

PROJEKT WYKONAWCZY – AKTUALIZACJA INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**Budowa mechaniczno - biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości docelowej
 $Q_{\text{śr.d}} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$ w miejscowości STARA JASTRZĄBKA dz. ew. 1137/1,**

Lokalizacja: **dz. nr ewid.: 1137/1 Stara Jastrząbka**

Kategoria obiektu budowlanego.: **XXX**

Inwestor: **Gmina Czarna, 39-215 Czarna, ul. Dworcowa 6**

Projektant: mgr inż. Piotr Bocheński
upr. nr WD-NB-8346/47/80

Sprawdził: mgr inż. Jan Koń
upr. nr PDK/0116/POOS/08

lipiec 2022r.

SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2.	ZAŁOŻENIA DO PROJEKTOWANIA	4
2.1	Przedmiot opracowania	4
2.2	Lokalizacja oczyszczalni ścieków	4
2.3	Odbiornik ścieków oczyszczonych	4
3.	OPIS PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	4
3.1	Ogólna charakterystyka procesu usuwania zanieczyszczeń w ściekach i opis gospodarki osadami	4
3.2	Charakterystyka procesu usuwania zanieczyszczeń w ściekach pod kątem emisji gazów	5
3.3	Przebieg procesu oczyszczania ścieków	6
3.4	Gospodarka osadem nadmiernym	7
4.	OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE	8
5.	OPIS OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	14
5.1	Studzienka rozprężna ścieków surowych [obiekt nr 1]	14
5.2	Ciąg mechanicznego oczyszczania ścieków	14
5.2.1	Pompownia ścieków surowych [obiekt nr 2]	14
5.2.2	Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik) [obiekt nr 3]	16
5.2.3	Zbiornik buforowy [obiekt nr 3]	20
5.3	Ciąg biologicznego oczyszczania ścieków	21
5.3.1	Reaktory SBR [obiekty nr 4 i 5]	21
5.4	Komora zasuw [obiekt nr 3]	22
5.5	Przelew awaryjny	24
5.6	Zbiornik wody technologicznej [obiekt nr 9]	24
5.7	Ciąg przeróbki osadów ściekowych	24
5.7.1	Komora tlenowej stabilizacji osadu [obiekt nr 3]	24
5.7.2	Stacja odwadniania osadu [obiekt nr 6]	26
5.8	Stacja dmuchaw [obiekt nr 6]	28
5.9	Warsztat podręczny [obiekt nr 7]	31
5.10	Pomieszczenia obsługi [obiekt nr 7]	31
5.11	Pomieszczenia magazynowe	31
5.11.1	Magazyn [obiekt nr 6]	31
6.	ZESTAWIENIE MASZYN I URZĄDZEŃ DO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO	32
7.	WYTYCZNE DO PROGRAMU PRACY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	39
7.1	Ogólne wytyczne pracy oczyszczalni ścieków	39
7.2	Cykl wyjściowy pracy oczyszczalni ścieków	39
7.3	Wytyczne do oprogramowania pracy poszczególnych obiektów oczyszczalni	41
7.3.1	Pompownia ścieków	41
7.3.2	Zbiornik buforowy	41
7.3.3	Reaktory biologiczne	42
7.3.4	Stacja dmuchaw	43
7.3.5	Komora zasuw	43
7.3.6	Komora tlenowej stabilizacji osadu	43
7.3.7	Praca oczyszczalni w przypadku zasilania z agregatu prądotwórczego	43
8.	WYTYCZNE DO ROBÓT BUDOWLANYCH I INSTALACYJNYCH	44
8.1	Rurociągi technologiczne i instalacje sanitarne	44
8.2	Elementy stalowe	44
8.3	Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane	44
8.4	Instalacje elektryczne	44
8.5	System sterowania	44
8.6	Zasilanie energetyczne	46
8.7	Oświetlenie zewnętrzne	46

SPIS RYSUNKÓW

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	T 01
PLAN SYTUACYJNY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	T 02
STUDZIENKA ROZPRĘŻNA – PRZEKRÓJ A-A, PRZEKRÓJ B-B, PRZEKRÓJ C-C,	T 03
POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH – RZUT I PRZEKROJE	T 04
REAKTORY SBR I BUDYNEK TECHNICZNY Z KOMORĄ ZASUW – RZUT PRZYZIEMIA	T 05
REAKTORY SBR I BUDYNEK TECHNICZNY Z KOMORĄ ZASUW – RZUT PIĘTRA	T 06
BUDYNEK TECHNICZNY Z KOMORĄ ZASUW, ZBIORNIKIEM BUFOROWYM I KOMORĄ STABILIZACJI OSADU – PRZEKRÓJ A-A	T 07
BUDYNEK TECHNICZNY Z KOMORĄ ZASUW, ZBIORNIKIEM BUFOROWYM I KOMORĄ STABILIZACJI OSADU – PRZEKRÓJ B-B	T 08
BUDYNEK TECHNICZNY Z KOMORĄ ZASUW, ZBIORNIKIEM BUFOROWYM I KOMORĄ STABILIZACJI OSADU – PRZEKRÓJ C-C	T 09
BUDYNEK TECHNICZNY Z KOMORĄ ZASUW, ZBIORNIKIEM BUFOROWYM I KOMORĄ STABILIZACJI OSADU – PRZEKRÓJ E-E	T 10
BUDYNEK TECHNICZNY Z KOMORĄ ZASUW, ZBIORNIKIEM BUFOROWYM I KOMORĄ STABILIZACJI OSADU – PRZEKRÓJ F-F	T 11
REAKTOR SBR 200 – PRZEKRÓJ G-G	T 12
REAKTOR SBR 200 – PRZEKRÓJ H-H	T 13
REAKTOR SBR 200 – PRZEKRÓJ I-I	T 14
REAKTOR SBR 200 – PRZEKRÓJ J-J	T 15
BUDYNEK TECHNICZNY: STACJA DMUCHAW ZE STANOWISKIEM AGREGATU, STACJA ODWADNIANIA OSADU – RZUT	T 16
BUDYNEK TECHNICZNY: STACJA DMUCHAW ZE STANOWISKIEM AGREGATU, STACJA ODWADNIANIA OSADU – PRZEKRÓJ A-A	T 17
ZBIORNIK WODY TECHNOLOGICZNEJ – RZUT I PRZEKROJE	T 18
WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH DO ODBIORNIKA	T 19

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego znak UG.7331/11A/2008 z dnia 30.07.2008r.
- Mapa do celów projektowych, skala 1:1000
- Mapa do celów projektowych, skala 1:500
- Wizja projektanta w terenie
- Literatura, wytyczne i obowiązujące normy i rozporządzenia.
- Projekt budowlany i pozwolenie na budowę znak AB-7351-2/65/2010 z dnia 18.01.2011r.

2. ZAŁOŻENIA DO PROJEKTOWANIA

2.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest aktualizacja projektu wykonawczego technologicznego mechaniczno - biologicznej oczyszczalni ścieków typu SBR o przepustowości $400 \text{ m}^3/\text{d}$ w miejscowości Stara Jastrzębka, gmina Czarna na działce o nr. ewidencyjnym 1137/1.

2.2 Lokalizacja oczyszczalni ścieków

Działki, na których projektowana jest oczyszczalnia ścieków, wylot do odbiornika, przyłącz wodociągowy oraz droga dojazdowa, znajdują się w granicach administracyjnych wsi Stara Jastrzębka (działki; 1137/1, 1136, 1135/2, 1087, 1144). Miejscowość położona jest na terenie gminy Czarna.

Gmina Czarna położona jest w zachodniej części województwa podkarpackiego, w powiecie dębickim. W skład gminy wchodzi 14 wsi, które administracyjnie tworzą 14 sołectw, w tym m.in. Stara Jastrzębka(w której projektowane są obiekty oczyszczalni ścieków).

Projektowana oczyszczalnia ścieków zlokalizowana będzie na terenie działki nr ew. 1137/1. W ramach planowanego przedsięwzięcia zostanie wykonana asfaltowa nawierzchnia na części drogi dojazdowej do oczyszczalni ścieków. Droga przebiegać będzie przez działki o nr ew. 1137/1; 1144.

Dla potrzeb oczyszczalni ścieków wykonany zostanie przyłącz energetyczny, wg odrębnego opracowania.

Woda na cele technologiczne i socjalne doprowadzona zostanie za pomocą przyłącza wodociągowego z wpięciem do istniejącej sieci wodociągowej na działce nr ew. 1144.

Zrzut ścieków oczyszczonych odbywać się będzie kolektorem grawitacyjnym projektowanym na działkach o nr. ew. 1137/1; 1136; 1135/2;1087. Ścieki grawitacyjnie odpływać będą do potoku „Dziki” w km. 0+165 wylotem zlokalizowanym na jego prawym brzegu.

Odległość do najbliższego zabudowania od wylotu wynosi ok. 140 m, od obiektów oczyszczalni ścieków – około 200 m.

2.3 Odbiornik ścieków oczyszczonych

Odbiornikiem ścieków oczyszczonych będzie potok „Dziki”, będący prawostronnym dopływem potoku „Dąbrówka” w km. 10 + 040.

3. OPIS PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

3.1 Ogólna charakterystyka procesu usuwania zanieczyszczeń w ściekach i opis gospodarki osadami.

Oczyszczalnia typu SBR stanowi odmianę metody osadu czynnego charakteryzującą się tym, że w miejsce reaktora o ciągłym przepływie ścieków i stałym napełnieniu występuje reaktor pracujący cyklicznie - częściowo opróżniany i napełniany.

Proces przebiega tak, jak w kaskadowej przepływowej komorze osadu czynnego z tą różnicą, że pojedyncze fazy procesowe (tlenowa, anoksydacyjna i beztlenowego mieszania oraz sedymentacji) przebiegają w funkcji czasu w tym samym zbiorniku.

Na początku fazy napełniania reaktora nie następuje ani mieszanie ani napowietrzanie w celu osiągnięcia zahamowania procesu oczyszczania oraz istotnego wzrostu stężenia zanieczyszczeń organicznych. Dzięki temu uzyskuje się pozytywny wpływ na tworzenie się osadu czynnego o dobrych właściwościach sedymentacyjnych. Warunkiem uzyskania takiego efektu jest doprowadzenie ścieków przy dnie do warstwy zsedymetowanego osadu.

Fazy tlenowe, anoksydacyjne i beztlenowe (służące również do biologicznej defosfatacji) mogą być w odpowiedni sposób dopasowane do istniejących warunków.

Zmiany sposobu działania porcjowego urządzenia osadu czynnego dokonuje się poprzez modyfikację czasu trwania i porządku pojedynczych faz wewnątrz jednego cyklu.

Przy niskim obciążeniu oczyszczalni po fazie dekantacji występuje faza oczekiwania, w czasie której osad jest okresowo mieszany aby zachować jego aktywność.

Odciąganie osadu nadmiernego z komory reaktora SBR odbywa się porcjowo, w momencie określonym poprzez program sterujący cyklem. Do przeróbki osadu nadmiernego przewidziano stabilizację w komorze tlenowej stabilizacji osadu i odwadnianie na taśmowej prasie filtracyjnej.

Ścieki doprowadzane na teren oczyszczalni systemem kanalizacji ciśnieniowej poddawane będą oczyszczaniu w następujących procesach technologicznych:

- oddzielenie grubszych zanieczyszczeń stałych ze ścieków na kracie koszowej,
- oczyszczanie mechaniczne ścieków na sicie mechanicznym zablokowanym z separatorem piasku,
- oczyszczenie ścieków na drodze biologicznej w reaktorach cyklicznych,
- stabilizacja tlenowa osadu i zagęszczanie grawitacyjne,
- odwadnianie osadu na prasie taśmowej.

3.2 Charakterystyka procesu usuwania zanieczyszczeń w ściekach pod kątem emisji gazów

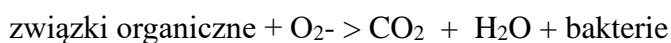
Potencjalnym źródłem emisji zanieczyszczeń do powietrza projektowanej oczyszczalni ścieków będą reaktory biologiczne SBR, zbiornik buforowy, komora stabilizacji osadu, pompownia ścieków, urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków oraz odwadniania osadów.

Podczas eksploatacji oczyszczalni w ściekach zachodzą procesy biochemicznego rozkładu wielocząsteczkowych substancji organicznych do związków prostych, w wyniku których powstają produkty gazowe. Teoretycznie do powietrza mogą się dostać substancje zawarte w ściekach, których stężenie przekroczyło granice rozpuszczalności oraz pary i gazy zawarte w ściekach wydmuchiowanych w wyniku pracy urządzeń napowietrzających.

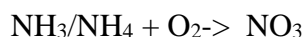
Podczas napowietrzania zachodzi proces rozkładu związków organicznych przez mikroorganizmy do prostych, nieszkodliwych związków nieorganicznych.

W pierwszej fazie nitryfikacji prowadzonej przez bakterie *Nitrosomonas* następuje biodegradacja związków wielocząsteczkowych (węglowodanów, tłuszczów, białek) do aminokwasów, kwasów tłuszczowych, cukrów prostych i innych, wraz z wydzielaniem dwutlenku węgla, wody, amoniaku, fosforanów, siarczków itp.

Proces biochemicznego utleniania substancji organicznych w warunkach tlenowych, którego produktem końcowym są m.in. nowe komórki mikroorganizmów przedstawia schematycznie następujące równanie:

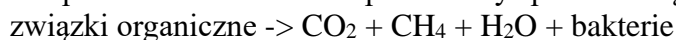


W fazie drugiej procesu tlenowego następuje dalsze utlenianie produktów nieorganicznych, np. amoniaku do azotanów w procesie nitryfikacji (bakterie *Nitrobacter*). Schematycznie procesy te przedstawia równanie:



W warunkach beztlenowych substancje organiczne pod wpływem enzymów ulegają rozkładowi. Produktami pośrednimi tych procesów są lotne kwasy organiczne. W następnej fazie produkowane są gazy dwutlenek węgla i metan oraz związki amoniaku i siarczki.

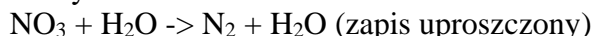
Rozkład beztlenowy można przedstawić w bardzo uproszczony sposób następującym równaniem:



Dwutlenek węgla jest naturalnym gazem składowym atmosfery ziemskiej, jego stężenia nie są normowane w powietrzu. Stężenie CO_2 wzrasta wokół obiektów na terenie oczyszczalni, co wskazuje na obecność tlenowych i beztlenowych procesów rozkładu substancji organicznych. Dwutlenek węgla nie jest uważany za zanieczyszczenie powietrza.

Przy prawidłowo przebiegającym procesie biologicznego oczyszczania ścieków nie występuje emisja siarkowodoru H_2S i metanu CH_4 . Istnieje możliwość emisji tych gazów w przypadku zakłócenia procesu oczyszczania na skutek niewłaściwej eksploatacji lub awarii (np. braku zasilania w energię elektryczną).

Tlen zawarty w azotanach jest zużywany przez bakterie, natomiast azot przekształcony w postać gazową uwalniany jest do atmosfery.



Oprócz ww. substancji zanieczyszczających powietrze atmosferyczne, występują wokół oczyszczalni substancje zapachowe czynne (odory).

Problem emisji substancji zapachowo czynnych minimalizuje się poprzez ich umieszczenie w budynkach.

Problem emisji aerozoli z reaktorów minimalizuje się poprzez ich przykrycie płytami żelbetowymi.

Pojawienie się w pobliżu oczyszczalni uciążliwych zapachów może być wynikiem wyłącznie niewłaściwej jej eksploatacji.

3.3 Przebieg procesu oczyszczania ścieków.

Ścieki surowe będą doprowadzane systemem kanalizacji grawitacyjnej i ciśnieniowej na teren oczyszczalni ścieków. Kolektor ciśnieniowy doprowadzony będzie do studzienki rozprężnej. Ścieki ze studzienki rozprężnej będą dopływać grawitacyjnie do kolektora kanalizacji sanitarnej a następnie do pompowni ścieków. Oprócz ścieków z systemu kanalizacji do pompowni wpływać będą ścieki bytowe z pomieszczeń socjalnych, odcieki ze stacji odwadniania osadu i ścieki z przelewów awaryjnych zbiorników technologicznych.

Do pompowni ścieki będą wpływać przez automatyczną kratę zgrzeblowo-hakową oddzielającą ze ścieków grube zanieczyszczenia stałe (skratki) mogące zablokować pompy ściekowe. Krata wyposażona jest w prasę skratek celem ich odwodnienia i zmniejszenia objętości. Koszowa sprzężona jest z kratą płaską zamykającą samoczynnie kolektor po podniesieniu kosza. W pompowni zaprojektowano dwie pompy zatapialne, w tym jedna pracująca, druga rezerwowa. Nad pracą pomp czuwał będzie sterownik mikroprocesorowy, odbierający sygnały od sondy hydrostatycznej.

Z pompowni ścieki pompowane będą za pomocą pomp zatapialnych na sitopiaskownik zlokalizowany na piętrze w budynku technicznym. W procesie mechanicznego oczyszczania ścieki przepływają przez powierzchnię cedzącą sita bębnowego i wpływają do piaskownika napowietrzanego z separatorem tłuszczów. Zatrzymane skratki są odwadniane w prasie skratek celem zmniejszenia ich objętości. Skratki trafiają do kontenera gdzie są okresowo dezynfekowane i skąd wywożone będą na składowisko odpadów. Piasek kierowany jest do płuczki piasku i odwadniany w przenośniku spiralnym skąd trafia do kontenera. Zatrzymane tłuszcze kierowane są do paletopojemnika skąd okresowo będą odbierane przez uprawnione firmy.

Oczyszczone mechanicznie ścieki spływać będą grawitacyjnie do zbiornika buforowego. W zbiorniku zostanie zamontowany ruszt napowietrzający, który okresowo będzie mieszał jego zawartość. Mieszanie ścieków umożliwi uśrednienie ich składu i zapobiegnie gromadzeniu osadów na dnie zbiornika.

Ze zbiornika buforowego ścieki podawane będą do reaktorów biologicznych dwoma pompami suchymi, zlokalizowanymi w komorze zasuw. W reaktorach następuje właściwy proces redukcji zanieczyszczeń w ściekach. Rozdział ścieków do reaktorów SBR, w odpowiednich fazach cyklu oczyszczania, sterowany będzie za pomocą układu zasuw z napędem pneumatycznym. Wyjściowy cykl pracy reaktorów SBR założono jako ośmiogodzinny.

W fazie napełniania reaktora nie występuje ani mieszanie ani napowietrzanie. Ścieki do reaktora doprowadzane są przy dnie - do warstwy zsedymetowanego osadu.

W fazie mieszania osad czynny utrzymywany będzie w zawieszeniu za pomocą mieszadeł zatapialnych. Na początku fazy mieszania zachodzi proces denitryfikacji, a gdy warunki stają się bardziej beztlenowe, reaktor pełni rolę komory defosfatacji.

W fazie napowietrzania do reaktora doprowadzane jest powietrze. Powietrze kierowane będzie do rusztów napowietrzających poprzez układ przepustnic z napędem pneumatycznym. Do ścieków dostarczany będzie tlen niezbędny do życia bakterii nitryfikacyjnych, a zarazem dostarczane przez dyfuzory powietrze powoduje intensywne mieszanie zawartości komory z dopływającymi ściekami.

W fazie sedimentacji wyłączone zostaną wszystkie urządzenia utrzymujące osad w zawieszeniu. Osad czynny opada (sedymetuje), w górnej części komory klaruje się warstwa ścieków oczyszczonych.

W fazie dekantacji najpierw załączany jest pompowy zbieracz flotatu odprowadzający pływające zanieczyszczenia do komory KTSO.. Następnie otwierana jest zasawa z napędem pneumatycznym stałego dekantera który odprowadza ścieki oczyszczone. Wlot do dekantera znajduje się pod powierzchnią ścieków co zabezpiecza przed odpływem ze ściekami oczyszczonymi ewentualnego kożucha lub drobin tłuszczu.

3.4 Gospodarka osadem nadmiernym.

Powstająca w komorach reaktora nadwyżka osadu czynnego przepompowywana będzie w końcowym okresie fazy sedimentacji do komory tlenowej stabilizacji osadu.

Ustabilizowany tlenowo osad będzie kierowany okresowo w celu dalszej obróbki na stację odwadniania osadu (zlokalizowaną w odrębnym budynku technicznym). Odwodniony na prasie osad będzie higienizowany wapnem palonym i granulowany. Osad granulowany gromadzony będzie na przyczepie ciągnikowej w pomieszczeniu osadu granulowanego i wywożony na składowisko odpadów lub wykorzystywany rolniczo jako ulepszcza gleby zgodnie z posiadanymi przez Inwestora umowami i zezwoleniami.

4. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE

OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m. Stara Jastrzębka - 2022r

Projektant mgr inż. Piotr Bocheński

Ilość ścieków dopływających

$Q_{\text{śr.dob}}$	400 m^3/d		
$Q_{\text{max.dob}}$	520 m^3/d	$N_h = 2,0$	$N_d = 1,3$
Q_h	28,9 m^3/h		
$Q_{h\text{max}}$	43,3 m^3/h	12 dm^3/s	

Stężenia i ładunki w ściekach dopływających

RLM = 2800

BZT_5	=	60 g/Md	168,00 kg/d	0,420 kg/m^3
$ChZT$	=	120 g/Md	336,00 kg/d	0,840 kg/m^3
Zaw.og.	=	65 g/Md	182,00 kg/d	0,455 kg/m^3

Stosunek $ChZT/BZT_5$	=	2
Stosunek BZT_5/N	=	5
Stosunek BZT_5/P	=	30
Stosunek Zaw.og./ BZT_5	=	1,08

Stężenia i ładunki w ściekach oczyszczonych

BZT_5	25 g/m^3	10 kg/d
$ChZT$	125 g/m^3	50 kg/d
Zaw.og.	35 g/m^3	14 kg/d

POMPOWNIA ŚCIEKÓW

Przepływ maksymalny godzinowy z sieci
/docelowy /

520 m^3/d 43,3 m^3/h

Pojemność czynna komory V_{cz} dla czasu zatrzymania $t[\text{min}]$	5	3,61 m^3
Głębokość czynna H_{cz}	1,12 m	> 0,74 m
Wymiary komory	$D =$	2,50 m
Powierzchnia komory		4,91 m^2
Rzędna dopływu do komory pompowni		209,27 mnpm
Minimalna rzędna ścieków w pompowni		208,15 mnpm
Rzędna dopływu do sita		218,26 mnpm

Straty rurociągu		1,50 m
Wydajność pompy dla Q_{hmax}	43,3 m^3/h	12,04 l/s
Wysokość podnoszenia pomp		11,61 mH_2O
Pompa ścieków	MSV-80-44	2 szt.
Q	=	12 l/s
H	=	12 mH_2O
Ns	=	4,00 kW
n	=	1415 1/min

Mechaniczna krata taśmowo – hakowa ze zintegrowaną prasopłuczką skratek

wydajność kraty min.		50 m^3/h
prześwit rusztu		50 mm
moc zainstalowana: napęd kraty: 0,18 kW, napęd szczotki: 0,25 kW,		
Prasopłuczka skratek		
moc zainstalowana: napęd 1,5 kW,		
Ilość zatrzymywanych skratek 10 l/Ma	14 m^3/rok	0,04 m^3/d

Sitopiaskownik typ SBP30/2

wydajność sitopiaskownika		30 l/s
szczelina sita		3 mm
moc zainstalowana		4 kW
Ilość zatrzymywanych skratek 10 l/Ma		0,04 m^3/d
Ilość zatrzymanego piasku		0,06 m^3/d

Redukcja BZT ₅ i ChZT	5	%
Redukcja zawiesiny ogólnej	5	%

Stężenia i ładunki dopływające do części biologicznej oczyszczalni

BZT ₅	0,399 g/m ³	159,60 kg/d
ChZT	0,798 g/m ³	319,20 kg/d
Zaw.og.	0,432 g/m ³	172,90 kg/d

Stosunek ChZT/BZT ₅	=	2
Stosunek BZT ₅ /N	=	4,75
Stosunek BZT ₅ /P	=	28,5

Stosunek
Zaw.og./BZT₅ = 1,08

Zbiornik uśredniający 1 szt

Q_{hmax}= 43,3 m³/h

t_f= 2,00 h

Vzb. ret. = Q_{hmax}*[(t_z/n)-t_f] 86,67 < 127,50 m³

Wysokość czynna komory 2,50 m

Szerokość komory 6,00 m

Długość komory 8,50 m

Zbiorniki SBR

Podstawa obliczeń

[1] – ATV – Arkusz M 210

[2] – ATV – Wytyczne A 131, A 126

[3] - ATV – Wytyczne A 281

Azot w odpływie

C No ₃ -Ne	£	10,0	mg/l,	B		
			=		4,00	kg/d
C NH ₄ -Ne	£	0	mg/l,	B		
			=		0,00	kg/d
C N _{org} -Ne	£	2	mg/l,	B		
			=		0,80	kg/d
C N _{og}	£	12	mg/l,	B		
			=		4,80	kg/d

Azot wbudowany w biomase: B_{Norg,BM} = 0,04 kgN/kg BZT₅ * B BZT₅/d 6,38 kgN/d

Azot w ściekach dopływających B_{N,Z} = 33,60 kgN/d

Powrót w wodach z odwadniania osadu: 20 %BNos = 6,72 kgN/d

Azot do nitryfikacji:

B_{DN}=B_{N,Z}-B_{N-NH₄,BM}- B_{norg,BM}+B_{Nos}=

B_{DN}= 33,94 kgN/d

Azot do denitryfikacji:

B_{DN}=B_{N,Z}-B_{Nog}- B_{nog BM}.+B_{Nos}=

B_{DN}= 29,14 kgN/d

Pojemność denitryfikacyjna

B_{DN}/BBZT₅ 0,18

VD/VBB		0,5
Liczba reaktorów SBR:	$n =$	2
Liczba cykli w dobie dla 1 reaktora:	$mz =$	3
Czas cyklu:	$tz =$	8
Ilość cykli na dobę wszystkich reaktorów $mz = (24/tz)*n$		6

Rozkład faz w cyklu:

Czas napełniania z mieszaniem		0,50 h
Czas napełniania z napowietrzaniem		1,50 h
Czas napowietrzania		3,50 h
Czas mieszania		0,50 h
Czas sedymentacji:	$t_{sed} =$	1,00 h
Czas dekantacji:	$t_{dek} =$	1,00 h
Czas postoju:	$t_{Pause} =$	0 h
Czas reakcji:	$t_r =$	6,00 h
Udział denitryfikacji w czasie reakcji:		17 %
Udział nitryfikacji w czasie reakcji:		83 %

Obliczenie pojemności komór SBR

Osad czynny

Założone stężenie osadu czynnego	TSSBR	3,6	kgsmo/m ³
Indeks osadu		120	l/kg
Wiek osadu		15	d
Stosunek zaw.og./BZT ₅		1,1	
Przyrost osadu		0,90	kgsmo/kg BZT5
Dobowy przyrost osadu		134,6	kgsmo/d
Obciążenie osadu czynnego: $B_{TS, 24} = 1/t_{TS} * U_{SB}$		0,074	kgBZT5/kgsmod
Obciążenie objętości komory: $B_{R,BB} = TSSBR * B_{TS, xh}$		0,27	kgBZT5/m ³ d

Łączne obciążenie objętości komory

$B_{R,RK} = B_{R,RB}$	0,27	kgBZT5/m ³ komory d
Obciążenie zredukowane $B_{R,zred} = B_{R,RK} * t_R * mz / 24$	0,20	kgBZT5/m ³ komory d

Pojemność komór SBR

	Obl.	Przyjęte
$V_{komór} \text{ SBR} = (Bd_{BZT5}/B_{R,zred})$	798 m ³	798,34 m ³
Wysokość czynna komory SBR $H_{cz} =$	3,30 m	3,30 m
Wysokość całkowita komory SBR $H_{całk} =$	4,00 m	4,00 m
Objętość jednej komory SBR $V_{komSBR} =$	399 m ³	399 m ³
Powierzchnia jednej komory SBR $F_{komSBR} =$	120,91 m ²	120,96 m ²
Szerokość komory SBR	8,40 m	8,40 m
Długość komory SBR	14,40 m	14,40 m

		Objętość strefy w 1 komo- rze		Wysokość strefy	
Z1 – strefa osadu	43,2 %	172,4	m^3 $h_2 =$ m^3	1,43	m
Z2 – strefa dekantacji:	22 %	86,7	$h_3 =$ m^3	0,72	m
Z3-strefa buforowa	35 %	140,0	$h_4 =$	1,16	m
Wydajność dekantera					87 m^3/h
Dobrano dekanter typ DNP200 z napędem pneumatycznym					
Dobrano zbieracz flotatu typ ZBF90 z pompą MSV-80-14-M			N=1,1 kW		

Sprawdzenie

Stężenie osadu czynnego			3,6 kg/m^3
Indeks osadu ISV			120 ml/kg
Współczynnik dekantacji			0,22
Minimalny poziom zwierciadła ścieków			2,58 m
Prędkość opadania zwierciadła osadu			1,50 m/h
Wysokość lustra osadu			1,43 m
Sprawdzenie współczynnika dekan- tacji	0,33	<	1,16
Stężenie osadu nadmiernego			8,33 kgsmo/m^3

Pompa osadu nadmiernego

Qpompy osadu	2,7 m^3/cykl	10 l/s
Hpompy osadu		6 mH_2O
Czas pracy		4,49 min
Dobór pomp	typ SV 024 CU 50B	
Q	=	10 l/s
H	=	6,00 mH_2O
Ns	=	1,70 kW

KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU

Masa osadu nadmiernego			135 kgsmo/d
Objętość osadu nadmiernego			16 m^3/d
Uwodnienie osadu zagęszczonego			98 %
Masa osadu stabilizowanego			87,5 kgsmo/d
Objętość osadu stabilizowanego			4,4
Obliczeniowa objętość osadu			8,3 m^3/d
Czas stabilizacji	10	<	12,1 d
Pojemność komory osadu			100,8 m^3
Wysokość czynna komory			3,50 m
Długość komory			6,00 m

Szerokość komory	4,80 m
Ilość komór	1,00 szt.

STACJA ODWADNIANIA OSADU I HIGIENIZACJI WAPNEM PALO- NYM

Czas pracy w tygodniu	2 dni/tydzień	5,00 godz/dzień
Wydajność prasy osadu		61,26 kgsmo/h
Wydajność granulatora osadu w=	80 %	5,11 l/min
Zużycie wapna	3 kgCaO/kg smo	96 Mg/rok
Ilość osadu granulowanego		197 Mg/rok

Obliczenie zapotrzebowania powietrza komór SBR

Jednostkowe zużycie tlenu OVC,BZT	20 st.C	1,32 kgO2/kgBZT5
	10 st.C	1,22 kgO2/kgBZT5
Współczynniki uderzeniowe	fc	1,1
	fN	1,5
Obliczenie dla 20 st.C		
OVDN		145,92 kgO2/d
OVDD		84,49 kgO2/d
OVh		19,87 kgO2/h
Dla jednego reaktora SBR	h=	3,00 m
	Cs= 11,2 mg/l	Cx= 2 mg/l
zdolność natleniająca alfaOC=		12,10 kg/h
współczynnik alfa		0,65
Wydajność dmuchaw	5,99 m3/min	326 m3/h
Spręż		400 mbar

Obliczenie dla 10 stC		
OVDN		58,37 kgO2/d
OVDD		33,80 kgO2/d
OVh		13,40 kgO2/h
Dla jednego reaktora SBR	h=	3,00 m
	Cs= 9,0 mg/l	Cx= 2 mg/l
zdolność natleniająca alfaOC=		8,61 kg/h
Wydajność dmuchawy	4,26 m3/min	233 m3/h
Spręż		500 mbar

Dobrano dmuchawy $Q=6,00 \text{ m}^3/\text{min}$, $dP=500 \text{ mbar}$, $N=11 \text{ kW}$ ROBOX EWOLUTION ES45/2P
szt.3 w tym jedna rezerwowa w obudowie dźwiękochłonnej

Dobór dyfuzorów

Dobrano dyfuzory rurowe ENVICON EMR15 L=750 mm szt.120 dla każdej komory

Obliczenie zapotrzebowania powietrza dla komory KTSO

Zapotrzebowanie tlenu dla KTSO OC=	103	kgO ₂ /d
Głębokość rusztu	3,30	m
Stopień wykorzyst. O ₂ -warunki standardowe	27	%
Współczynnik dyfuzji – alfa	0,65	
Zawartość tlenu w powietrzu	280,0	gO ₂ /m ³
Wykorzystanie tlenu z 1Nm ³ powietrza	49,14	gO ₂ /m ³
Czas pracy dmuchawy	18	h/d
Wydajność dmuchaw	1,94	m ³ /min
	116	m ³ /h

Dobrano dmuchawy $Q=2,00 \text{ m}^3/\text{min}$, $dP=500 \text{ mbar}$, $N=4 \text{ kW}$ ROBOX EWOLUTION ES 15/1P
szt.2 w tym jedna rezerwowa w obudowie dźwiękochłonnej

Dobór dyfuzorów

Dobrano dyfuzory rurowe ENVICON EMR15 L=750 mm szt.40

5. OPIS OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.

Oczyszczalnia ścieków zostanie wykonana z materiałów nie podatnych na korozję. Zbiorniki zostaną wykonane jako żelbetowe zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem ścieków i ich oparów.

Rurociągi technologiczne będą wykonane z rur PE, PVC, PP lub stali kwasoodpornej, instalacje wsporcze oraz prowadnice ze stali kwasoodpornej. Kołnierze do połączeń rurociągów z tworzywa lub stali kwasoodpornej. Elementy łączące ze stali kwasoodpornej. Konstrukcje stalowe zewnętrzne zostaną odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie.

Poniżej przedstawiono opis obiektów oczyszczalni ścieków i ich wyposażenia.

5.1 Studzienka rozprężna ścieków surowych [obiekt nr 1].

Studnia rozprężna wykonana zostanie w dolnej części jako żelbetowa z dnem granitowym. Górna część studni to kręgi betonowe o średnicy wewnętrznej 1,2 m z pokrywą i włazem żeliwnym. Do studni zostaną doprowadzone ścieki surowe kanalizacją ciśnieniową.

5.2 Ciąg mechanicznego oczyszczania ścieków.

5.2.1 Pompownia ścieków surowych [obiekt nr 2].

Pompownia wykonana będzie jako zbiornik żelbetowy o średnicy 2,00 m. Dno pompowni ze spadkiem w kierunku pomp. Przykrycie komory pompowni wykonane będzie z płyty żelbetowej. W pompowni zainstalowana będzie na wlocie ścieków mechaniczna krata taśmowo – hakowa ze zintegrowaną prasą skratek, oddzielającą ze ścieków grube zanieczyszczenia mogące zablokować pompy ściekowe.

Mechaniczna krata taśmowo – hakowa ze zintegrowaną prasą skratek

Krata zainstalowana w obudowie mechanicznej przeznaczona jest do oddzielania części stałych ze ścieków bytowych i przemysłowych. Ponieważ krata stanowi pierwszy, niezwykle ważny stopień oczyszczania, musi mieć mocną konstrukcję, odporną między innymi na działanie piasku, żwiru, szmat, chemikaliów, itp.

Dane techniczne:

wydajność kraty: min. $50 \text{ m}^3/\text{h}$

szerokość kraty: 300-400 mm

głębokość pompowni: ok. 7 m

prześwit rusztu: 50 mm

kąt zainstalowania: 90°

moc zainstalowana: napęd kraty: 0,18 kW, napęd szczotki: 0,25 kW,

wykonanie materiałowe: elementy konstrukcyjne i poszycie stal nierdzewna 1.4301 (AISI 304) (nie dotyczy armatury, napędów i łożysk)

praca: automatyczna/ręczna

ogrzewanie części nad studnią

Sterowanie:

Szafa sterowania IP55, wyłącznik główny i remontowy,

sygnały wyjściowe: praca, awaria – styki bez napięciowe,

Prasa skratek jest urządzeniem przeznaczonym do odwadniania, transportowania i prasowania skratek. Redukcja objętości i masy skratek znacząco wpływa na obniżenie kosztów użytkowania oczyszczalni ścieków przy maksymalnej dbałości o środowisko.

Zsypywane do urządzenia skratki wprowadzane są do przestrzeni roboczej, gdzie skratki transportowane są podajnikiem w kierunku bloku prasująco-odwadniającego, skąd odprowadzane są do wysypu. Cały proces jest w pełni zautomatyzowany, czasy trwania poszczególnych faz technologicznych dobierane

są w zależności od stopnia zanieczyszczenia skratek oraz zamierzonego efektu technologicznego

Prasa wyposażona jest w:

- przenośnik ślimakowy wyłożony trudnościeralnym tworzywem sztucznym,
- układ automatycznego odprowadzania odcieku,
- szafa zasilająco-sterownicza wyposażona w programowalny sterownik,
- odcieki odprowadzane będą do pompowni głównej oczyszczalni.

Parametry urządzenia:

- Wydajność $2 \text{ [m}^3/\text{h]}$
- Średnica ślimaka 200 [mm]
- Hermetyzacja procesu usuwania zanieczyszczeń stałych,
- Redukcja substancji organicznych min. 75%
- Odwodnienie skratek w zakresie $40\% \div 80\%$,
- Redukcja masy skratek w zakresie $40\% \div 80\%$,
- Kosz zasypowy $300 \times 300 \text{ [mm]}$
- Napęd [motoreduktor] Producent NORD Moc silnika [N] 1,5 [kW] Klasa ochrony IP 55
- **Wykonanie materiałowe:**
- Łożysko ślizgowe w dławicy PTFE Spirala
- Stal specjalna- korpus urządzenia, dławice, podpory, pokrywy Stal nierdzewna gat. AISI 304

W celu umożliwienia montażu kraty hakowej z prasą skratek należy do skrzynki sterowniczej doprowadzić zasilanie elektryczne oraz włączyć ją do systemu sterowania i wizualizacji oczyszczalni ścieków.

Wylapane w kracie skratki będą odwadniane w prasie skratek. W wyniku tego procesu odwodnienie skratek wyniesie około 40%÷80%, nastąpi redukcja ich masy w zakresie 40 % do 80 %.

Skratki - kod 19 08 01

Ilość skratek: $2800 \text{ RLM} * 0,01/365 * 0,5 = 0,038 \text{ m}^3/\text{d} = 13,87 \text{ m}^3/\text{rok}$

Pojemnik na skratki: stalowy ocynkowany o pojemności 1100 l. ustawiony na placu przy pompowni pod wylotem skratek z prasy.

Skratki będą okresowo dezynfekowane rozcieńczonym preparatem LISOFORMINU 3000. Aktywność dezynfekcyjna preparatu do 14 dni.

Dobrano pompy zatapialne np. MSV-80-42L o parametrach:

- $Q=12 \text{ l/s}$, $H=12$
- mH20, $N=4,0 \text{ kW}$ z kolanem sprzęgającym
- korpus pompy, wirnik oraz silnik wykonane są z żeliwa szarego
- wał pompy wykonany jest ze stali nierdzewnej z dynamicznie wyważonym rotorem
- pierwotne uszczelnienie SIC/SIC, wtórne uszczelnienie SIC/węgiel;
- trzy łączniki termiczne w uzwojeniach silnika;
- czujnik wilgoci w obudowie silnika
- czujnik wilgoci i czujniki termiczne usytuowane na osobnych obwodach;
- system pozwalający na łatwą regulację fabrycznie ustawionej szczeliny czołowej zapewniając utrzymanie maksymalnej sprawności
- pompy wyposażone w urządzenia „miękkiego startu” – soft starty
- wolny przelot 80 mm
- kolano sprzęgające KS100
- górny uchwyt prowadnic i prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304
- łańcuch do wyciągania pompy stal AISI304 udźwig min. 250 kg.
- żurawik słupowy obrotowy ze stali kwasoodpornej OH18N9 z wciągarką ręczną o udźwigu 250 kg i dodatkowym zawiesiem stałym,

Pomiar poziomu ścieków w pompowni przy pomocy sondy hydrostatycznej zamontowanej w rurze osłonowej DN 100 z PVC. Pompy zabezpieczone będą przed suchobiegiem pływakowym sygnalizatorem poziomym.

Pompy podawać będą ścieki dopływające siecią kanalizacyjną, ścieki z obiektów oczyszczalni, wodę nadosadową z komory tlenowej stabilizacji osadu, odcieki ze stacji odwadniania osadu dwoma rurociągami tłocznymi z PE110 na sitopiaskownik.

5.2.2 Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik) [obiekt nr 3]

W zaprojektowanym budynku technicznym, na stropie komory stabilizacji osadu, znajdować się będzie zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków.

Sitopiaskownik np. typ SBP 30/2 firmy EKOFINN.

Parametry techniczne:

Przepustowość – przynajmniej 30 l/s

Szczelina sita - nie większa niż 3 mm

Średnica rury wlotowej 200-250 mm

Średnica rury wylotowej 200-250 mm

Moc zainstalowana 2,1 kW + moc napowietrzania i odtłuszczenia ok 1,5 kW

Zdolność usuwania piasku % 90% dla cząstek >0,2 mm

Wymiary: długość $L \leq 5800\text{mm}$, szerokość $B \leq 2600\text{mm}$, wysokość $H \leq 3200 \text{ mm}$

Zrzut skratek $H_s = 2000\text{-}2500 \text{ mm}$

Zrzut piasku $H_p = 1400 \text{ mm}$

Masa netto około 1800 kg

Wlot $H_1 = 2350 \text{ mm}$

Wylot $H_2 = 960 \text{ mm}$

Wymagania techniczne urządzenia:

Sito bębnowe:

- sito bębnowe o napływie zewnętrznym i przepustowości min. 30 l/s
- sito obracające się wokół własnej osi obrotu łożyskowane obustronnie
- skratki usuwane z powierzchni sita za pomocą noża zgarniającego, przylegającego do powierzchni sita na całej jego płaszczyźnie (nie dopuszcza się usuwania skratek za pomocą szczotki i przenośnika spiralnego)
- długość bębna co najmniej 700 mm,
- średnica bębna co najmniej 600 mm,
- szczeliny bębna 1-3 mm
- wyposażone w elektrozawór 1" z filtrem kątowym
- płukanie wewnątrz bębna za pomocą dysz płuczących- montowanych na szybkozłączu
- -obudowa sita osłaniającą wszelkie części ruchome musi być zgodna z wymogami bezpieczeństwa.
- sterowanie sita za pomocą czujnika poziomu
- czujnik poziomu przelewowego
- sito wykonane ze stali AISI316L
- silnik i przekładnia wolnoobrotowa firmy NORD o mocy nie większej niż 0,18 kW

Piaskownik:

- zbiornika piaskownika przepływowego o przepustowości co najmniej 30 l/s i zdolności usuwania piasku 90% dla cząstek >0,2 mm,
- zbiornik podłużny wykonany ze stali nierdzewnej AISI 316L
- przenośnik ślimakowy usuwający piasek z urządzenia. Spirala przenośnika ($\square 160 \text{ mm}$ wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie.
- 2 silniki i 2 przekładnie wolnoobrotowe firmy NORD o mocy nie większej niż 0,18 kW każdy
- zbiornik oraz konstrukcja wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej AISI316L
- rynna zsykowa do piasku wykonana ze stali nierdzewnej AISI316L
- przelew pilasty z możliwością regulacji wysokości przelewu

Praska do skratek

- konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej AISI316L
- zbiornik zbiorczy ze stali nierdzewnej AISI316L
- silnik, sprzęgło i przekładnia wolnoobrotowa firmy NORD o mocy nie większej niż 1,5 kW
- spirala praski- dwuwstęgowa wałowa wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie

Instalacja odtłuszczenia i napowietrzania - opcjonalnie

- - zbiornik zintegrowany z sitopiaskownikiem ze stali nierdzewnej AISI316L
- - system napowietrzania (dmuchawa i dyfuzory rurowe)
- - zgarniacz tłuszczu z przekładnią wolnoobrotową o mocy nie większej niż 0,55kW i napędem łańcuchowym
- - zgarniacz łopatowy zbierający tłuszcz z całej powierzchni piaskownika (nie dopuszcza się zgarniaczy radialnych)
- - przenośnik ślimakowy usuwający tłuszcz. Spirala przenośnika (\square 160 mm wałowa) wykonana ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie
- - koryto przenośnika wykonane ze stali AISI316L
- - napęd przenośnika: przekładnia wraz z silnikiem firmy NORD o mocy nie większej niż 1,1 kW

Szafa kontrolno-sterująca

- zabezpieczenie termiczne napędów
- sterownik programowalny PLC typu SIMATIC S7-1200 lub równoważny
- panel operatorski z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej minimum 7" i podświetleniem LED firmy Siemens lub równoważny
- system sterowania z panelu umożliwia zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym błędów podczas pracy
- funkcja automatycznego rozruchu sita po zaniku zasilania
- wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń
- sygnalizacja świetlna i dźwiękowa pracy urządzenia

Płuczka piasku np. WPP firmy EKOFINN

Płuczka piasku służy do oczyszczania piasku wydobywającego się z sitopiaskownika gdzie wraz z piaskiem osadzają się wolnoopadające zawiesiny organiczne. Usuwana w ten sposób pulpa piaskowa ma zazwyczaj konsystencję półpłynną o barwie czarnej lub ciemnobrunatnej, ma tendencję do szybkiego zagniwania i generowania odorów. Stosownym zatem jest wprowadzić do układu oddzielne urządzenie, w którym piasek będzie skutecznie wymyty i wypłukany z nagromadzonych zawiesin. Płuczkę piasku należy instalować bezpośrednio pod wylotem piasku z piaskownika. Wylot wypłukanej zawiesiny z urządzenia będzie skierowany do zbiornika retencyjnego. Do płukania należy stosować wodę technologiczną pozbawioną zawiesin (np. ścieki oczyszczone). Płuczka piasku działa w systemie cyklicznym. Poszczególne cykle opisane poniżej mogą trwać dłużej lub krócej w zależności od stopnia zanieczyszczenia piasku materią organiczną. Liczba tych cykli również może być zmieniana podczas eksploatacji urządzenia. Sitopiaskownik winien być podłączony do układu sterowania płuczką aby urządzenia pracowały zgodnie z jednym ustawionym harmonogramem pracy.

Na jeden cykl pracy płuczki składają się następujące procesy:

- Napełnianie zbiornika pulpą piaskową
- Napełnianie zbiornika wodą
- Mieszanie i napowietrzanie
- Sedymentacja piasku
- Dekantacja zawiesin organicznych
- Odprowadzenie wypłukanego piasku

W skład urządzenia WPP wchodzi:

- Zbiornik oraz konstrukcja wsporcza wykonana ze stali nierdzewnej AISI 316L
- Przenośnik ślimakowy usuwający piasek,

- Mieszadło: Silnik i przekładnia wolnoobrotowa z wariatorem
- Przenośnik: Silnik i przekładnia
- Zasuwa na odpływie organiki z napędem
- Sprężarka z zaworem zwrotnym
- Doprowadzenie wody elektrozwór- 1/2"
- Sonda poziomu
- Szafa zasilająco sterująca z oprogramowaniem

Wymagania techniczne:

- Maksymalna ilość wypłukiwanego piasku – 650 l/d
- Wypłukany piasek spełnia wymagania określone w Załączniku nr 4 Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu, Dz. U. nr 186 z 2005r. poz.15553 (z późniejszymi zmianami).
- Stopień odwodnienia nie mniej niż 85 % s.m. max 95% sm
- Maks. obciążenie piaskiem zanieczyszczonym: 100kg/h
- Redukcja zanieczyszczeń organicznych do poziomu: $\leq 3\%$ strat przy prażeniu
- Efektywność separacji: 95% (dla uziarnienia $\geq 0,2 \text{ mm}$)
- Średnica części cylindrycznej 600 mm
- Długość urządzenia z przenośnikiem 2800 mm
- Wysokość urządzenia 2000 mm
- Średnica rury wlotowej 80 mm
- Średnica odpływu 100 mm
- Średnica przyłącza wody 1/2"
- Moc zainstalowana przenośnika 0,55kW
- Moc zainstalowana mieszadła wolnoobrotowego 0,18 kW
- Moc sprężarki 1,1 kW
- Czujnik poziomu piasku (przetwornik ciśnienia)
- Zasuwa z napędem do odprowadzenia części flotujących,
- Wewnętrzny pierścień separujący
- Wodny system płuczący
- Spirala w przenośniku piasku- stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie
- - szafa sterownicza wyposażona w :
 - zabezpieczenie termiczne napędów
 - sterownik programowalny PLC typu SIMATIC S7-1200 lub równoważny
 - panel operatorski z kolorowym ekranem dotykowym o przekątnej minimum 4-7" i podświetleniem LED firmy Siemens lub równoważny
 - system sterowania z panelu umożliwia zmianę wszelkich parametrów pracy z poziomu wyświetlacza oraz załączenie każdego napędu w trybie ręcznym błędów podczas pracy
 - funkcja automatycznego rozruchu sita po zaniku zasilania
 - wbudowana w system sterowania historia alarmów i ostrzeżeń

Odwodnione skratki i piasek gromadzone będą w pojemnikach stalowych ocynkowanych o poj. $1,1 \text{ m}^3$.

Tłuszcze gromadzone będą w paletopojemniku o pojemności 1000 l.

Skratki, piasek tłuszcze odbierane będą przez uprawnione firmy.

W przypadku awarii sitopiaskownika ścieki wpływać będą do zbiornika buforowego po uprzednim przepłynięciu przez kratę ręczną. Zatrzymane skratki wygarniane będą na ociekacz kraty. Z ociekacza

skratki wybierane będą łopata i wrzucane do kosza zsypu.

Parametry techniczne kraty ręcznej;

- prześwit kraty – 10 mm,
- przepustowość – min. 30 l/s,
- wymiary - 1500x600x800 mm
- wykonanie – stal kwasoodporna 0H18N9.
- pokrywa przesuwna,
- grabie zgarniające.

Na kratę ręczną, z pominięciem układu zasuw, kierowane będą ścieki z rurociągu przelewowego zainstalowanego przed sitopiaskownikiem.

5.2.3 Zbiornik buforowy [obiekt nr 3]

W dolnej części obiektu nr 3, zagłębionej w gruncie, zaprojektowano przykryty stropem żelbetowy zbiornik buforowy o wymiarach 8,50 x 6,00 x 4,00m.

W stropie zbiornika zainstalowane będą włazy technologiczne oraz kraty MOSTOSTAL w wykonaniu ze stali kwasoodpornej montowane w ramach ze stali kwasoodpornej.

W komorze zbiornika zainstalowany będzie ruszt napowietrzający do okresowego mieszania zawartości komory.

Projektuje się ruszt z dyfuzorami rurowymi membranowymi. Przewiduje się zamontowanie 40 szt. dyfuzorów membranowych rurowych EMR15 np. firmy ENVICON. Dyfuzory rurowe montowane są parami na ruszcie stalowym (rozdzielaczu) o przekroju kwadratowym 100 x 100 mm ze stali 0H18N9 . Elementy mocujące dostarczane są w komplecie wraz z dyfuzorami.

- | | |
|---|---|
| • Materiał korpusu dyfuzora | stal nierdzewna kwasoodporna |
| • Materiał membran | EPDM. |
| • Średnica wewnętrzna | 65 mm ± 1.0 |
| • Grubość membrany | 2.0 mm ± 0.15 |
| • Parametr dyfuzora | 2 x 750 mm |
| Efektywna długość napowietrzania | 1,5 [m] |
| • Obciążenie powietrzem (efektywna długość napowietrzania 1m) | |
| ○ Minimalne obciążenie powietrzem: | 2 Nm ³ /h m |
| ○ Normalne obciążenie powietrzem: | 4 - 8 Nm ³ /h m |
| ○ Maksymalne obciążenie powietrzem: | 12 Nm ³ /h m |
| ○ Maksymalne chwilowe obciążenie powietrzem: | 15 Nm ³ /h m (zalecane przez ok. 15 min. dziennie) |

W czasie pracy dyfuzora powietrze z rozdzielacza przechodzi przez końcówkę gwintowaną, a następnie odpowiednio ukształtowane kanały powietrzne wprowadzają je pod membranę tworząc poduszkę powietrzną. Dzięki temu otwarte zostaną otworki na powierzchni membrany i powietrze w postaci drobnych pęcherzyków przedostaje się do cieczy.

Ruszt wyposażony w układy odwadniające z zaworami.

Do przepompowania ścieków ze zbiornika buforowego do reaktorów zainstalowane będą dwie pompy suche np. firmy GRUNDFOS. Poprzez układ zasuw z napędem pneumatycznym w zadanej fazie cyklu ścieki podawane będą do wybranego przez sterownik reaktora.

Pompy zabezpieczone będą przed suchobiegiem pływakowym sygnalizatorem poziomym.

Do pomiaru napełnienia komory zbiornika buforowego ściekami zainstalowana będzie sonda hydrostatyczna zamontowana w rurze osłonowej DN 100 z PVC.

Na wypadek awarii sondy lub dopływu do oczyszczalni ścieków w ilości większej od przepustowości reaktorów pracujących w trybie awaryjnym, komora zabezpieczona będzie przelewem awaryjnym

odprowadzającym ścieki oczyszczone mechanicznie do pompowni, a w razie jej przepełnienia – do kolektora odpływowego.

W zbiorniku zamontowana będzie również sonda pH.

5.3 Ciąg biologicznego oczyszczania ścieków.

5.3.1 Reaktory SBR [obiekty nr 4 i 5].

Zaprojektowano dwa reaktory SBR [obiekt nr 4 i 5] o przepustowości $Q_{\text{śr.d}}=200 \text{ m}^3/\text{d}$ każdy. Zbiorniki będą częściowo zagłębione w gruncie, częściowo wyniesione ponad teren.

Każdy reaktor posiadać będzie wymiary $8,40 \text{ m} \times 14,40 \text{ m}$ i głębokość $4,00 \text{ m}$. W stropie reaktora zainstalowane będą włązy technologiczne i kraty MOSTOSTAL w wykonaniu ze stali kwasoodpornej, montowane w ramach ze stali kwasoodpornej.

Wyposażenie reaktora stanowić będzie ruszt napowietrzający, dwa mieszadła zatapialne, do utrzymania osadu w zawieszeniu w fazie mieszania, zbieracz flotatu, dekanter do spustu ścieków oczyszczonych, sonda tlenowa, sonda hydrostatyczna do pomiaru poziomu lustra ścieków, sonda gęstości osadu oraz pływakowy sygnalizator poziomu do zabezpieczenia mieszadeł przed wynurzeniem.

Mieszadło zatapialne - szt. 4

Mieszadło zatapialne np. GRUNDFOS typ AMD 15.45B.710

- moc silnika – $1,5 \text{ kW}$,
- obroty – 710 obr/min ,
- średnica śmigła 450 mm
- liczba łopatek 3
- masa – 50 kg ,
- mocowanie dolne, mocowanie górne, prowadnica ze stali AISI 304 $60 \times 60 \times 4$,
- blokada głębokości,
- klucz nastawny,
- żurawik z kołowrotem,
- przekaźnik przecieków,

Zbieracz flotatu do odprowadzania kożucha - szt.2

Zbieracz flotatu pompowy np. typ ZBF90 z pompą MSV-50 firmy BIOX

- Wydajność $Q=5,5 \text{ l/s}$,
- Wysokość podnoszenia $H=4,3 \text{ m H}_2\text{O}$,
- Moc silnika $N_s=1,1 \text{ kW}$
- Przewód elastyczny DN60
- Zbierane części pływające odprowadzane będą do komory KTSO,

Dekanter stały do odprowadzania ścieków oczyszczonych - szt.2

- Wykonanie warsztatowe – materiał stal 0H18N9
- Przepustowość dekantera minimum $150 \text{ m}^3/\text{h}$
- Średnica 200 mm
- Zasuwki nożowe DN200 między kołnierzowe z napędem pneumatycznym na kolumnkach z wyłącznikami krańcowymi szt.2

Zaprojektowane dekantery zbierają ścieki oczyszczone pod powierzchnią ścieków, co zabezpiecza przed zbieraniem ewentualnego kożucha.

Ruszt napowietrzający komory SBR – szt.2

Projektuje się ruszt z dyfuzorami rurowymi membranowymi. Przewiduje się zamontowanie 120 szt. dyfuzorów membranowych rurowych EMR15 np. firmy ENVICON. Dyfuzory rurowe montowane są parami na ruszcie stalowym (rozdzielaczu) o przekroju kwadratowym 100 x 100 mm ze stali 0H18N9. Elementy mocujące dostarczane są w komplecie wraz z dyfuzorami.

- | | |
|---|---|
| • Materiał korpusu dyfuzora | stal nierdzewna kwasoodporna |
| • Materiał membran | EPDM. |
| • Średnica wewnętrzna | 65 mm \pm 1.0 |
| • Grubość membrany | 2.0 mm \pm 0.15 |
| • Parametr dyfuzora | 2 x 750 mm |
| Efektywna długość napowietrzania | 1,5 [m] |
| • Obciążenie powietrzem (efektywna długość napowietrzania 1m) | |
| ○ Minimalne obciążenie powietrzem: | 2 Nm ³ /h m |
| ○ Normalne obciążenie powietrzem: | 4 - 8 Nm ³ /h m |
| ○ Maksymalne obciążenie powietrzem: | 12 Nm ³ /h m |
| ○ Maksymalne chwilowe obciążenie powietrzem: | 15 Nm ³ /h m (zalecane przez ok. 15 min. dziennie) |

W czasie pracy dyfuzora powietrze z rozdzielacza przechodzi przez końcówkę gwintowaną, a następnie odpowiednio ukształtowane kanały powietrzne wprowadzają je pod membranę tworząc poduszkę powietrzną. Dzięki temu otwarte zostaną otworki na powierzchni membrany i powietrze w postaci drobnych pęcherzyków przedostaje się do cieczy.

Ruszt wyposażony w układy odwadniające z zaworami.

Odbiór osadu nadmiernego odbywać się będzie dwoma przewodami PE110 przez pompę suchą zamontowaną w komorze zasuw i kierowany do KTSO.

Na wypadek awarii sondy hydrostatycznej reaktor będzie zabezpieczony przelewem awaryjnym, zwracającym ścieki do pompowni.

5.4 Komora zasuw [obiekt nr 3].

W komorze zasuw budynku technicznego [obiekt nr 3], zlokalizowane będą:

- pompy do przetłaczania ścieków oczyszczonych mechanicznie ze zbiornika buforowego do reaktorów SBR,
- zasuw nożowe z napędem pneumatycznym, kierujące ścieki tłoczone ze zbiornika buforowego do wybranego reaktora SBR,
- przepływomierz elektromagnetyczny DN150 mierzący ilość ścieków oczyszczonych,
- zasuw nożowe z napędem pneumatycznym do odprowadzania osadu nadmiernego z reaktorów z dwóch poziomów. Dla każdego reaktora zainstalowane będą dwie zasuw. Najpierw otworzy się na zadany czas zasuw do odprowadzania osadu z dna reaktora a po jej zamknięciu otworzy się na zadany czas zasuw do odprowadzania osadu z górnego poziomu. Zasuw wyposażone będą w wyłączniki krańcowe sygnalizujące stan zamknięcia i otwarcia.
- pompy suche przetłaczające osad nadmierny z reaktorów do komory tlenowej stabilizacji osadu

Pompy napęniające komory SBR np. typ pompy SEV 80.80.22.4.50D firmy GUNDFOS – szt.2

- pompa sucha

- wspornik do montażu poziomego
- wirnik typu Super Vortex z wolnym przelotem 80 mm, króciec ssawny i tłoczny DN 100,
- wydajność pompy – 13 l/s przy wysokości podnoszenia 6,00 m,
- moc silnika - 2,2 kW, napięcie 400V, rozruch bezpośredni,
- masa pompy – 106 kg,
- rurociągi ssące i tłoczne z polietylenu.

Zasuwa nożowa między-kołnierzowa,

z dwuczęściowym korpusem dzielonym symetrycznie, pełno-przelotowa, bez stref martwych oraz bez zagłębień w świetle przelotu, szczelna w obydwu kierunkach przepływu, z trójwarstwowym, wyposażonym w skrobak, dławicowym, uszczelnieniem poprzecznym i uszczelnieniem obwodowym wspomagany ciśnieniem czynnika roboczego.

Wykonanie techniczne:

- Korpus dwuczęściowy, dzielony symetrycznie wykonany z żeliwa gat. EN-GJL-250 pokryty epoksydem,
- Uszczelka główna obwodowa, wymienna, wykonana z elastomeru EPDM lub NBR, osadzona w profilowanym gnieździe wewnątrz korpusów, wspomagana ciśnieniem czynnika roboczego,
- Uszczelnienie poprzeczne dławicowe trójwarstwowe, ze skrobakiem, umożliwiające doszczelnienie w trakcie pracy armatury i wymianę bez konieczności demontażu armatury z rurociągu,
- Płyta zasurowa wykonana ze stali gat. 1.4301, profilowana i polerowana,
- Trzpień napędowy wykonany ze stali gat. 1.4021, DN50-DN600 nie-wznoszący, DN700-DN1200 wznoszący,
- Napęd ręczny lub pneumatyczny

Przepływomierz elektromagnetyczny np. FM300 TECHMAG DN200 - szt.1

- Wyjście prądowe 4-20 mA
- Wyjście impulsowe (transoptor),
- Sygnalizacja przepływu wstecznego (transoptor)
- Dwa przekaźniki alarmowe - opcja
- Łącze szeregowe RS 232 lub RS 485 z izolacją galwaniczną, protokół MODBUS
- Moduł pamięci wewnętrznej (przechowuje dane z 30 dni) - opcja
- Stopień ochrony obudowy IP 65 (w opcji IP 67, IP 68)
- Średnice nominalne głowic pomiarowych: DN 3 do DN 600, zależnie od wykonania
- Wykładziny: guma ebonitowa, polietylen twardy, PTFE, itp.
- Wysoka odporność na warunki pracy w atmosferze przemysłowej (wilgoć, korozja, zakłócenia)
- Podstawowe funkcje części cyfrowej:
 - przetwarzanie sygnału cyfrowego na wielkości proporcjonalne do przepływu,
 - zliczanie przepływu przez dwa liczniki w dwóch kierunkach,
 - zachowywanie nastaw, stanu liczników i informacji o czasie pracy,
 - sterowanie układami wyjściowymi przetwornika.
 - czteroprzyciskowa klawiatura umożliwia przeglądanie i wprowadzanie nastaw.
 - Wyświetlacz standardowo wskazuje przepływ chwilowy i stan jednego z liczników.
 - Obwody wyjściowe umożliwiają współpracę z układami automatyki.

Pompa osadu nadmiernego z reaktorów SBR do KTSO

np. typ SV 024 CU 50B firmy GRUNDFOS - szt.2

- pompa sucha
- wspornik do montażu poziomego,
- wydajność pompy – 10 l/s

- wysokość podnoszenia - 6 m H₂O
- wirnik typu SuperVortex z wolnym przelotem 80mm,
- moc silnika – 1,7 kW,
- masa pompy – 74 kg,
- zasuwą nożową DN 100 z napędem ręcznym na wlocie ,
- zawór kulowy zwrotny oraz zasuwą nożową DN100 na wylocie,
- rurociąg tłoczny z polietylenu.

Stacja PIX

Dawkowanie koagulanta PIX lub PAX poprawia strukturę osadu przy jej zaburzeniach. Przypadki takie występują sporadycznie. Do tego celu zaprojektowano instalację dawkowania preparatu PIX do komór SBR. Sterowanie dawkowania koagulanta uzależnione jest od ilości przepływających ścieków. Załączenie pompy napełniającej reaktor SBR załączać będzie pompę PIX. Zapotrzebowanie PIX określono na 50 g/m^3 ścieków, stąd miesięczne zapotrzebowanie 600 l. Zaprojektowano polietylenowy typowy zbiornik PIX o wymiarach 1000 x 1200 x 1160 mm. umieszczony na typowej palecie i wyposażony w pompę z ręczną regulacją wydajności. Wydajność pompy 1 – 5 l/h. Zbiornik wyposażony w skalę pomiarową poziomą (wytloczona na zbiorniku), otwór rewizyjny i zawór spustowy DN50.

5.5 Przelew awaryjny.

Na wypadek awarii oczyszczalni lub dopływu do oczyszczalni ścieków (np. w przypadku podtopienia kanalizacji wodami burzowymi), w ilości większej niż przepustowość oczyszczalni przy pracy w trybie awaryjnym, zaprojektowano przelew awaryjny przed pompownią ścieków surowych. Przelew będzie odprowadzał ścieki do kolektora odpływowego. W czasie normalnej pracy przelew zamknięty będzie za pomocą zasuw klinowej z napędem ręcznym.

5.6 Zbiornik wody technologicznej [obiekt nr 9].

Zbiornik wykonany będzie jako żelbetowy o średnicy 3,00 m. Zadaniem zbiornika jest zmagazynowanie ścieku oczyszczonego. W zbiorniku zainstalowany będzie kosz ssawny, który będzie zasysał wodę technologiczną (ścieki oczyszczone) do płukania sita sitopiaskownika, płuczki piasku i prasy osadu.

Ścieki będą zasysane przez pompę samozasysającą do zbiornika hydroforowego. Pomiar poziomu ścieków w zbiorniku odbywał się będzie przy pomocy sondy hydrostatycznej zamontowanej w rurze osłonowej DN 100 z PVC. Pompa będzie zabezpieczona przed suchobiegiem dodatkowo pływakowym sygnalizatorem poziomu.

5.7 Ciąg przeróbki osadów ściekowych.

5.7.1 Komora tlenowej stabilizacji osadu [obiekt nr 3].

Pod budynkiem technicznym zaprojektowano komorę tlenowej stabilizacji osadu (KTSO) w postaci zbiornika żelbetowego o wymiarach: $4,80 \times 6,00 \text{ m}$ i głębokości 4,00 m.

W stropie reaktora zainstalowane będą włazy technologiczne i kraty MOSTOSTAL w wykonaniu ze stali kwasoodpornej, montowane w ramach ze stali kwasoodpornej.

Do komory stabilizacji osad z reaktorów podawany będzie za pomocą dwóch pomp suchych firmy zainstalowanych w komorze zasuw.

W zbiorniku KTSO zaprojektowano pompę zatapialną przetłaczającą osad ustabilizowany i zagęszczony w komorze stabilizacji na stację odwadniania osadów.

Pompa osadu – szt.1

Pompa zatapialna np. typ SV 014 CU 50B firmy GRUNDFOS

- wydajność pompy – 3 l/s
- wysokości podnoszenia 6 mH₂O,
- moc silnika – 1,7 kW,
- autozłącze DN 80,
- wirnik typu SuperVortex z wolnym przelotem 80 mm,
- masa pompy – 74 kg,
- górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp ze stali kwasoodpornej,
- łańcuchy do wyciągania pomp ze stali kwasoodpornej o udźwigu min.250 kg,
- żurawik słupowy obrotowy ze stali kwasoodpornej OH18N9 z wciągarką ręczną o udźwigu 250 kg i dodatkowym zawiesiem stałym,
- rurociąg tłoczny z polietylenu.

Do regulacji wydajności zaprojektowano zasuwę żeliwną klinową z napędem ręcznym firmy JAFAR.

Pompa zabezpieczona będzie przed suchobiegiem pływakowym sygnalizatorem poziomu.

Pompa sterowana będzie z szafy sterowniczej prasy.

W celu dostarczenia powietrza do osadu stabilizowanego w komorze tlenowej stabilizacji osadu zaprojektowano ruszt napowietrzający.

Projektuje się ruszt z dyfuzorami rurowymi membranowymi. Przewiduje się zamontowanie 40 szt. dyfuzorów membranowych rurowych EMR15 np. firmy ENVICON. Dyfuzory rurowe montowane są parami na ruszcie stalowym (rozdzielaczu) o przekroju kwadratowym 100 x 100 mm ze stali OH18N9. Elementy mocujące dostarczane są w komplecie wraz z dyfuzorami.

- | | |
|---|---|
| • Materiał korpusu dyfuzora | stal nierdzewna kwasoodporna |
| • Materiał membran | EPDM. |
| • Średnica wewnętrzna | 65 mm ± 1.0 |
| • Grubość membrany | 2.0 mm ± 0.15 |
| • Parametr dyfuzora | 2 x 750 mm |
| Efektywna długość napowietrzania | 1,5 [m] |
| • Obciążenie powietrzem (efektywna długość napowietrzania 1m) | |
| ○ Minimalne obciążenie powietrzem: | 2 Nm ³ /h m |
| ○ Normalne obciążenie powietrzem: | 4 - 8 Nm ³ /h m |
| ○ Maksymalne obciążenie powietrzem: | 12 Nm ³ /h m |
| ○ Maksymalne chwilowe obciążenie powietrzem: | 15 Nm ³ /h m (zalecane przez ok. 15 min. dziennie) |

W czasie pracy dyfuzora powietrze z rozdzielacza przechodzi przez końcówkę gwintowaną, a następnie odpowiednio ukształtowane kanały powietrzne wprowadzają je pod membranę tworząc poduszkę powietrzną. Dzięki temu otwarte zostaną otworki na powierzchni membrany i powietrze w postaci drobnych pęcherzyków przedostaje się do cieczy.

Ruszt wyposażony w układy odwadniające z zaworami.

Aby umożliwić odprowadzanie wody nadosadowej z KTSO zaprojektowano dekanter pompowy. Woda nadosadowa odprowadzana będzie do zbiornika buforowego.

Dekanter pompowy wody nadosadowej jednopływakowy np. typ DJ-MSV z pompą MSV-50 firmy BIOX Giżycko

- Wydajność $Q=5,5 \text{ l/s}$,
- Wysokość podnoszenia $H=4,3 \text{ m H}_2\text{O}$,
- Moc silnika $N_s=1,1 \text{ kW}$
- Przewód elastyczny DN60
- Zbierane części pływające odprowadzane będą do komory KTSO,

Do monitorowania napełnienia komory zaprojektowano sondę hydrostatyczną zamontowaną w rurze osłonowej DN 100 z PVC.

5.7.2 Stacja odwadniania osadu [obiekt nr 6].

Stację odwadniania osadu zlokalizowano w budynku technicznym.

Stacja odwadniania osadu składa się z:

- pompa ślimakowaj osadu,
- prasa osadu śrubowo-talerzowa z flokulatorem
- zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu
- przenośnik ślimakowy osadu
- silos na wapno
- podajnik wapna
- zasobnik pośredni wapna
- granulator osadu
- przenośnik granulatu

Pompa osadu

np. PD-MH060-B2 firmy EKOFINN

- bezstopniowa regulacja przepływu $1,8\div 6 \text{ m}^3/\text{h}$,
- obudowa żeliwna
- silnik - $1,5 \text{ kW}$, 400V , 50Hz , IP55

Prasa śrubowo talerzowa z flokulatorem dynamicznym

np. typu PST351 firmy EKOFINN

- Parametry technologiczne: $Q = 50\text{-}100 \text{ kgsmo/h}$, max przepływ: $4 - 5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wymiary: $3,61 \times 1,10 \times 1,90 \text{ m}$
- Masa netto: 1150 kg
- Stal nierdzewna AISI 304
- Moc napędu silnika śruby: $1,1 \text{ kW}$, 400V
- Moc mieszadła w module zagęszczającym: $0,75 \text{ kW}$, 400V
- Pompa recyrkulacji filtratu - $0,75 \text{ kW}$, 400V , 50Hz
- Tablica kontrolna - 400V , 50 Hz , IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę prasy, pomp osadu i polielektrolitu oraz ewentualnych urządzeń współpracujących. Tablica wyposażona jest w sterownik programowalny SIEMENS S7-1200 oraz panel operatorski KTP 700 BASIC firmy SIEMENS

Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu

np. typu **CMP10-XL** firmy EKOFINN

- Zbiornik polietylen – 1000 l , z podziałką poziomą napełnienia, wyposażenie ze stali nierdzewnej AISI 304
- Mieszadło – $0,75 \text{ kW}$, 400V

- Pompa dozująca nurnikowa PD-XL – 0,3 kW, wydatek 0-300 l/h, uszczelnienie teflonowe

Przenośnik ślimakowy osadu

np. typu PS200/6,1 firmy EKOFINN

- Długość 6100 mm
- Stal nierdzewna AISI304
- Ślimak bezwałowy – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie.
- Max kąt przenośnika 30°
- Silnik – 1,5 kW, 400V

Przepływomierz osadu np. firmy EKOFINN

Przepływomierz polielektrolitu: np. firmy EKOFINN

Silos na wapno

$V = 30 \text{ m}^3$ np. firmy EKOFINN

Zbiornik wykonany ze stali węglowej z powłoką antykorozyjną, wyposażony w:

- zasuwę nożową DN400 z kołem ręcznym obustronnie szczelną, korpus: żeliwo, nóż: stal kwasoodporna 304, PN10, montaż: międzykołnierzowy, uszczelnienie NBR, trzpień niewznoszący,
- kasetowy wkład filtracyjny w obudowie ze stali nierdzewnej czyszczone sprężonym powietrzem z instalacją przeciw zbrylaniu i systemem filtrów zabezpieczających
- czujnik poziomu min,
- Elektrowibrator 0,25 kW, 400V
- Mieszacz boczny 0,55 kW, 400V

Podajnik ślimakowy wapna palonego

np. typ P 160/4,5 firmy EKOFINN

- stal nierdzewna AISI 304L,
- wielkość ślimaka: 168 mm;
- wlot: DN400 PN10;
- wylot: $\varnothing 200 \text{ mm}$
- silnik 0,75 kW z przekładnią ślimakową, 400V

Zasobnik pośredni wapna

z układem dozującym sterowanym za pomocą falownika np. firmy EKOFINN

- stal nierdzewna AISI 304L,
- pojemność zasobnika substratu 200 l;
- układ kontroli dozowania wapna poprzez falownik w zakresie 5 – 90 [Hz];
- sonda poziomu wapna – 3 stany;
- 2 x elektrowibrator 0,08 kW, 400 V
- silnik 0,55kW z przekładnią ślimakową, 400 V

Granulator osadu z wapnem

np. typu WILK firmy EKOFINN

- stal nierdzewna AISI 304L,
- wydajność użytkowa : do $2 \text{ m}^3/\text{h}$ osadu odwodnionego;
- ciężar usypowy produktu: $< 1 \text{ kg/l}$;

- załadunek: poprzez otwór wlotowy 400x250 mm;
- rozładunek: poprzez otwór wylotowy 250x250 mm;
- inspekcja: pokrywa inspekcyjna w bocznej części reaktora;
- odprowadzenie oparów grawitacyjne z przepustnicą regulacyjną DN150;
- czujnik temperatury, krańcówka bezkontaktowa kodowana magnetycznie
- silnik - 3,0 kW z przekładnią walcowo-stożkową, 400V

Przenośnik taśmowy granulatu

np. typ PT 3,5 firmy EKOFINN

- konstrukcja: stal nierdzewna AISI 304L,
- wymiary przenośnika wraz z rozdrabniaczem 4,3 x 0,9 x 3,35 m
- kąt pochylenia przenośnika: max 24°
- napęd mechanizmu przesuwu taśmy: 0,75 kW

Szafka sterownicza urządzeniami stacji

np. firmy EKOFINN

Szafka - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę prasy, pomp osadu i polielektrolitu oraz ewentualnych urządzeń współpracujących. Szafka wyposażona jest w sterownik programowalny SIEMENS S7-1200 oraz panel operatorski KTP 700 BASIC firmy SIEMENS.

Szafka sterownicza sterować również będzie pompą w KTSO.

Kompresor tłokowy typ KK/100/M,

- $Q = 330 \text{ l/min.}$,
- $V = 100 \text{ l}$,
- $N_s = 2,2 \text{ kW}$,
- osuszacz powietrza

Kompresor zasilany będzie również napędy zasuw i przepustnic z napędem pneumatycznym.

W pomieszczeniu stacji odwadniania osadu zamontowana będzie pompa z hydroforem do dostarczania wody technologicznej do prasy i sitopiaskownika.

Pompa samozasysająca

np. HYDRO VACUUM

typ SKA 5,02 $N_s = 3,0 \text{ kW}$

Zbiornik hydroforowy

np. HYDRO VACUUM typ DE 500

5.8 Stacja dmuchaw [obiekt nr 6].

Stacja dmuchaw zlokalizowana zostanie w budynku technicznym. W stacji dmuchaw zainstalowane będzie pięć dmuchaw w obudowach dźwiękochłonnych.

Trzy dmuchawy przystosowane do współpracy z falownikiem (dwie pracujące, jedna rezerwowa) będą tłoczyły powietrze do reaktorów SBR. Wydajność dmuchaw regulowana będzie poprzez sterowanie obrotami silników dmuchaw falownikiem w zależności od stężenia tlenu w komorach, mierzonego poprzez sondy tlenowe.

Dmuchawa powietrza np. typ ROBOX ES 45/2P firmy EKOFINN - szt.3

Specyfikacja dmuchaw

- Zwarta kompaktowa zabudowa;
- Dostęp do obsługi i serwisu urządzenia od przodu po usunięciu przedniego panelu i/lub przez panel górny;
- Obudowa dźwiękochłonna malowana, klasa ochrony antykorozyjnej minimum C2, wyłożona niepalnym materiałem wygłuszającym, wyposażona w niezależnie napędzany wentylator chłodzący;
- Węże do spuszczenia i zalewania oleju przyspieszające pracę monterów;
- Konstrukcja korpusu pozwalająca na szybką i łatwą wymianę wkładów filtra;
- Silnik elektryczny o sprawności minimum IE3 zamontowany na specjalnie wykonanym łożu wahliwym, umożliwiającym automatyczny naciąg pasów klinowych;
- Silnik wyposażony w czujnik PTC i czujnik z komunikacją Bluetooth zbierający informacje o temperaturze, drganiach, czasie pracy silnika (wszystkie te parametry mogą być odczytywane przez operatora bezprzewodowo po zainstalowaniu bezpłatnej aplikacji na smartfonie lub tablecie);
- Tłumik wlotowy absorpcyjno-interferencyjny zintegrowany z filtrem powietrza;
- W tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie folii, pianek, waty etc.);
- Dmuchawa wyposażona w regulowany zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny na wylocie;
- Całość zainstalowana na podporach tłumiących drgania.

Stopień sprężający:

- Skośne zęby przekładni zębatej;
- Wbudowany układ redukcji pulsacji (kanały zwrotne przed wylotem);
- Działanie na zasadzie dwóch przeciwnie obracających się wirników;
- Wirniki i wał wykonane z jednego odlewu - GS400-15;
- Korpus, miski olejowe, płyty boczne – G250;
- Jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę potwierdzona certyfikatem PZH do wody pitnej.

Parametry pracy dmuchawy ROBOX ES 45/2P:

- | | |
|---|--------------------------|
| • wydajność (F.A.D.): | 6,00 m ³ /min |
| • wydajność (F.A.D.): | 360 m ³ /h |
| • wysokość sprężu | 500 mbar |
| • wzrost temp.: | 57 °C |
| • zapotrzebowanie mocy przy 50 Hz: | 7,0 kW |
| • moc całkowita zainstalowana: | 11,0 kW |
| • obroty dmuchawy przy 50 Hz nie więcej niż | 2596 obr / min |
| • króciec tłoczny | DN 100 |
| • poziom hałasu (w obudowie): | <70 dB(A)* |
| • masa agregatu z obudową | 498 kg |

* poziom ciśnienia dźwięku, mierzony zgodnie z ISO 3746, na otwartej przestrzeni, w odległości 1 m od agregatu [dokładność +/- 3dB(A)], przy odizolowanym rurociągu tłocznym.

Wydajność nominalna, powinna być osiągnięta przy maksimum 52% mechanicznie dopuszczalnych obrotów proponowanej dmuchawy i przy częstotliwości 50Hz.

Powyższe parametry zostały podane w odniesieniu do warunków otoczenia: temperatura 20°C i

ciśnienie 1013 mbar.

Czwarta dmuchawa o stałych obrotach napowietrzać będzie komorę stabilizacji osadu.

Piąta dmuchawa o stałych obrotach napowietrzać będzie zbiornik buforowy.

Dmuchawa powietrza typ ROBOX ES 15/1P – szt.2

Specyfikacja dmuchaw

- Zwarta kompaktowa zabudowa;
- Dostęp do obsługi i serwisu urządzenia od przodu po usunięciu przedniego panelu i/lub przez panel górny;
- Obudowa dźwiękochłonna malowana, klasa ochrony antykorozyjnej minimum C2, wyłożona niepalnym materiałem wygłuszającym, wyposażona w niezależnie napędzany wentylator chłodzący;
- Węże do spuszczenia i zalewania oleju przyspieszające pracę monterów;
- Konstrukcja korpusu pozwalająca na szybką i łatwą wymianę wkładów filtra;
- Silnik elektryczny o sprawności minimum IE3 zamontowany na specjalnie wykonanym łożu wahliwym, umożliwiającym automatyczny naciąg pasów klinowych;
- Silnik wyposażony w czujnik PTC i czujnik z komunikacją Bluetooth zbierający informacje o temperaturze, drganiach, czasie pracy silnika (wszystkie te parametry mogą być odczytywane przez operatora bezprzewodowo po zainstalowaniu bezpłatnej aplikacji na smartfonie lub tablecie);
- Tłumik wlotowy absorpcyjno-interferencyjny zintegrowany z filtrem powietrza;
- W tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie folii, pianek, waty etc.);
- Dmuchawa wyposażona w regulowany zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny na wylocie;
- Całość zainstalowana na podporach tłumiących drgania.

Stopień sprężający:

- Proste zęby przekładni zębatej;
- Wbudowany układ redukcji pulsacji (kanały zwrotne przed wylotem);
- Działanie na zasadzie dwóch przeciwnie obracających się wirników;
- Wirniki i wał wykonane z jednego odlewu - GS400-15;
- Korpus, miski olejowe, płyty boczne – G250;
- Jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę potwierdzona certyfikatem PZH do wody pitnej.

Parametry pracy dmuchawy ROBOX ES 15/1P:

- | | |
|---|--------------------------|
| • wydajność (F.A.D.): | 1,95 m ³ /min |
| • wydajność (F.A.D.): | 117 m ³ /h |
| • wysokość sprężu | 500 mbar |
| • wzrost temp.: | 65 °C |
| • zapotrzebowanie mocy przy 50 Hz: | 2,8 kW |
| • moc całkowita zainstalowana: | 4,0 kW |
| • obroty dmuchawy przy 50 Hz nie więcej niż | 2756 obr / min |
| • króciec tłoczny | DN 65 |
| • poziom hałasu (w obudowie): | <70 dB(A)* |
| • masa agregatu z obudową | 178 kg |

* poziom ciśnienia dźwięku, mierzony zgodnie z ISO 3746, na otwartej przestrzeni, w odległości 1 m od agregatu [dokładność $\pm 3\text{dB(A)}$], przy odizolowanym rurociągu tłocznym.

Wydajność nominalna, powinna być osiągnięta przy maksimum 55% mechanicznie dopuszczalnych obrotów proponowanej dmuchawy i przy częstotliwości 50Hz.

Powyższe parametry zostały podane w odniesieniu do warunków otoczenia: temperatura 20°C i ciśnienie 1013 mbar.

Dopływem powietrza do reaktorów sterować będą przepustnice powietrza z napędem pneumatycznym. Kolektory powietrza w pomieszczeniu dmuchaw zaprojektowano ze stali kwasoodpornej 0H18N9. Dalsza część rurociągów wykonana będzie z polietylenu.

W pomieszczeniu stacji dmuchaw zaprojektowano agregat prądotwórczy oraz pomieszczenie do składowania podręcznego sprzętu do obsługi oczyszczalni ścieków.

5.9 Warsztat podręczny [obiekt nr 7].

W budynku socjalno-technicznym wydzielono warsztat podręczny wyposażony w stół ślusarski, szafę na narzędzia, regał oraz niezbędny sprzęt i narzędzia do wykonywania drobnych napraw.

5.10 Pomieszczenia obsługi [obiekt nr 7].

W budynku socjalno-technicznym zaprojektowano pomieszczenia socjalne z szatnią czystą i brudną, ubikacją, łazienką z prysznicem oraz pomieszczeniem obsługi.

W pomieszczeniu obsługi budynku socjalnego zostanie zlokalizowane stanowisko sterowania i kontroli całego procesu oczyszczania.

5.11 Pomieszczenia magazynowe

5.11.1 Magazyn [obiekt nr 6].

Pomieszczenie do składowania materiałów i podręcznego sprzętu do obsługi oczyszczalni ścieków wydzielone z pomieszczenia stacji dmuchaw ścianką o wysokości 2,50m. Powyżej pomieszczenie stanowi jedną całość z pomieszczeniem stacji dmuchaw. Pomieszczenie wyposażone w szafę metalową oraz dwa regały metalowe do składowania drobnego sprzętu. Większy sprzęt składowany będzie bezpośrednio na posadzce pomieszczenia.

6. ZESTAWIENIE MASZYN I URZĄDZEŃ DO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO

NR	Wyszczególnienie	Producent Dostawca	Charakterystyka techniczna	Ilość	Uwagi
POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW SUROWYCH [OBIEKT NR 2]					
1	Automatyczna krata zgrzeblowo – hakowa KHZ ze zintegrowaną prasą skratek	np. ENKO	wydajność kraty: min. 50 m ³ /h średnica dopływu PCV315 szerokość kraty: 300-400 mm głębokość pompowni: ok. 6,40 m prześwit rusztu: 50 mm kąt zainstalowania: 90° moc zainstalowana: napęd kraty: 0,18kW, napęd szczotki: 0,25kW, napęd prasy skratek 1,5 kW wykonanie materiałowe: elementy konstrukcyjne i poszycie stal nierdzewna 1.4301 (AISI 304) (nie dotyczy armatury, napędów i łożysk) praca: automatyczna/ręczna ogrzewanie części nad studnią	1	Pojemnik na skratki: stalowy ocynkowany o pojemności 1100 l. ustawiony pod wiatą pompowni. Sterowanie: Szafa sterowania IP55, wyłącznik główny i remontowy, sygnały wyjściowe: praca, awaria – styki bez napięciowe,
2	Pompa zatapialna typ MSV-80-42L	np. METALCHEM	autozłącze DN 100, wirnik z wolnym przelotem 80mm, wydajność pompy – 12 l/s, wysokość podnoszenia 12 m, moc silnika – 4,0 kW, górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp ze stali kwasoodpornej, łańcuchy do wyciągania pomp ze stali kwasoodpornej o udźwigu min.250 kg	2	
2a	Żurawik obrotowy przenośny do wyciągania pomp	np. METALCHEM	konstrukcja ze stali kwasoodpornej z wciągarką ręczną	1	
E1a	Sonda hydrostatyczna	-	-	1	wg projektu AKPiA
E1b	Pływakowy sygnalizator poziomu	-	-	2	wg projektu AKPiA
STACJA MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW [OBIEKT NR 3]					
3	Zawór zwrotny kulowy kólnierzowy	np. JAFAR	DN 100 mm	2	
4	Zasuwa nożowa z napędem ręcznym	np. JAFAR	DN 100 mm	2	
5	Zasuwa nożowa typ EBES z napędem ręcznym	np. JAFAR	DN 150 mm	2	

Budowa mechaniczno - biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości docelowej $Q_{sr,d} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$
w miejscowości STARA JASTRZĄBKA dz. ew. 1137/1,
Projekt wykonawczy -aktualizacja – TECHNOLOGIA

6	Sitopiaskownik SBP 30/2	np. EKOFINN	przepustowość 30 l/s szczelina sita 3 mm sito bębnowe praska skratek piaskownik poziomy instalacja napowietrzania zgarniacz radialny tłuszczu moc zainstalowana: 3,6 kW konstrukcja: stal AISI 316L,	1	
7	Płuczka piasku WPP 600	np. EKOFINN	max ilość płukanego piasku 650 l/d materiał: stal AISI 316L moc zainst. 0,55 + 0,18+1,1 kW	1	
7a	Kontener		pojemność 1,1 m ³ materiał stal ocynk. koła jezdne	2	skratki i piasek
7b	Paletopojemnik 1000 l		z tworzywa sztucznego w koszu aluminiowym na palecie typowej	1	tłuszcze
8	Krata ręczna		wymiary 1500x600x800 konstrukcja: stal 0H18N9 prześwit – 10 mm, przepustowość – 30 l/s, pokrywa przesuwna, grabie do skratek,	1	awaryjna
ZBIORNIK BUFOROWY [OBIEKT NR 3]					
9	Ruszt napowietrzający	np. ENVICON	dyfuzory ENVICON emr-15 (2x750) szt.40 rura kwadratowa 100x100 ze stali 0h18n9 inst. odwadniania rusztu podpory systemowe nierdzewne	1	wykonanie warsztatowe
E1a	Sonda hydrostatyczna	-	-	1	wg projektu AKPiA
E1c	Sonda pH	-	-	1	wg projektu AKPiA
E1b	pływakowy sygnalizator poziomu	-	-	1	wg projektu AKPiA
10	Zawór kulowy z PP	np. GAMART	1”	1	
REAKTORY SBR [OBIEKTY NR 4 i 5]					
16	Mieszadło zatapialne typ AMD 15.45B.710	np. GRUNDFOS	moc silnika – 1,5 kW, obroty – 710 obr/min, masa – 50 kg, mocowanie dolne, prowadnica ze stali AISI 304 60x60x4, mocowanie górne, blokada głębokości, klucz nastawny, żurawik z kołowrotem, przełącznik przecieków,	4	

Budowa mechaniczno - biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości docelowej $Q_{sr,d} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$
w miejscowości STARA JASTRZĄBKA dz. ew. 1137/1,
Projekt wykonawczy -aktualizacja – TECHNOLOGIA

17	Ruszt napowietrzający	np. ENVICON	dyfuzory ENVICON emr-15 (2x750) szt.120 rura kwadratowa 100x100 ze stali 0H18N9 inst. odwadniania rusztu podpory systemowe nierdzewne	2	wykonanie warsztatowe
18	Zawór kulowy z PP	np. GAMART	1"	2	
19	Dekanter stały DN 200		materiał: stal 0H18N9 zasuwa nożowa DN200 z napędem pneumatycznym na kolumnie, wyłączniki krańcowe - szt.2	2	wykonanie warsztatowe
19a	Zbieracz flotatu pompowy typ ZBF90 z pompą MSV-50	np. BIOX Giżycko	Q=5,5 l/s, H=4,3 m H ₂ O, Ns=1,1 kW przewód elastyczny DN60	2	odprowadzanie kożucha
E1a	Sonda hydrostatyczna	-	-	2	wg projektu AKPiA
E1b	Pływakowy sygnalizator poziomu	-	-	2	wg projektu AKPiA
E2	Sonda tlenowa	-	-	2	wg projektu AKPiA
KOMORA ZASUW [OBIEKT NR 3]					
11	Zasuwa nożowa z napędem ręcznym	np. JAFAR	DN 100 mm	2	napęnianie komór SBR
12	Pompa sucha typ SEV 80.80.22.4.50D	np. GRUNDFOS	wydajność pompy – 13 l/s wysokości podnosz.- 6 m H ₂ O wspornik do montażu poziomego, wirnik typu SuperVortex z wolnym przelotem min. 80 mm, moc silnika - 2,2 kW, masa pompy – 106 kg,	2	napęnianie komór SBR
13	Zawór zwrotny kulowy kołnierxowy	np. JAFAR	DN 100 mm	4	
14	Zasuwa nożowa z napędem ręcznym	np. JAFAR	DN 100 mm	4	
15	Zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym	np. JAFAR	DN 150 mm, wyłączniki krańcowe	2	napęnianie komór SBR
20	Zasuwa nożowa	np. JAFAR	DN 200 mm ,	2	
22	Przepływomierz elektromagnetyczny	np. TECHMAG	DN 150 mm	1	odprowadzenie ścieku oczyszczonego
23	Zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym	np. JAFAR	DN 100 mm, wyłączniki krańcowe	4	odprowadzenie osadu nadmiernego z komór SBR
24	Pompa sucha typ SV 024 CU 50B	GRUNDFOS	wydajność pompy – 10 l/s wysokość podnosz. 6 m H ₂ O wspornik do montażu poziomego, wirnik typu SuperVortex z wolnym przelotem 80mm, moc silnika – 1,7 kW, masa pompy – 74 kg,	2	pompa osadu nadmiernego

Budowa mechaniczno - biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości docelowej $Q_{sr,d} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$
w miejscowości STARA JASTRZĄBKA dz. ew. 1137/1,
Projekt wykonawczy -aktualizacja – TECHNOLOGIA

38	Zasuwa nożowa z napędem ręcznym	np. JAFAR	DN 150 mm	1	
42	Stacja PIX		Polietylenowy typowy zbiornik PIX o wymiarach 1000 x 1200 x 1160 mm. umieszczony na typowej palecie i wyposażony w pompę z ręczną regulacją wydajności. Wydajność pompy 1 – 5 l/h. Zbiornik wyposażony w skalę pomiarową poziomu (wytłoczona na zbiorniku), otwór rewizyjny i zawór spustowy DN50.	1	
KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU [OBIEKT NR 3]					
25	Ruszt napowietrzający	np. ENVICON	dyfuzory ENVICON emr-15 (2x750) szt.40 rura kwadratowa 100x100 ze stali 0h18n9 inst. odwadniania rusztu podpory systemowe nierdzewne	1	wykonanie warsztatowe
26	Zawór kulowy z PP	np. GAMART	1”	1	
27	Dekanter pompowy wody nadosadowej jednopływakowy typ DJ-MSV z pompą MSV-50	np. BIOX Giżycko	Q=5,5 l/s, H=4,3 m H ₂ O, Ns=1,1 kW przewód elastyczny DN60	1	
28	Pompa zatapialna typ SV 014 CU 50B	np. GRUNDFOS	wydajność pompy – 3 l/s wysokości podnosz. 6 mH ₂ O, moc silnika – 1,7 kW, autozłącze DN 80, wirnik typu SuperVortex z wolnym przelotem 80 mm, masa pompy – 74 kg, górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp ze stali kwasoodpornej, łańcuchy do wyciągania pomp ze stali kwasoodpornej o udźwigu min.250 kg,	1	
28a	Zasuwa nożowa kołnierzysta z napędem ręcznym	np. JAFAR	DN 80 mm	1	
E1a	Sonda hydrostatyczna	-	-	1	wg projektu AKPiA
E1d	Sonda gęstości osadu	-	-	1	wg projektu AKPiA
E1b	Pływakowy sygnalizator poziomu	-	-	2	wg projektu AKPiA
STACJA ODWADNIANIA OSADU [OBIEKT NR 6]					

29a	Prasa śrubowo talerzowa typu PST351 z flokulatorem dynamicznym	np. EKOFINN	Moc napędu silnika śruby – 1,1 kW, 400V Moc mieszadła w module zagęszczającym – 0,75 kW, 400V Pompa recyrkulacji filtratu - 0,75 kW, 400V, 50Hz Tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę prasy, pomp osadu i polielektrolitu oraz ewentualnych urządzeń współpracujących. Tablica wyposażona jest w sterownik programowalny SIEMENS S7-1200 oraz panel operatorski KTP 700 BASIC firmy SIEMENS	1	Parametry technologiczne: $Q = 50\text{-}100 \text{ kgs/m}^3/\text{h}$ Max przep.: $4 - 5 \text{ m}^3/\text{h}$ Wymiary: $3,61 \times 1,10 \times 1,90 \text{ m}$ Masa netto: 1150 kg Stal nierdzewna AISI 304
29b	Pompa osadu PD-MH060-B2	np. EKOFINN	Silnik - 1,5 kW, 400V, 50Hz, IP55	1	Bezstopniowa regulacja przepływu $1,8\div 6 \text{ m}^3/\text{h}$, obudowa żeliwna
29c	Zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu CMP10-XL	np. EKOFINN	Mieszadło – 0,75 kW, 400V Pompa dozująca nurnikowa PD-XL – 0,3 kW, wydatek 0-300 l/h, uszczelnienie teflonowe	1	Zbiornik polietylen – 1000 l, z podziałką poziomą napełnienia, wyposażenie ze stali nierdzewnej AISI 304
29d	Przenośnik ślimakowy osadu PS200/6,1	np. EKOFINN	Silnik – 1,5 kW, 400V	1	Długość 6100 mm Stal nierdzewna AISI304 Ślimak bezwałowy – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie. Max kąt przenośnika 30°
29e	Przepływomierz osadu	np. EKOFINN		1	
29f	Przepływomierz polielektrolitu:	np. EKOFINN		1	
29g	Silos na wapno $V = 30 \text{ m}^3$ z instalacją przeciwzbrylaniu i systemem filtrów zabezpieczających	np. EKOFINN	Elektrowibrator 0,25 kW, 400V Mieszacz boczny 0,55 kW, 400V	1	Zbiornik wykonany ze stali węglowej z powłoką antykorozyjną, wyposażony w zasuwę nożową DN400 z kołem ręcznym obustronnie szczelną, korpus: żeliwo, nóż: stal kwasoodporna 304, PN10, montaż: międzykołnierzowy, uszczelnienie NBR, trzpień niewznoszący, kasetowy wkład filtracyjny w obudowie ze stali nierdzewnej czyszczone sprężonym powietrzem, czujnik poziomu min,

Budowa mechaniczno - biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości docelowej $Q_{sr,d} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$
w miejscowości STARA JASTRZĄBKA dz. ew. 1137/1,
Projekt wykonawczy -aktualizacja – TECHNOLOGIA

29h	Podajnik ślimakowy wapna palonego P 160/4,5	np. EKOFINN	Silnik 0,75 kW z przekładnią ślimakową, 400V	1	Stal nierdzewna AISI 304L, wielkość ślimaka: 168 mm; wlot: DN400 PN10; wylot: Ø200 mm
29i	Zasobnik pośredni wapna z układem dozującym sterowanym za pomocą falownika	np. EKOFINN	2xElektrowibrator 0,08 kW, 400 V Silnik 0,55kW z przekładnią ślimakową, 400 V	1	Stal nierdzewna AISI 304L, pojemność zasobnika substratu 200 l; układ kontroli dozowania wapna poprzez falownik w zakresie 5 – 90 [Hz]; sonda poziomu wapna – 3 stany;
29k	Granulator WILK	np. EKOFINN	Silnik - 3,0 kW z przekładnią walcowo-stożkową, 400V	1	Stal nierdzewna AISI 304L, wydajność użytkowa : do 2 m ³ /h osadu odwodnionego; ciężar usypowy produktu: < 1 kg/l; załadunek: poprzez otwór wlotowy 400x250 mm; rozładunek: poprzez otwór wylotowy 250x250 mm; inspekcja: pokrywa inspekcyjna w bocznej części reaktora; odprowadzenie oparów grawitacyjne z przepustnicą regulacyjną DN150; czujnik temperatury, krańcówka bezkontaktowa kodowana magnetycznie
29l	Przenośnik taśmowy granulatu PT 3,5	np. EKOFINN	Napęd mechanizmu przesuwu taśmy: 0,75 kW	1	Wymiary przenośnika wraz z rozdrabniaczem 4,3 x 0,9 x 3,35 m Kąt pochylenia przenośnika: max 24°
29m	Sterowanie automatyczne urządzeniami stacji	np. EKOFINN	Tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę prasy, pomp osadu i polielektrolitu oraz ewentualnych urządzeń współpracujących. Tablica wyposażona jest w sterownik programowalny SIEMENS S7-1200 oraz panel operatorski KTP 700 BASIC firmy SIEMENS.	1	
39	Pompa samozasysająca	np. HYDRO VACUUM	SKA 5,02 3,0 kW	1	
40	Zbiornik hydroforowy	np. HYDRO VACUUM	DE 500	1	
STACJA DMUCHAW [OBIEKT NR 6]					

Budowa mechaniczno - biologicznej oczyszczalni ścieków o przepustowości docelowej $Q_{\text{śr.d}} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$
w miejscowości STARA JASTRZĄBKA dz. ew. 1137/1,
Projekt wykonawczy -aktualizacja – TECHNOLOGIA

30	Dmuchawa powietrza typ ROBOX ES 45/2P	np. EKOFINN	wydajność $Q = 6,00 \text{ m}^3/\text{min}$, nadciśnienie – 500 mbar, $N_s = 11,0 \text{ kW}$, $n \leq 2596 \text{ 1/min}$	3	Agregat dmuchawy powietrza w osłonie dźwiękochłonnej z silnikiem przystosowanym do współpracy z falownikiem
31	Przepustnica z napędem ręcznym	np. JAFAR	DN 100 mm	3	
32	Przepustnica z napędem pneumatycznym	np. JAFAR	DN 100 mm wyłączniki krańcowe	2	
33	Dmuchawa powietrza typ ROBOX ES 15/1P	np. EKOFINN	wydajność $Q = 1,95 \text{ m}^3/\text{min}$, nadciśnienie – 500 mbar, $N_s = 4,0 \text{ kW}$, $n \leq 2756 \text{ 1/min}$	2	Agregat dmuchawy powietrza w osłonie dźwiękochłonnej z silnikiem przystosowanym do współpracy z falownikiem
34	Przepustnica z napędem ręcznym	np. JAFAR	DN 80 mm	2	
35	Przepustnica z napędem pneumatycznym	np. JAFAR	DN 100 mm wyłączniki krańcowe	2	
36	Przepustnica z napędem ręcznym	np. JAFAR	DN 100 mm	1	
ZBIORNIK WODY TECHNOLOGICZNEJ [OBIEKT NR 9]					
41	Kosz ssawny		DN50	1	
PRZELEW AWARYJNY [OBEJŚCIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW]					
37	Zasuwa klinowa żeliwna z napędem ręcznym	np. JAFAR	DN 300 mm	1	zabudowa w gruncie, wyp. dodatkowe: obudowa z przedłużką, kolumnienka, pokrętło

UWAGA: wszystkie elementy złączne i dyble mocujące stosowane w montażu powinny być ze stali kwasoodpornej.

7. WYTYCZNE DO PROGRAMU PRACY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.

7.1 Ogólne wytyczne pracy oczyszczalni ścieków.

Oczyszczalnia posiada dwa niezależne reaktory biologiczne. Na stanowisku operatorskim powinna być możliwość wyboru wariantu pracy oczyszczalni ścieków.

a) W zależności od wielkości dopływu:

- praca na jeden reaktor,
- praca na dwa reaktory.

b) W zależności od sposobu sterowania:

- praca w cyklu automatycznym,
- praca ręczna (testowanie urządzeń).

7.2 Cykl wyjściowy pracy oczyszczalni ścieków.

Cykl wyjściowy pracy oczyszczalni będzie ośmiogodzinny, tj.:

- mieszanie i napełnianie.....30 min.
- napowietrzanie i napełnianie.....90 min.
- napowietrzanie.....210 min.
- mieszanie.....30 min.
- sedymentacja.....60 min.
- dekantacja.....60 min.
- wyczekiwanie..... 0 min.

Program powinien umożliwiać ustawianie czasów poszczególnych faz cyklu, w zależności od wymogów eksploatacyjnych. Wszystkie urządzenia powinny być zsynchronizowane ze sobą do pracy automatycznej oraz mieć możliwość przełączenia na sterowanie ręczne. Do sterowania pracą oczyszczalni przewidywany jest komputer z monitorem oraz drukarka do wydruku raportów z pracy oczyszczalni.

Sterowanie ręczne pracą poszczególnych urządzeń oczyszczalni umożliwia szafa sterownicza w pomieszczeniu obsługi. Oprócz tego każde urządzenie musi mieć możliwość testowania ręcznego i odłączenia na stanowisku pracy.

Odczyt szybkości wypływu ścieków oraz ilości zrzucanych ścieków oczyszczonych na stanowisku operatorskim. Sterownik powinien zapamiętywać:

- dobową ilość ścieków odprowadzanych,
- tygodniową ilość ścieków odprowadzanych,
- roczną ilość ścieków odprowadzanych.

Na stanowisku operatorskim powinna być również możliwość odczytu:

- aktualnej fazy cyklu w każdym reaktorze SBR,
- czas do zakończenia cyklu,
- czasy pracy poszczególnych urządzeń,
- stany awaryjne.

W związku z brakiem stałego dozoru na oczyszczalni ścieków powinien być zainstalowany system zdalnego powiadamiania o awariach do operatora dyżurnego.

Awaria każdego urządzenia powinna być sygnalizowana w następujący sposób:

- awaria kraty taśmowo-hakowej - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie oraz powiadomienie operatora dyżurnego,
- awaria jednej pompy w pompowni ścieków - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie oraz powiadomienie operatora dyżurnego,
- podtopienie pompowni ścieków - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie oraz powiadomienie operatora dyżurnego,
- awaria sitopiaskownika - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria jednej pompy podającej ścieki ze zbiornika buforowego na reaktor - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie ,
- awaria dwóch pomp - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie oraz powiadomienie operatora dyżurnego,
- podtopienie zbiornika buforowego - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie oraz powiadomienie operatora dyżurnego,
- podtopienie zbiornika reaktora - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie oraz powiadomienie operatora dyżurnego,
- awaria dmuchawy reaktora - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria dmuchaw - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie oraz powiadomienie operatora dyżurnego,
- awaria mieszadła - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria dmuchawy zbiornika buforowego - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria dmuchawy KTSO - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria pompy zbieracza flotatu - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria zasuwy do spustu ścieków lub przepustnicy do powietrza - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie oraz powiadomienie operatora dyżurnego,
- awaria zasuwy do spustu osadu nadmiernego - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria pompy do usuwania osadu nadmiernego z reaktora - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria urządzenia pomiarowego - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria pompy w KTSO - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria pompy wody technologicznej - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria urządzenia stacji odwadniania osadu - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie,
- awaria zasilania energetycznego - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie oraz powiadomienie operatora dyżurnego,
- awaria AKPiA i zatrzymanie cyklu pracy - sygnalizacja świetlna i dźwiękowa w pomieszczeniu sterowni i na obiekcie oraz powiadomienie operatora dyżurnego,

Sterownik powinien zapamiętywać adnotacje o zaistniałych awariach, pokazując na żądanie na stanowisku operatorskim datę, godzinę, rodzaj awarii, czas trwania stanu awaryjnego.

Wszystkie poziomy regulacyjne wyświetlane na stanowisku operatorskim powinny pokazywać pomiar liczony od dna zbiornika.

Po podłączeniu do drukarki powinna istnieć techniczna możliwość wydruku danych o pracy oczyszczalni ścieków.

7.3 Wytyczne do oprogramowania pracy poszczególnych obiektów oczyszczalni.

7.3.1 Pompownia ścieków.

Do pompowania ścieków z pompowni ścieków surowych zaprojektowano pompy zatapialne sterowane sondą hydrostatyczną.

Należy przewidzieć następujące ustawienia sondy:

- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- poziom MIN (wyłączenie pomp),
- poziom MAX I (załączenie pompy I),
- poziom MAX II (załączenie pompy II),
- poziom MAX III (stan awaryjny – podtopienie pompowni)

Dodatkowo pompy należy zabezpieczyć przed suchobiegiem pływakowym sygnalizatorem poziomym.

Program powinien umożliwiać płynną regulację nastaw poziomów ze stanowiska operatorskiego.

Dla jednakowego zużycia pomp w pompowni sterownik w cyklu dobowym powinien zamieniać funkcję pracy pomp "pracująca - rezerwowa". W przypadku awarii jednej pompy sterownik powinien odstawić ją do remontu sygnalizując uszkodzenie oraz stan "odstawienia do remontu" i załączyć do pracy pompę rezerwową.

W przypadku uszkodzenia pomp lub zatopienia pompowni przy bardzo dużym napływie ścieków sterownik powinien uruchomić sygnalizację o awarii.

Awaria pompowni nie może zatrzymać pracy pozostałych urządzeń oczyszczalni.

7.3.2 Zbiornik buforowy.

W zbiorniku buforowym zaprojektowano ruszt napowietrzający do napowietrzania i mieszania ścieków. Sterownik powinien umożliwiać ciągłą i cykliczną pracę dmuchawy. Czas pracy i czas przerwy ustawiany na stanowisku operatorskim.

Pomiar poziomu ścieków sondą hydrostatyczną.

Należy przewidzieć następujące ustawienia sondy:

- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- poziom MIN (wyłączenie pompy),
- poziom MAX I (załączenie pompy),
- poziom MAX II (stan awaryjny – podtopienie zbiornika buforowego)

Dodatkowo pompy należy zabezpieczyć przed suchobiegiem pływakowym sygnalizatorem poziomym.

Program powinien umożliwiać płynną regulację nastaw poziomów ze stanowiska operatorskiego.

Dla jednakowego zużycia pomp w pompowni sterownik w cyklu dobowym powinien zamieniać funkcję pracy pomp "pracująca - rezerwowa". W przypadku awarii jednej pompy sterownik powinien odstawić ją do remontu sygnalizując uszkodzenie oraz stan "odstawienia do remontu" i załączyć do pracy pompę rezerwową.

W przypadku przepełnienia zbiornika buforowego (napelnione oba reaktory oraz zbiornik buforowy) przy bardzo dużym napływie ścieków sterownik powinien zablokować pracę pomp w pompowni i uruchomić sygnalizację o awarii.

7.3.3 Reaktory biologiczne.

W fazie napełniania, w fazie mieszania oraz na początku fazy napowietrzania ścieki ze zbiornika buforowego podawane będą do reaktora.

W komorze reaktora zaprojektowane zostały dwa mieszadła zatapialne pracujące cyklicznie, które mają utrzymywać osad czynny w zawieszeniu w fazie mieszania.

Program powinien umożliwiać ustawianie czasu pracy i przerwy na stanowisku operatorskim.

Na wypadek awarii mieszadeł program powinien przewidywać wariant mieszania poprzez napowietrzanie impulsowe tj. cykliczne uruchomienie na 30 do 60 s co 10 do 15 minut dmuchawy powietrza.

Program powinien umożliwiać dowolne ustawianie na stanowisku operatorskim czasu nadmuchu i przerwy w mieszaniu powietrzem.

W fazie napowietrzania na stanowisku operatorskim powinna być możliwość wyboru pracy komory reaktora z wyłączonymi mieszadłami oraz z mieszadłami pracującymi cyklicznie.

W projekcie założono, że obrotami dmuchawy poprzez falownik sterować będzie zainstalowana w reaktorze sonda tlenowa.

W końcowej fazie sedymentacji sterownik powinien uruchomić pompę zbieracza flotatu w celu odprowadzenia części pływających do komory stabilizacji osadu. Czas załączenia pompy liczony od początku fazy sedymentacji oraz czas pracy pompy powinien być programowany na stanowisku operatorskim.

W końcowej fazie sedymentacji sterownik powinien uruchomić pompę osadu w celu odprowadzenia osadu nadmiernego do komory stabilizacji osadu. Czas załączenia pompy liczony od początku fazy sedymentacji oraz czas pracy pompy powinien być programowany na stanowisku operatorskim.

W celu zabezpieczenia reaktora przed zbyt małym lub nadmiernym odprowadzeniem osadu, w projekcie przewidziano pobór osadu z dwóch poziomów. Początkowo będzie odprowadzana partia osadu z dna, po zadanim czasie od zamknięcia pierwszej zasuwy - partia osadu z wyższego poziomu. Ilość odprowadzanego osadu a zatem czas pracy pompy osadu ustawiany będzie ręcznie przez operatora na podstawie odczytów stężenia osadu w komorze SBR.

Zrzut ścieków oczyszczonych następował będzie w fazie dekantacji po otwarciu przez sterownik zasuwy z napędem pneumatycznym dekantera. Najpierw powinna się otworzyć zasuwa górna dekantera odprowadzająca do odbiornika ścieki oczyszczone. Zasuwę sterownik powinien zamknąć po zakończeniu fazy dekantacji lub w czasie jej trwania, gdy poziom ścieków w komorze reaktora osiągnie zadany na panelu operatorskim poziom MIN. Zasuwa dolna używana będzie gdy trzeba będzie zwiększyć pojemność strefy dekantacji reaktora. Wyboru zasuwy dokonuje operator.

Po osiągnięciu maksymalnego poziomu ścieków w reaktorze sterownik powinien zatrzymać pracę pompy podającej ścieki ze zbiornika buforowego.

Program powinien umożliwiać płynną regulację nastaw poziomów w reaktorze biologicznym.

Pomiar poziomu ścieków sondą hydrostatyczną.

Należy przewidzieć następujące ustawienia sondy:

- zabezpieczenie przed suchobiegiem mieszadeł,
- poziom MIN zamknięcie zasuwy dekantera do spustu ścieków oczyszczonych),
- poziom MAX I (wyłączenie pompy),
- poziom MAX II (stan awaryjny – podtopienie zbiornika reaktora – POZIOM PRZELEWU AWARYJNEGO)

Dodatkowo mieszadła należy zabezpieczyć przed suchobiegiem pływakowym sygnalizatorem poziomu.

Jeżeli napełnienie w zbiorniku buforowym przekroczy poziom maksymalny przy napełnionym do poziomu maksymalnego reaktorze, sterownik powinien przerwać cykl pracy oczyszczalni. Po zadanim na stanowisku operatorskim czasie odstania, sterownik powinien otworzyć zasuwę dekantera z napędem pneumatycznym do spustu ścieków oczyszczonych przechodząc do awaryjnej fazy

dekantacji. Po osiągnięciu minimalnego poziomu ścieków w reaktorze sterownik powinien zamknąć zasuwę do spustu ścieków oczyszczonych przechodząc na awaryjny skrócony cykl pracy oczyszczalni. Na stanowisku operatorskim powinna pojawić się informacja o pracy w cyklu awaryjnym.

Program powinien umożliwiać płynną regulację nastaw czasów poszczególnych faz. Powrót do poprzedniego cyklu pracy może nastąpić po wybraniu na stanowisku operatorskim pełnego cyklu pracy. Polecenie powrotu do pełnego cyklu pracy sterownik powinien realizować po zakończeniu cyklu awaryjnego.

Po fazie dekantacji nastąpi faza wyczekiwania, w której okresowo pracować będzie dmuchawa. Czas pracy i czas bezczynności dmuchawy ustawiamy na stanowisku operatorskim. Faza wyczekiwania trwa do czasu napełnienia ściekami zbiornika retencyjnego do założonego poziomu.

7.3.4 Stacja dmuchaw.

Dla potrzeb projektowanych reaktorów zaprojektowano trzy dmuchawy, w tym dwie pracujące (każda przypisana do jednego reaktora) i jedna rezerwowa. Sterownik powinien ustalić obroty dmuchawy pracującej w zależności od stopnia natlenienia ścieków w komorze w trakcie napowietrzania. Pomiar natlenienia będzie się odbywał poprzez sondy tlenowe, umieszczone po jednej w każdym reaktorze.

W przypadku awarii dmuchawy sterownik zastępuje ją dmuchawą rezerwową sygnalizując uszkodzenie na stanowisku operatorskim oraz uruchamiając sygnalizację świetlną na oczyszczalni.

W przypadku awarii więcej niż jednej dmuchawy sterownik powinien dodatkowo uruchomić sygnalizację dźwiękową oczyszczalni.

7.3.5 Komora zasuw.

Na zasuwach w komorze zasuw powinny być zamontowane wyłączniki krańcowe sygnalizujące stan otwarcia i zamknięcia zasuw.

Pompa PIX załączana od załączenia pomp napełniających reaktor SBR. Wydajność pompy ustawiana ręcznie przez operatora. Operator ręcznie załącza pompę PIX do pracy w automatyce. Czas pracy pompy rejestrowany w systemie. Sygnalizacja pracy, postoju, awarii pompy PIX. Przypadki awarii rejestrowane przez system i raportowane.

7.3.6 Komora tlenowej stabilizacji osadu.

W komorze stabilizacji zaprojektowano sondę stężenia osadu sygnalizującą konieczność odpompowania osadu. Zaprojektowano w tym celu pompę suchą zlokalizowaną w komorze zasuw sterowaną z szafy sterowniczej oczyszczalni ścieków.

W przypadku osiągnięcia w komorze stabilizacji stężenia osadu MAX, sterownik powinien zatrzymać i zablokować możliwość załączenia pomp do odpompowywania osadu z reaktorów.

Osad poddawany będzie okresowo zagęszczaniu grawitacyjnemu. W tym celu wyłączany będzie dopływ powietrza do rusztu napowietrzającego na czas około 1,5 godz. Woda nadosadowa odprowadzana będzie dekanterem pompowym do zbiornika buforowego. Czas wyłączenia dmuchawy jak i czas pracy dekantera ustawiany przez operatora.

7.3.7 Praca oczyszczalni w przypadku zasilania z agregatu prądotwórczego.

Dobrano agregat prądotwórczy na wyliczoną moc szczytową. Na stanowisku agregatu prądotwórczego powinna być zainstalowana lampa z akumulatorem, umożliwiająca obsługę agregatu do chwili jego uruchomienia. Po załączeniu się lamp zasilanych energią z agregatu prądotwórczego, lampa z akumulatorem powinna samoczynnie się wyłączyć.

W przypadku braku zasilania elektrycznego przez okres dłuższy niż 30 minut, sterownik powinien zasygnalizować awarię oraz powinno nastąpić uruchomienie agregatu prądotwórczego.

8. WYTYCZNE DO ROBÓT BUDOWLANYCH I INSTALACYJNYCH.

8.1 Rurociągi technologiczne i instalacje sanitarne.

Rurociągi technologiczne i instalacje sanitarne powinny być zaprojektowane z rur PE, PVC, PP i stali kwasoodpornej, kołnierze z tworzywa lub stali kwasoodpornej, wszystkie wsporniki pod rurociągi ze stali kwasoodpornej, elementy łączące jak śruby, wkręty, podkładki, dyble mocujące itp. powinny być zaprojektowane ze stali kwasoodpornej.

8.2 Elementy stalowe.

Elementy stalowe jak: barierki, konstrukcje wsporcze schodów itp. oczyścić do drugiego stopnia czystości i następnie malować dwa razy farbą podkładową oraz dwa razy farbą nawierzchniową chlorokauczkową.

Wszystkie elementy łączące jak śruby, wkręty, podkładki itp. powinny być wykonane ze stali nierdzewnej a elementy narażone na kontakt ze ściekami ze stali kwasoodpornej.

8.3 Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane

Obiekty oczyszczalni ścieków powinny być zaprojektowane z materiałów nie podatnych na korozję. Zbiorniki pompowni ścieków, buforowy, KTSO i ścieków oczyszczonych należy wykonać z betonu klasy C30/37 (B30). Wodoszczelność W8, mrozoodporność F150. Pręty zbrojeniowe wykonać ze stali A-IIIIN. Otulina betonu wewnętrzna 4cm, zewnętrzna 3cm. Płyta denna zbiorników pracuje w środowisku klasy XF3, XA2, natomiast ściana w środowisku klasy XF1, XA2.

Powierzchnie wewnętrzne zabezpieczone przez dwukrotne malowanie HYDROSKOPEM. Powierzchnie zewnętrzne stykające się z gruntem zabezpieczone MATIZOLEM.

Fundamenty budynków wykonać z betonu klasy C20/25.

Stropy, wieńce itp. wykonać z betonu B20/25.

Ściany zewnętrzne warstwowe z pustaków MAX ocieplone styropianem gr 12 cm. Zewnętrzne ściany zbiorników wylewanych ocieplone styropianem gr. 10 cm. Wykończenie zewnętrzne ścian tynkiem cienkowarstwowym.

Posadzki w pomieszczeniach technologicznych i socjalnych wykończyć płytkami gresowymi. Ściany w pomieszczeniach technologicznych do wysokości 205 cm wykończyć płytkami ceramicznymi. Powyżej malować farbami emulsyjnymi.

Pomosty, barierki i włazy wykonać ze stali 0H18N9.

Stolarka drzwiowa zewnętrzna metalowa ocieplana, stolarka okienna typowa PCV szklona zestawami zespolonymi dwuszybowymi. W pomieszczeniu osadu granulowanego zamontować bramę stalową rolowaną ocieplaną 300x350 cm.

Nawierzchnie wykonać z kostki brukowej w kolorze szarym. Odprowadzenie wody opadowej z placu do kratki ściekowej przy punkcie zlewnym.

8.4 Instalacje elektryczne

Instalacje elektryczne w obiektach technologicznych montowane na korytkach z tworzyw sztucznych.

W pomieszczeniu socjalnym wykonać instalację podtynkową.

8.5 System sterowania

W celu odpowiedniego sterowania procesem zaprojektować:

- możliwość elastycznej regulacji czasu pracy trwania cykli: napełniania, napowietrzania, mieszania, sedymentacji i dekantacji,

- sterowanie napowietrzania przy pomocy pomiaru stężenia tlenu w reaktorach sekwencyjnych,
- wprowadzić awaryjny cykl pracy oraz możliwość zadania indywidualnego harmonogramu cyklu w przypadku napływu zwiększonej ilości ścieków (podczas intensywnych opadów deszczu),
- możliwość zadania indywidualnego harmonogramu cyklu w przypadku napływu zmniejszonej ilości ścieków,

WYPOSAŻENIE REAKTORÓW BIOLOGICZNYCH W CZUJNIKI KONTROLNO - POMIAROWE I URZĄDZENIA OBSŁUGOWE

Wszystkie sygnały z urządzeń pomiarowych z rejonu komór osadu czynnego typu SBR i pompowni głównej należy wpiąć do sterownika szafy sterowniczej oczyszczalni, która będzie zlokalizowana w budynku socjalno technicznym oraz w system wizualizacji. Wszystkie sygnały sond pH (1 szt.) tlenowych (2 szt.) należy wpiąć w jeden przetwornik (składający się z modułu sond i modułu wyświetlacza) zlokalizowany w pobliżu komór. Przetwornik w obudowie szczelnej odpornej na korozję i warunki atmosferyczne. Stelaż w wykonaniu kwasoodpornym.

Sondy pH:

Należy zabudować sondę pomiaru pH w komorze buforowej szt. 1. Sonda powinna posiadać elektrodę dyferencyjną z elektrolitem płynnym oraz podwójnym mostkiem solnym, cechuje się ona dłuższą żywotnością oraz odpornością na zanieczyszczenia. Komunikacja pomiędzy sondą a przetwornikiem powinna się odbywać w sposób cyfrowy (technologia pozwalająca na przesył danych pomiarowych oraz diagnostykę i komunikację o błędach). Przetwornik powinien być wyposażony w wyjścia 4-20 mA, a sygnały podpięte w system sterowania i wizualizacji oczyszczalni. Zakres pomiarowy sondy 0 - 14 pH, pomiar temperatury -5 - 75°C, korpus sondy wykonany ze stali szlachetnej, elektroda szklana i tytanowa.

Sondy tlenowe:

Zabudować w komorach SBR sondy tlenowe, które należy wpiąć w system sterowania dmuchaw napowietrzających.

Zestawy tlenowe z optyką dwudiodową dokonują pomiaru stężenia zawartości tlenu metodą luminescencyjną, bez konieczności kalibracji sond i stosowania zestawów regeneracyjnych (membrany + elektrolit). Sondy posiadają cyfrową transmisję danych pomiędzy sondą a przetwornikiem. Komunikacja pomiędzy sondą a przetwornikiem powinna się odbywać w sposób cyfrowy (technologia pozwalająca na przesył danych pomiarowych oraz diagnostykę i komunikację o błędach). Zakres pomiarowy sond wynosi od 0,05-20 mg/l. Należy wykonać przewód transmisji danych łączący sondy tlenowe z głównym sterownikiem dmuchaw. Sondy powinny być wyposażone w wewnętrzną pamięć ustawień. Sonda wykonana ze stali szlachetnej.

Wszystkie punkty pomiarowe należy podpiąć w projektowany układ wizualizacji oczyszczalni.

Urządzenia do pomiaru napelnienia

Zaprojektować pomiar ciągły **stanu napelnienia** w reaktorach SBR, pompowni ścieków, zbiorniku buforowym, komorze stabilizacji osadu, zbiorniku wody technologicznej - przy pomocy sond hydrostatycznych w celu optymalizacji procesu technologicznego. Pomiar ten należy również wpiąć w układ sterowania i wizualizacji obiektu.

System wizualizacji i sterowania

W celu wykonania systemu wizualizacji projektowanej oczyszczalni należy zakupić zestaw komputerowy w skład którego wchodzi:

Monitor: LCD 19", rozdzielczość 2520x1680

Komputer: Procesor: Intel Core i7 11gen 11700K 3,6 – 5,0 GHz, Pamięć RAM: 32 GB, Pojemność dysku: 1 TB SSD, UPS

System operacyjny w najnowszej dostępnej wersji na rynku w wersji OEM.

Zakupić pakiet oprogramowania biurowego w wersji OEM

Pozostałe komponenty niezbędne do prawidłowej pracy komputera (mysz, klawiatura);
Zakupić również drukarkę laserową kolorową.

Układ wizualizacji powinien odzwierciedlać zaprojektowany układ oczyszczania ścieków. Na ekranie powinny być widoczne wszystkie prowadzone pomiary: napęnienie pompowni głównej, zbiornika buforowego, reaktorów biologicznych SBR, komory stabilizacji osadu, zbiornika ścieków oczyszczonych, stężenie tlenu, wartość pH, ilość ścieków oczyszczonych oraz stan pracy poszczególnych urządzeń (w ruchu bądź w spoczynku). Program wizualizacji powinien posiadać liczniki czasu pracy urządzeń wszystkich eksploatowanych na oczyszczalni - wpiąć je w program przypominania o przeglądach i remontach. Zdarzenia typu awarie i alarmy mają być odzwierciedlone zgodnie z wytycznymi.

Pracownik oczyszczalni powinien być przeszkolony w obsłudze sterowania obiektem z poziomu programu wizualizacyjnego. W centralnym komputerze znajdować się będzie stan pracy, awaria oraz możliwość zdalnego sterowania urządzeniami.

Oprogramowanie narzędziowe sterowników jak i program źródłowy algorytmu sterowania powinien być przekazany wraz z dokumentacją techniczną do Zamawiającego.

8.6 Zasilanie energetyczne

Zasilanie energetyczne realizowane będzie przez Zakład Energetyczny na podstawie umowy przyłączeniowej z Zamawiającym w oparciu o wydane warunki przyłączenia.

8.7 Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne realizowane będzie na słupach oraz przez oprawy mocowane na ścianach budynków.