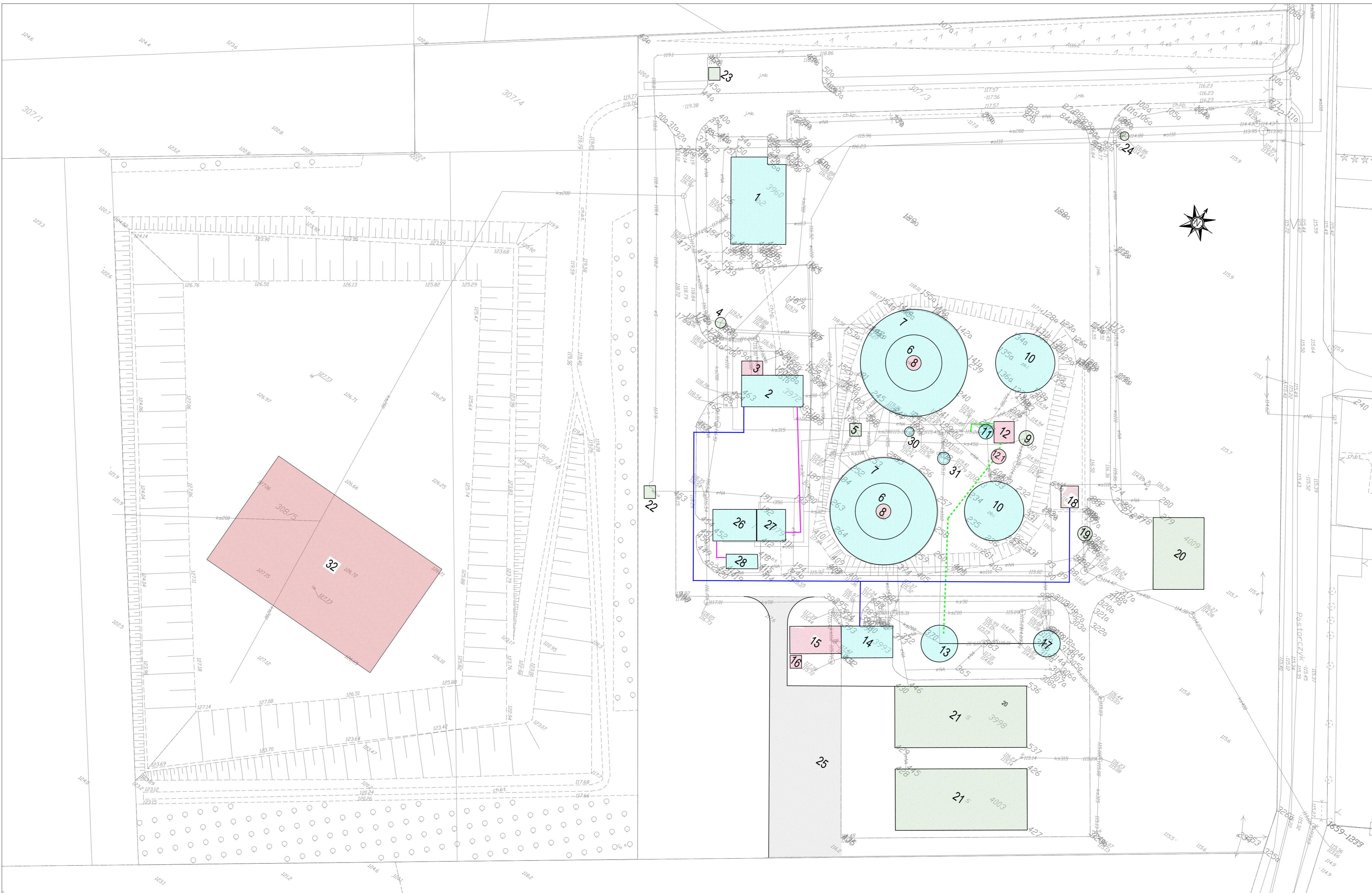
- Niniejsze opracowanie jest opracowaniem w skali „makro” i nie może być podstawą prowadzenia jakichkolwiek prac budowlanych
- Wszelkie rozwiązania winny być zweryfikowane i uszczegółowione na etapie projektu budowlanego .
- Wykonawca modernizacji winien zapewnić zachowanie właściwych parametrów pracy oczyszczalni ścieków podczas przeprowadzanych prac .



Nr obiektu	Wykaz obiektów Nazwa
1;2	Budynek kraty i piaskownika
3	Komora rozdziału ścieków surowych
4;4'	Komory denitryfikacji
5;5'	Komory nityfikacji
6	Komora rozdziału ścieków oczyszczonych
7,7'	Osadniki wtórne
8	Pompownia osadu recykulacyjnego
9	Zagęszczacz osadu
10	Pompownia technologiczna
11	Budynek odwadniania osadu
12	Zbiornik PIX
13	Budynek administracyjno- socjalny z laboratorium i kotłownią
14	Budynek dmuchaw
15	Główna rozdzielnia elektryczna i pomieszczenie agregatu prądotwórczego
17	Punkt zlewny ścieków dowożonych
18	Zbiornik retencyjny odcieków
19	Komora pomiaru ścieków oczyszczonych
20	Plac kompostowe
26	Komora wodomierzowa

- OZNACZENIA**
- zasowy i przepustnice z napędem elektr.
 - zasowy i przepustnice
 - zasowy i przepustnice zwrotne
 - zastawka
 - pompy
 - mieszadła
 - dmuchawy
- Pomiary:**
- temperatury
 - ciśnienia
 - stężenia siarkowodoru
 - stężenia osadu
 - potencjału redox
 - stężenia tlenu
 - przepływu

Spółka z o.o. PROKOM PRACOWNIA PROJEKTOWA BUDOWNICTWA KANALIZACYJNEGO ul. 114 Wolności w. Chorzów 44-100 tel. 81-42-12 30-10-11 fax 81-42-12 30-10-12	Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
	Projektował	mgr inż. W. JACYNO	Wz-723/93	
	Opracował	mgr inż. A. NIĘSCIEK techn. A. BRONIAK	Wz-31/99	
	Sprawdził	mgr inż. B. BARTNIK		
Temat (obiekt)		PB OCZYSZCZALNIA SCIEKÓW DLA m. KOLNO -aktualizacja projektu		Brezo 06.2001
Nazwa rysunku		SCHEMAT TECHNOLOGICZNY		Nr rejestracyjny 1-PM/484/2001
				Nr rysunku 13-11



OZNACZENIA OBIEKTÓW:

- proj. rurociąg frakcji ciężkiej osadu
- - - - - proj. rurociąg frakcji lekkiej osadu
- proj. rurociąg wody technologicznej
- proj. rurociąg PIX

obiekty modernizowane

nr	Nazwa
1	Budynek administracyjno-socjalny
2	Budynek mechanicznego podczyszczania ścieków
4	Pompownia Technologiczna/ścieków własnych
5	komora rozdziału ścieków surowych
6	komory denitryfikacji
7	komory nityfikacji
9	komora rozdziału ścieków oczyszczonych
10	osadniki wtórne
11	pompownia osadu recykulowanego
13	zagęszczacz osadu
14	budynek mechanicznego odwadniania osadów
17	zbiornik retencyjny odcieków
26	budynek dmuchaw
27	budynek rozdzielni elektrycznej i agregatu
28	Zbiornik PIX
30	studnia metnościomierza osadu recykulowanego
31	studnia metnościomierza osadu nadmiernego

obiekty bez zmian

nr	Nazwa
20	budynek garażowy
21	hale kompostowni
22	stacja trafo
23	śmietnik
24	komora wodomierzowa
19	komora pomiarowa ścieków oczyszczonych

obiekty nowe

nr	Nazwa
3	Stacja Zlewczwa ścieków dowożonych
8	komory biodefosfatacji
12	instalacja hydrocyklonów systemu inDense
15	Stacja higienizacji osadów
16	Filtr powietrza
	Zbiornik ścieków oczyszczonych
18	z budynkiem wymiennika ciepła
19	komora pomiarowa ścieków oczyszczonych
25	utwardzony plac składowy
12.1	pompownia frakcji lekkiej osadu
32	instalacja fotowoltaiczna

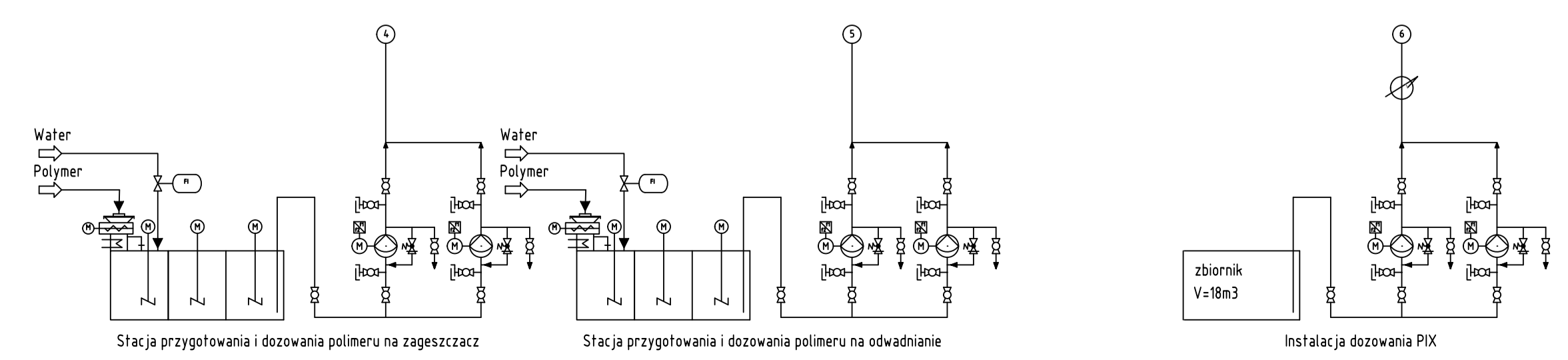
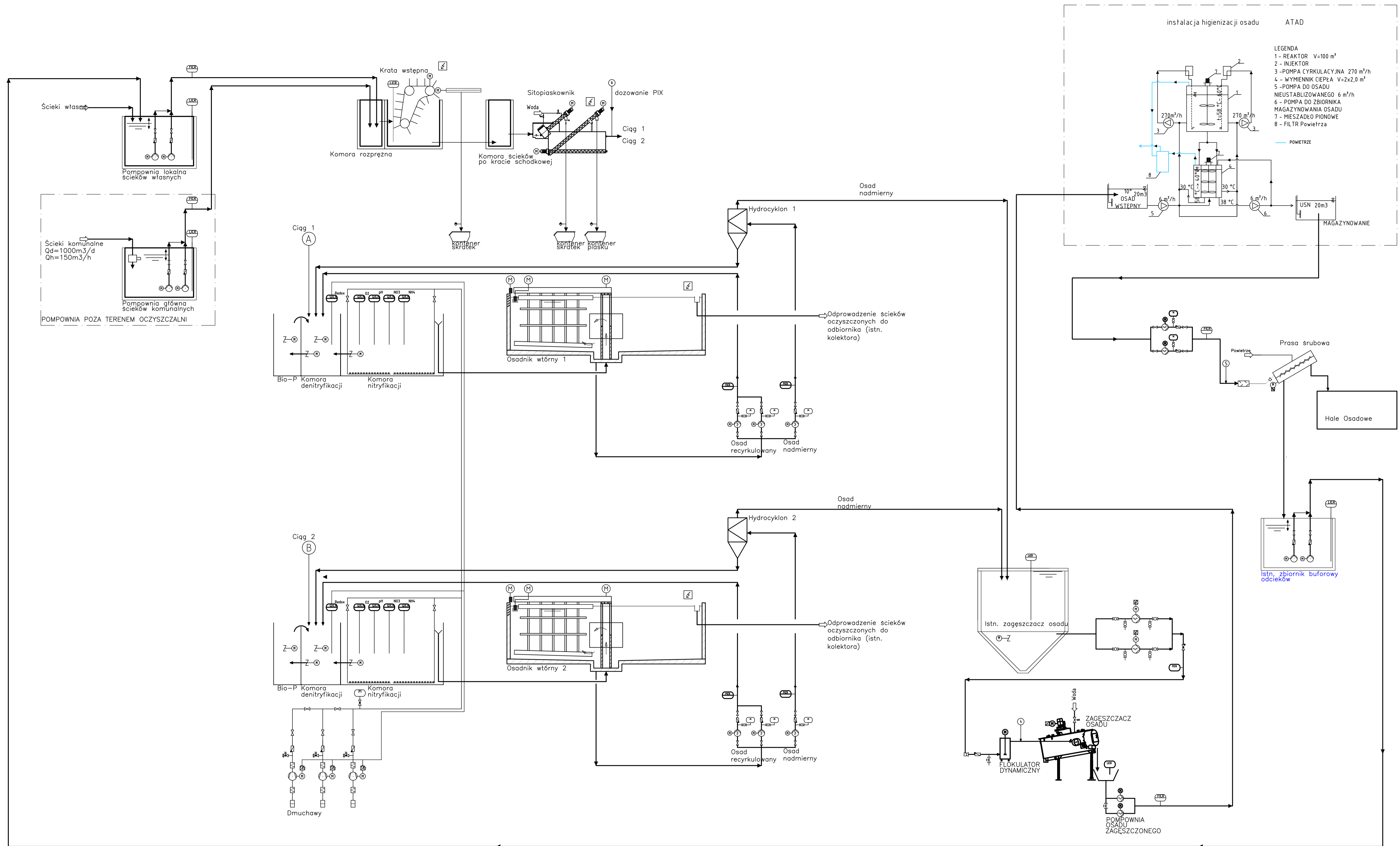
Wykonawca: EUROTECH Maciej Taff
 Stanisławów Drugi,
 ul. Łąkowa 2b
 05-119 Legionowo
 biuro@eurotech.waw.pl

Investor: Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych w Kolnie Sp. z o. o.
 ul. Kolejowa 4A,
 18-500 Kolno

Investycja: Opracowanie Programu Funkcjonalno - Użytkowego rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Kolnie w ramach projektu pn. "Poprawa gospodarki wodno-ściekowej na terenie Miasta Kolno".

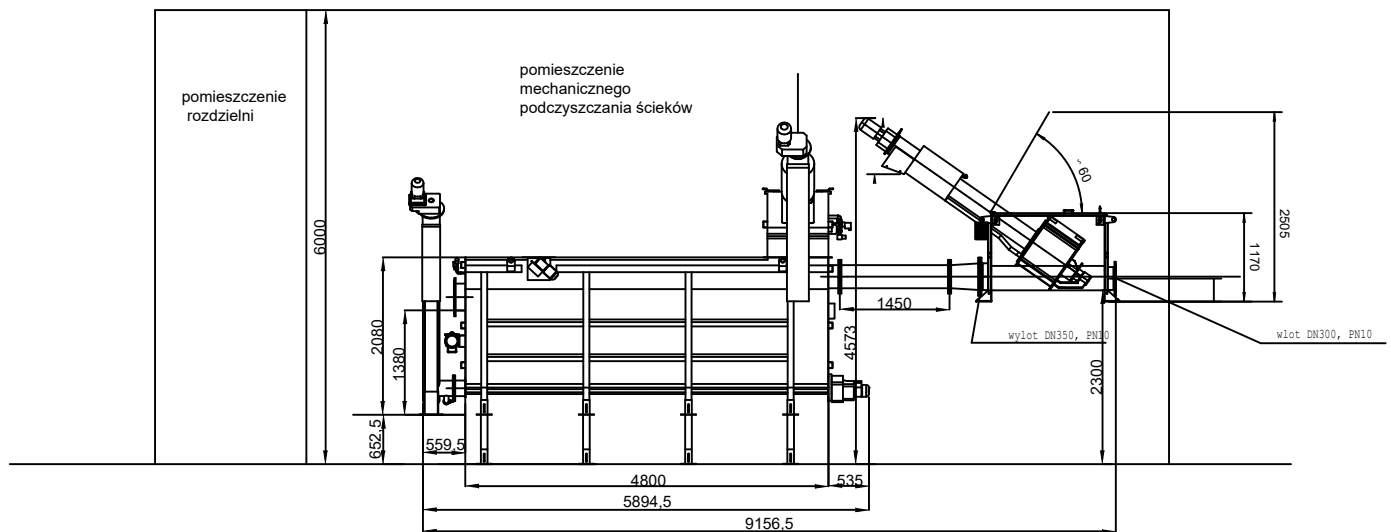
Nazwa rysunku: Projekt zagospodarowania terenu

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Maciej Taff	instal.-inżynieryjna	Wa-401/01	
Data opracowania:	23.10.2019r.	Stadium: Koncepcja	Skala: 1:500	Rys. 1.0

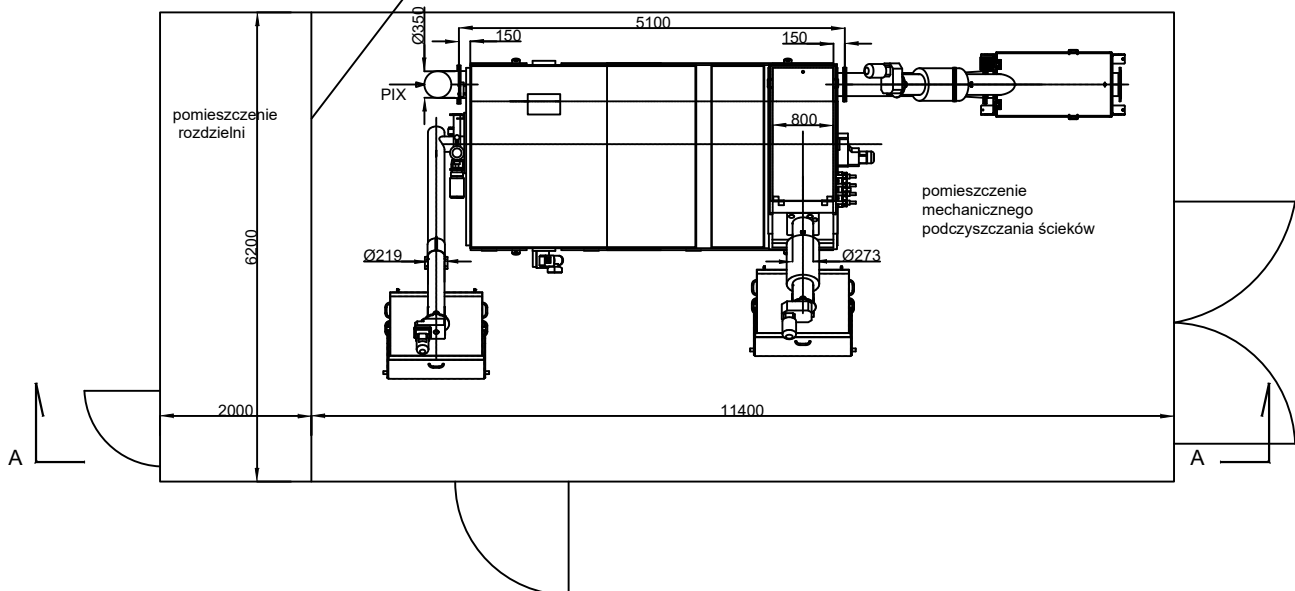


Wykonawca: EUROTECH Maciej Taff Stanisław Drugi, ul. Łąkowa 2b 05-119 Legionowo biuro@eurotech.waw.pl				
Inwestor: Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych w Kolnie Sp. z o. o. ul. Kolejowa 4A, 18-500 Kolno				
Opisanie programu funkcjonalno - Użytkowego rozbudowy Oczyszczalni Inwestycja: Ścieków w Kolnie w ramach projektu pn. "Poprawa gospodarki wodno-ściekowej na terenie Miasta Kolno".				
Nazwa rysunku: Schemat technologiczny - Wariant I				
Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Maciej Taff	instal.-inżynierska	Wa-401/01	
Data opracowania:	23.10.2019r.	Stadium: Koncepcja	Skala: B/S	Rys. 2.0

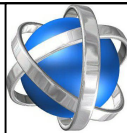
PRZEKRÓJ A-A



RZUT



Wykonawca: EUROTECH Maciej Taff
 Stanisławów Drugi,
 ul. Łąkowa 2b
 05-119 Legionowo
 biuro@eurotech.waw.pl



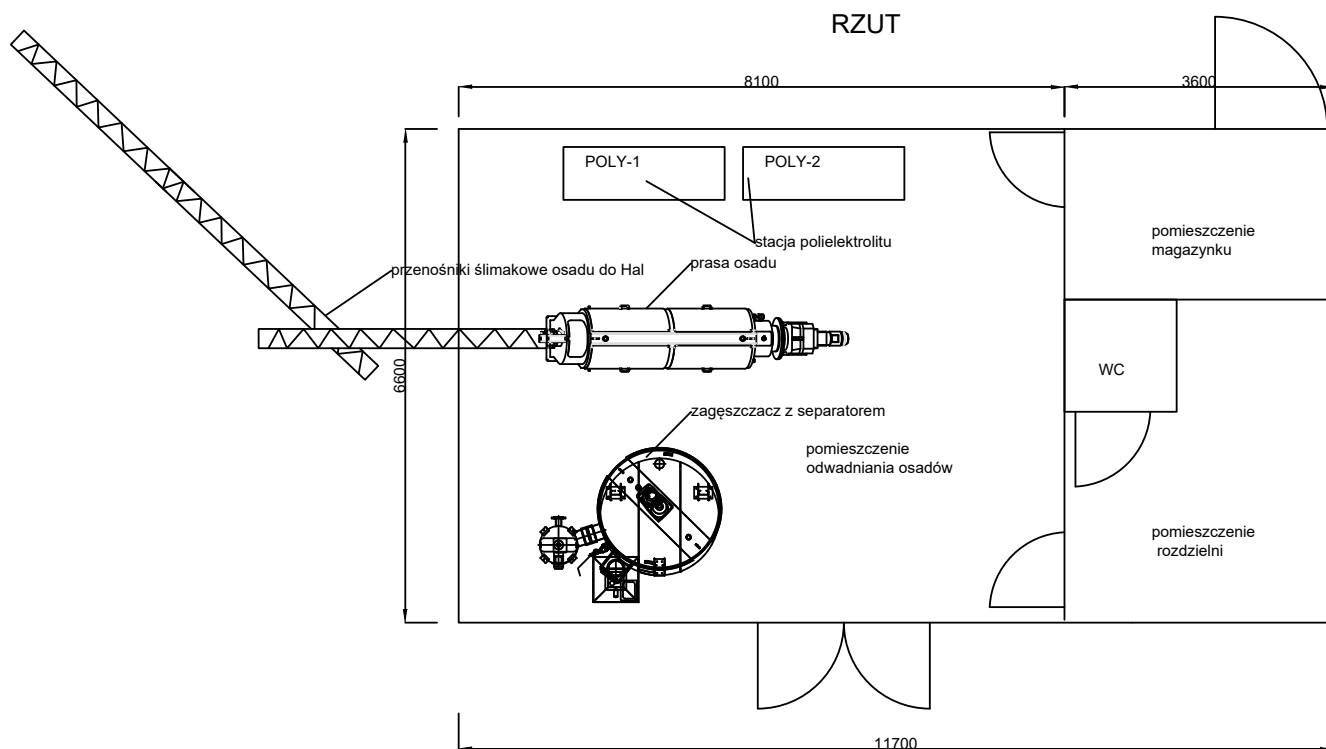
Eurotech

Inwestor: Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych w Kolnie Sp. z o. o.
 ul. Kolejowa 4A,
 18-500 Kolno

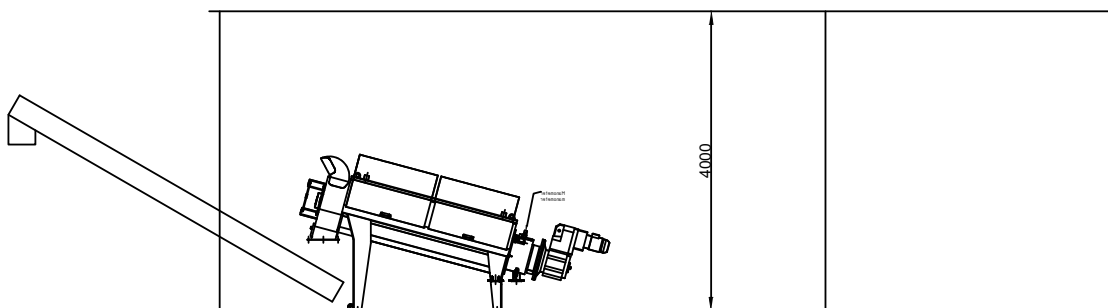
Inwestycja: Opracowanie Programu Funkcjonalno - Użytkowego rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Kolnie w ramach projektu pn. "Poprawa gospodarki wodno-ściekowej na terenie Miasta Kolno".


Nazwa rysunku: Budynek mechanicznego podczyszczania ścieków

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Maciej Taff	instal.-inżynieryjna	Wa-401/01	
Data opracowania:	23.10.2019r.	Stadium: PFU	Skala: 1:100	Rys. 3.0



PRZEKRÓJ A-A



Wykonawca: EUROTECH Maciej Taff Stanisławów Drugi, ul. Łąkowa 2b 05-119 Legionowo biuro@eurotech.waw.pl		 Eurotech		
Inwestor: Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych w Kolnie Sp. z o. o. ul. Kolejowa 4A, 18-500 Kolno				
Inwestycja: Opracowanie Programu Funkcjonalno - Użytkowego rozbudowy Oczyszczalni Ścieków w Kolnie w ramach projektu pn. "Poprawa gospodarki wodno-ściekowej na terenie Miasta Kolno".				
Nazwa rysunku: Budynek odwadniania osadów				
Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Maciej Taff	instal.-inżynierska	Wa-401/01	
Data opracowania:	23.10.2019r.	Stadium: PFU	Skala: 1:100	Rys. 4.0