Zakład Usług Projektowych i Instalacyjnych mgr inż. Piotr Bocheński
39-200 Dębica, ul. Księdza Konarskiego 20, tel. 14 677 66 37, 504 218 483

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY
„PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI SCIEKÓW W BORKU WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNA I TOWARZYSZĄCĄ na działce 173/2 w m. Borek
TECHNOLOGII, INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH I SANITARNYCH

Lokalizacja **działka 173/2 w m. Borek, obręb Borek**
Inwestor: Gmina Rzezawa, ul. Długa 21, 32-765 Rzezawa

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

Sprawdzający: *mgr inż. Jan Koń*
PDK/IS/0045/09

sierpień 2016 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

Opis techniczny
1. Podstawa opracowania
2. Podstawowe dane oczyszczalni ścieków
3. Charakterystyka technologii oczyszczania ścieków i opis gospodarki osadami
4. Zakres projektowanych prac – opis instalacji i urządzeń
5. Przewidywane ilości wykorzystywanej wody, surowców, materiałów paliw, energii
6. Odpady
7. Instalacje technologiczne
8. Instalacja wody i kanalizacji
9. Instalacja wentylacji
10. Obsługa oczyszczalni
11. Wyposażenie laboratoryjne
12. Warunki BHP, sanitarno-higieniczne, ochrona p-poż.
13. Strefa uciążliwości
14. Zestawienie podstawowych maszyn i urządzeń
15. Obliczenia technologiczne

Spis rysunków

K1 - Projekt zagospodarowania terenu
T2 – Schemat technologiczny
T3 – Rzut poz.193.00
T4 – Rzut poz.194.00
T5 – Przekrój A-A
IT6 – Przekrój B-B
T7 – Przekrój C-C
T8 – Stacja zlewcza kontenerowa z istn. zbiornikiem zlewczym
T9 – Budynek socjalny ze sterownią
WK1- Instalacja wod-kan - Budynek socjalny ze sterownią
WK2 – Instalacja wod-kan – Stacja sito piaskownika i stacja odwadniania osadu
WK3 – Studnia wodomierzowa
WK4 – Profil kanalizacji
WK5 – Instalacja wod-kan - Profil kanalizacji zewnętrznej
W1- instalacja wentylacji - Rzut poz. 194.00
W2 – instalacja wentylacji - Przekrój A-A
W3 – instalacja wentylacji - budynek socjalny ze sterownią
W4 – Instalacja wentylacji - stacja zlewcza kontenerowa z istn. zbiornikiem zlewczym

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.Nr 199 poz.1227)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62, poz. 627; z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U. Nr 62, poz. 628);
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - prawo wodne (Dz.U. Nr 115, poz. 1229 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 25 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko Dz. U. z dnia 17 lipca 2013 r. poz. 817
- Wypis i wyrys z ewidencji gruntów
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 roku, w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późn. zmianami (Dz. U. z dnia 18 września 2015 r. poz. 1422),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane,
- Informacje i dokumenty pozyskane ze strony zleceniodawcy, ustalenia własne i wizja terenowa.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 22 września 2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 7 października 2015 r.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r . w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz.463)
- Literatura techniczna.
- Opinia Geotechniczna
- Decyzja Wójta Gminy Rzezawa o ustaleniu środowiskowych uwarunkowań zgody na realizację przedsięwzięcia znak RID-6220.5.2016AŁ z dnia 2016.08.12
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Rzezawa (Uchwała Nr XIII/81/04 Rady Gminy Rzezawa z dnia 6 lutego 2004r. (Dz.Urz.Woj.Małopolskiego z 2004r. Nr.64 poz. 811).
- Pozwolenie wodno-prawne

2. PODSTAWOWE DANE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

2.1. Rodzaj przedsięwzięcia

W ramach projektowanego przedsięwzięcia przewidziano do realizacji przebudowę i rozbudowę oczyszczalni ścieków w Borku działającą w oparciu o technologię oczyszczania osadem czynnym typu SBR o ciągłym napływie ścieków surowych do reaktorów i okresowym odprowadzaniu ścieków oczyszczonych.

2.2. Skala przedsięwzięcia

Istniejąca oczyszczalnia ścieków zostanie przebudowana na mechaniczno – biologiczną oczyszczalnię ścieków działającą w oparciu o osad czynny, typu SBR z okresowym napełnianiem i opróżnianiem reaktorów, zbiornikiem buforowym i tlenową stabilizacją osadów w wydzielonej komorze KTSO oraz odwadnianiem i higienizacją osadów wapnem palonym.

- średnia dobowa wydajność $Q_{dśr} = 260\ m^3/d$
- maksymalna dobowa wydajność $Q_{dmax} = 390\ m^3/d$
- maksymalna godzinowa wydajność $Qh_{max} = 32{,}5\ m^3/h$

Ścieki komunalne będą kierowane do przebudowywanej oczyszczalni ścieków w Borku istniejącą i rozbudowywaną siecią kanalizacji sanitarnej. Maksymalna ilość ścieków dowożonych nie powinna przekraczać 20% aktualnej ilości ścieków dopływających kanalizacją sanitarną.

2.3. Położenie geograficzne

Gmina Rzezawa położona jest w obrębie Kotliny Sandomierskiej oraz Pogórza Wiśnickiego częściowo w dolinie rzeki Raby (dopływ Wisły). Miejscowości należące do gminy leżą w pasie kotlin podgórskich w strefie równinnego krajobrazu peryglacjalnego, na zachodnim krańcu Kotliny Sandomierskiej, w okręgu Puszczy Niepołomickiej, na wschód od dolnego biegu rzeki Raby na wysokości około 200 metrów n.p. m. Jedynie wieś Łazy, położona na południowym krańcu gminy, leży na skraju Pogórza Wiśnickiego. Z uwagi na klimat gmina położona jest w obrębie XVI dzielnicy rolniczo - klimatycznej, tzw. tarnowskiej odznaczającej się bardzo korzystnymi warunkami. Należy ona do najcieplejszych okolic Polski. O charakterze gminy decydują nie tylko warunki naturalne, ale też jej usytuowanie w rejonie i jej sieci osiedleńczej oraz komunikacyjnej. Małopolskę przecina ułożona równoleżnikowo (wzdłuż głównej osi komunikacyjnej Katowice – Kraków – Przemyśl) strefa silnie zurbanizowana i bardzo gęsto zasiedlona, odznaczająca się szczególnie dużym rozdrobnieniem chłopskich gospodarstw i dwuzawodowym, chłoporobotniczym charakterem wsi. Gmina Rzezawa leży w centrum regionu, w tej właśnie strefie, między Bochnią i Brzeskiem. Południowy kraniec gminy przecina linia kolejowa relacji Kraków - Medyka oraz międzynarodowa trasa A-4.
Siedziba Urzędu Gminy w miejscowości Rzezawa leży w bliskiej i niemal równej odległości - około 40 km od Krakowa i Tarnowa, z którymi ma dobre połączenia komunikacyjne. Teren Gminy Rzezawa ma kształt prostokąta rozciągniętego wzdłuż osi:50 południowy zachód – północny wschód. Obejmuje on 11 sołectw, o bardzo zróżnicowanej powierzchni ogólnej i nierównej liczbie mieszkańców.
Z geograficznego punktu widzenia gmina położona jest w Wojnickim członie Przedgórza Bocheńskiego, gdzie pod względem geologicznym jest to sfałdowany, solonośny miocen, spiętrzony do wysokości 260-300 m n.p.m. W gminie Rzezawa występują dwa rodzaje klimatu, w tym górski nizinny oraz podgórski. Średnia roczna temperatura na tym obszarze wynosi 8-9 stopni Celsjusza, a roczna suma opatów 700-750 mm. Na terenie gminy przeważają wiatry o kierunku zachodnim. Warto również zauważyć, że na terenie gminy występuje: obszar Chroniony Krajobrazu Pogórza Wiśnickiego, Bratucicki Obszar Chronionego Krajobrazu oraz Natura 2000. Północna część gminy ma charakter rolniczo - rekreacyjny, południowa: rolniczo – osadniczy (z elementami przemysłu). Charakterystyczną cechą osadnictwa jest niejednorodna struktura. Większe miejscowości: Krzeczów, Rzezawa, Jodłówka i Łazy skoncentrowane są w południowej części gminy. Ludność zamieszkała w tych wsiach stanowi 61% ogółu mieszkańców gminy, a jest to związane z rozwojem pasma osadniczego na osi miast: Bochnia - Brzesko. Pozostałe wsie na północy gminy charakteryzują się zdecydowanie mniejszym zaludnieniem - co w połączeniu z dużą ilością lasów i terenów rekreacyjnych czyni z nich znakomitą lokalizację dla osób pragnących znaleźć spokój i nieskażoną przyrodę.
Całościowo gmina zajmuje obszar 86 km2 , co stanowi 13% całej powierzchni powiatu. W jej skład wchodzą wsie: Borek, Bratucice, Buczków, Dąbrówka, Dębina, Jodłówka, Krzeczów, Łazy, Okulice, Ostrów Królewski i Rzezawa. W granicach powiatu bocheńskiego gmina Rzezawa jest trzecią gminą pod względem powierzchni oraz liczby ludności. Ludność w liczbie 11 087 osób stanowi 10% ogółu ludności powiatu bocheńskiego i 0,3% ludności województwa małopolskiego.
Przez południową część gminy na kierunku E-W przebiega autostrada A4 łącząca zachodnią granicę Polski ze wschodnią, droga krajowa nr 4, która jest fragmentem międzynarodowej trasy E40 oraz magistrala kolejowa relacji Kraków – Medyka ze stacją kolejową w Rzezawie. Gmina graniczy z następującymi jednostkami administracyjnymi: gm. .Bochnia - od zachodu i południa,

gm. Brzesko – od wschodu, gm. Szczurowa w powiecie brzeskim – od północy, oraz miastem Bochnia - od zachodu.

2.4. Położenie administracyjne

Województwo: Małopolskie
Powiat: powiat bocheński
Gmina: Rzezawa
Miejscowość: Borek

2.5. Położenie w systemie wodnym dorzecza

Ciek wodny: potok Okulicki
Obszar dorzecza: Wisła
Region wodny: Górnej Wisły
Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie

2.6. Usytuowanie przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie realizowane będzie na terenie istniejącej oczyszczalni na działce nr 173/2 w Borku Gmina Rzezawa, powiat bocheński, województwo małopolskie, której właścicielem jest Gmina Rzezawa.
Przedmiotowa oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości Borek na dz. nr 173/2. Oczyszcza ona ścieki komunalne z miejscowości Borek. Odprowadzanie ścieków realizowane jest za pośrednictwem istniejącego wylotu PCV 250 na dz. nr 132/1 do potoku „Okulickiego" w km 7+ 890. Lokalizacja przedmiotowej infrastruktury jest zgodna z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego gminy. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa oddalone jest o około 180 m od oczyszczalni.
Całość przedsięwzięcia będzie uzupełnieniem funkcjonującej oczyszczalni.
Zasięg oddziaływania zamierzonego korzystania z wód obejmuje nieruchomości w obrębie oczyszczalni ścieków, a przede wszystkim potoku „Okulicki". Oczyszczalnia zlokalizowana jest na dz. nr 173/2 w Borku stanowiącej własność Gminy Rzezawa w administracji Gminnego Zakładu Gospodarki komunalnej, ul. Kościelna 8, 32-765 Rzezawa.
Potok Okulicki posiada wydzieloną działkę o nr 132/1, która stanowi własność Skarbu Państwa w Zarządzie MZMiUW w Krakowie, RNU w Bochni, ul. Proszowska 14, 32-700 Bochnia
Szczegółowy wykaz właścicieli ww. działek i stan prawny gruntów w rejonie lokalizacji i oddziaływania oczyszczalni przedstawiono w załączniku.
W chwili obecnej Gmina Rzezawa posiada obowiązujący Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Rzezawa (Uchwała Nr XIII/81/04 Rady Gminy Rzezawa z dnia 6 lutego 2004r. (Dz.Urz.Woj.Małopolskiego z 2004r. Nr.64 poz. 811).
Usytuowanie przedsięwzięcia jest zgodne z w/w planem.
W Miejscowym Planie Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Rzezawa teren lokalizacji inwestycji oznaczony jest symbolem A12NO i podano:
Użytkowanie podstawowe obowiązujące – tereny urządzeń infrastruktury technicznej – odprowadzanie i oczyszczanie ścieków,
Zasady użytkowania i zagospodarowania terenu – użytkowanie istniejące – oczyszczalnia ścieków komunalnych, obowiązująca strefa uciążliwości – 50 m od granicy terenu, przewiduje się rozbudowę oczyszczalni, postulowany obszar ograniczonego użytkowania 100 m od granicy terenu oczyszczalni, projektowana przepustowość ok. 400 m^3/d, rzeczywisty zasięg strefy uciążliwości i

sposób jej zagospodarowania zostanie ustalony na podstawie rozwiązań techniczno-technologicznych.
Dostępność komunikacyjna zapewniona jest poprzez drogę dojazdową zlokalizowaną na działce 173/2 z drogi gminnej dz.174/2.

2.7. Zagospodarowanie istniejące terenu oczyszczalni ścieków

Planowane przedsięwzięcie realizowane będzie na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków na działce 173/2 o łącznej powierzchni 3635 m^2.
Powierzchnia terenu oczyszczalni w granicach ogrodzenia wynosi 2246 m^2.
Powierzchnia zabudowy pod obiekty kubaturowe wynosi 449,91 m^2. Powierzchnia dróg, placu, chodników wynosi 623,87, powierzchnia zieleni wynosi 1172,22 m^2.
Na terenie oczyszczalni występują instalacje i sieci technologiczne, wodociągowe, kanalizacyjne elektryczne.
Istniejące zagospodarowanie terenu inwestycji przedstawiono na załączonym projekcie zagospodarowania terenu.
W trakcie prowadzonych robót nie przewiduje się usunięcia krzewów i drzew. Budowa nie będzie prowadzona w pasach drogowych, nie będzie kolidowała z publiczną infrastrukturą techniczna taką jak linie telefoniczne i energetyczne oraz sieci wodociągowe kanalizacyjne i gazowe.

2.8. Warunki gruntowo wodne

Przy opracowywaniu niniejszego rozdziału wykorzystano dostępne materiały archiwalne, dotyczące obszaru projektowanej lokalizacji inwestycji oraz terenów przyległych oraz opinię geotechniczną wykonaną na podstawie m.in. dwóch otworów kontrolnych wykonanych ręcznie do 3,0 m głębokości pod terenem. Teren, na którym zlokalizowana jest oczyszczalnia ścieków, zgodnie z regionalizacją fjzycznogeograficzną Polski (Kondracki, 2000) należy do podprowincji Północne Podkarpacie, makroregionu Kotlina Sandomierska, mezoregionu Podgórze Bocheńskie. Podgórze Bocheńskie budują przede wszystkim utwory miocenu sfałdowanego wskutek nacisku płaszczowin karpackich. Są to głównie solonośne iły margliste lokalnie przykryte warstwami chodenickimi, składającymi się z łupków ilastych z wkładami gipsów i tufów. Utwory mioceńskie przykryte są w znacznej części czwartorzędowymi utworami pylastymi o cechach lessów. Na południu utwory sfałdowanego miocenu kontaktują się bezpośrednio ze strukturami fliszowymi Pogórza Wiśnickiego. Obszar Podgórza bocheńskiego przecina dolina Raby, która u wylotu Karpat utworzyła rozległy piaszczysto - żwirowy stożek napływowy.
Obszar wokół oczyszczalni jest względnie płaski. Rzędne terenu kształtują się na poziomie około 191,50 m n. p. m. Sama oczyszczalnia jest oddalona od Potoku „Okulickiego" o około 20 m i znajduje się na wysokości około 190,60 m n.p.m.
Występujące w podłożu terenu grunty pod glebami do 3,0 m możemy zaliczyć do I warstwy geotechnicznej. Do warstwy geotechnicznej I zaliczamy: piaski średnie, strop bezpośrednio pod glebami budowlanymi, miąższość ponad 3m. ppt. Grunty są w wystarczające do posadowienia bezpośredniego, dopuszczalne obciążenia przyjąć w granicach 150 kN/m^2. Działka jest bezpieczna jeśli chodzi o osuwiska. Analiza warunków geotechnicznych, geomorfologicznych i hydrogeologicznych i rodzaju obiektu i infrastruktury towarzyszącej pozwala stwierdzić że w obrębie działek nr 173/2 położonej w miejscowości Borek, występują proste warunki gruntowe i nie jest wymagany program dodatkowych badań geologicznych. Projektowaną budowę wraz z infrastrukturą towarzyszącą można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.

2.9. Ilość ścieków dopływających

Bilans ilościowy ścieków dopływających do oczyszczalni opracowano na podstawie danych otrzymanych od Inwestora.
Obecnie do sieci podłączona jest część wsi Borek i Ostrów Królewski. Oczyszczalnia ścieków w Borku przyjmuje tylko ścieki bytowe od ludności. Zakłady przemysłowe nie są bezpośrednio podłączone do sieci kanalizacyjnej
Rzeczywista ilość ścieków dopływających obecnie do oczyszczalni monitorowana na podstawie przepływomierza wynosi:
Qśrd=180 m^3/d
Q maxd=225 m^3/d

Ilość mieszkańców podłączonych do kanalizacji obecnie	
Borek 267 budynków * 4,3 M/bud =	1148
Ostrów Królewski 75 budynków * 4,3 M/bud =	322
Ilość mieszkańców podłączonych do kanalizacji w przyszłości	580
Ilość RLM w ścieków dowożonych 6 m^3/d *1000 g/m^3/ 60 =	100
Razem RLM	**2150**

Ilość ścieków dopływających	
Mieszkańcy Qśrd= 2050 * 100 l/Md =	205 m^3/d
Ścieki dowożone	6 m^3/d
Wody infiltracyjne 15%	49 m^3/d
Łącznie Qśrd =	**260 m^3/d**
Qmaxd = Qśrd * 1,5	**390 m^3/d**
Qhmax = Qmaxd * 2,0 / 24	**32,5 m^3/h**
Q roczne	**94 900 m^3/rok**

W bilansie ścieków uwzględniono ilość wód infiltracyjnych przedostających się do kanalizacji sanitarnej w wysokości 15% średniego dopływu ścieków.

2.10. Jakość ścieków dopływających

RLM 2150

wskaźnik	Ładunek jednostkowy	Ładunek dobowy	Stężenie
BZT5	60 g/RLM	129 kg/d	496 g/m^3
ChZT	120 g/RLM	258 kg/d	992 g/m^3
Zawiesina og.	65 g/RLM	139,75 kg/d	538 g/m^3

2.11. Odbiornik ścieków

Odprowadzanie ścieków oczyszczonych realizowane jest za pośrednictwem istniejącego wylotu PCV 250 na dz. nr 132/1 do potoku „Okulickiego" w km 7+ 890. Istniejący wylot do rzeki zlokalizowany jest na lewym brzegu w km. 62+700. (współrzędne geograficzne wylotu: N;49^{o}50’30”, E:20^{o}42’40”) . Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia położone jest w obrębie zlewni III rzędu Potoku Okulickiego (Wyrwy) stanowiącego prawostronny dopływ rzeki Gróbki (Starej Rzeki) będącej dopływem Wisły.

Przedmiotowy odbiornik nie ma wydzielonej własnej JCW. Wchodzi natomiast w skład JCW 487 - Gróbka do Potoku Okulickiego.

Stan czystości jednolitych części wód powierzchniowych

Opisywana JCWP objęta jest monitoringiem w punkcie pomiarowo - kontrolnym Gróbka do Potoku Okulickiego. Wyniki przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela Ocena stanu jednolitych części wód powierzchniowych

Nazwa jcw	Punkt pomiarowo - kontrolny	Klasa elementów biologicznych	Klasa elementów hydromorfologicznych	Klasa elementów fizykochemicznych	Stan ekologiczny	Stan chemiczny	Stan wód
Gróbka do Potoku Okulickiego	Gróbka - Okullce	III	II	1	UMIARKOWANY	DOBRY	B/D

Dane dotyczące wód powierzchniowych zaczerpnięto z opracowań Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska (Ocena stanu wód powierzchniowych w województwie małopolskim w 2012 roku oraz raport o stanie środowiska województwa małopolskiego).

Pod względem parametrów fizyko-chemicznych ,które są brane pod uwagę w przypadku omawianej oczyszczalni ścieków wartości wskaźników zanieczyszczeń w punkcie pomiarowym Gróbka do Potoku Okulickiego są następujące:

Wskaźnik	Wartość [mg/l]	Wartość graniczna dla 1 klasy czystości [mg/l]
Zawiesina ogólna	9,6	25,0
BZT_5	1,9	3,0
ChZT	3,2	6,0
Nog.	1,4	5,0
Pog.	0,13	0,2

W związku z powyższym, Gróbka pod względem fizyko-chemicznym kwalifikowana jest do I klasy

Charakterystyka hydrologiczna potoku Okulickiego.

Obliczenia charakterystyk hydrologicznych potoku, przeprowadzono w oparciu o metodykę określoną *w* załączniku nr 4 warunków korzystania z wód regionu wodnego. Dla określenia parametrów przepływów posłużono się wzorami empirycznymi dla zlewni niekontrolowanych, dostosowanymi do powierzchni oraz położenia geograficznego, w związku z powyższym dla obliczenia przepływów maksymalnych zastosowano metodę Stachy i Fal'a, natomiast dla przepływów średnich rocznych oraz średnich niskich rocznych zastosowano metodę Punzeta.

gdzie:

f - bezwymiarowy współczynnik kształtu fali równy 0,45 na pojezierzach i 0,6 na pozostałym obszarze kraju; f=0,6;

F_1 - maksymalny moduł odpływu jednostkowego;

φ - współczynnik odpływu odczytywany z mapy gleb Polski; φ = 0,55;

H_1 - maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie pojawiania się 1%, odczytywany z mapy, mm; H_1 = 110 mm;

A- powierzchnia zlewni, km^2; A = 6,92 km^2;

λ_p - kwantyl rozkładu zmiennej λ_p dla zadanego prawdopodobieństwa p odczytywany z tabeli;

λ_p = 0,145 dla p=50%;

δ_j - współczynnik redukcji jeziornej

F_1 maksymalny moduł odpływu jednostkowego wyrażony w postaci funkcji: $F_1=f(\Phi_r t_s)$

q_1 - maksymalny odpływ jednostkowy o prawdopodobieństwie 1%, $m^3s^{-1}km^2$;
Maksymalny moduł odpływu jednostkowego F_1 określa się z tabeli w zależności od hydromorfologicznej charakterystyki koryta rzeki Φ_r i czasu spływu po stokach t_s.
Wyznaczanie Φ_r.
Hydromorfologiczną charakterystykę koryta rzeki Φ_r oblicza się wg wzoru:

$$\Phi_r = \frac{1000(L+l)}{mI_{rl}A^{1/4}(\varphi H_1)^{1/4}}$$

w którym:
L+l - długość najdłuższego cieku wraz z suchą doliną do działu wodnego, km; L = 4,90 **km,** f = **0,60 km**
m - miara szorstkości koryta cieku odczytywany z tabeli; **m** = 9;
l_{rl} - uśredniony spadek cieku obliczany na podstawie profilu podłużnego cieku wraz z suchą doliną wg wzoru:

$$I_{rl} = \frac{W_{gl} - W_d}{L + l}$$

Uśredniony spadek można orientacyjnie oszacować za pomocą wzoru: $I_{rl} \approx 0{,}6I_r$ w którym l_r oblicza się ze wzoru:

$$I_r = \frac{W_g - W_d}{L + l} = \frac{17}{5{,}50} = 3{,}09 \text{ m/km}$$

W_g – wzniesienie działu wodnego w punkcie przecięcia się z osią suchej doliny m pm
W_g= 207,00 mnpm
W_d – wzniesienie przekroju obliczeniowego m npm
W_d = 190,00 mnpm
I_{rl} = 0,6*3,09 = 1,85 m/km

Finalnie:

$$\Phi_r = \frac{1000(L+l)}{mI_{rl}A^{1/4}(\varphi H_1)^{1/4}} = \frac{1000*5{,}5}{9*1{,}85^{0,33}*6{,}92^{0,25}*(0{,}55*110)^{0,25}} = 110{,}2$$

Wyznaczanie t_s.
Czas spływu po stokach t_s oblicza się na podstawie hydromorfologicznej charakterystyki stoków:

$$\varphi_s = \frac{(1000*ls)^{1/2}}{M_s * I_s^{1/4} ?* (\varphi * H1)^{1/2}}$$

gdzie:

l_s – średnia długość stoków [km], (1)
m_s – współczynnik szorstkości stoków (przyjęto 0,15)

l_s – średni spadek stoków [m/km], (2)

$$l_s = \frac{1}{1{,}8 * \rho} \quad (1)$$

ρ – gęstość sieci rzecznej

$$\rho = \frac{\sum(l + L)}{A} \quad (2)$$

l_s – średni spadek stoków [m/km]

$$l_s = \frac{\Delta h * \Sigma k}{A} \quad (2)$$

Δh – różnica wysokości dwóch sąsiednich warstwic [m] – 5 m
Σk – suma długości warstwic w zlewni [km] – 16,48 km
Stąd:

$$L_s = \frac{5 * 16{,}48}{6{,}92} = 72{,}00 \text{ [m/km]}$$

$$\rho = \frac{5{,}5}{6{,}92} = 0{,}79 \text{ [km}^{-1}\text{]}$$

Średnia długość stoków (1):

$L_s = 1/(1{,}8* 0{,}79) = 0{,}70$ [km]

$\varphi_s = (1000*0{,}70)^{1/2} / (0{,}15 * 72{,}00^{1/4} * (0{,}55*110)^{1/2} = 7{,}78$

Po interpolacji I odczycie tabeli :
$t_s = 85$ min.

Wcześniej wyznaczone :

$\Phi_r = 110{,}20$
Maksymalny moduł odpływu jednostkowego odczytujemy z tabeli :
$F_1 = 0{,}210$

$\delta_j = 1$ (współczynnik redukcji jeziornej)
Przy tak obliczonych i dobranych parametrach wykonano obliczenia przepływów dla następujących prawdopodobieństw ; p= 50%, 10%, 5%, 1%.

Stąd obliczone przepływy będą następujące:

Przepływ o danym prawdopodobieństwie	Wartość λ_p	[m^3/s]
50%	0,145	0,73
20%	0,334	1,68
10%	0,482	2,43
5%	0,636	3,21
1%	1,000	5,04

Przepływ średni niski roczny (SNQ) oraz średni roczny (SSQ) - zlewnie wyżynne i nizinne
$SNQ = 10^{-3} * SNq * A$

A- Powierzchnia zlewni [km^2]

SNq – średni niski odpływ jednostkowy [$l/s * km^2$]

Wartość SNq obliczamy z następującej zależności;

$SNq = 0,000247 * H^{0,7462} * P^{1,182} * l^{-0,2321} * N^{-07123}$

Gdzie:

H - średnie wzniesienie zlewni [mnpm]

P - opad średni roczny w zlewni [mm]

l – spadek podłużny cieku wyrażony w promilach wg wzoru $l = \Delta W/L$

ΔW – różnica pomiędzy wysokością najwyższego źródła w zlewni a profilem obliczeniowym [m]

L – odległość profilu obliczeniowego od najdalej położonego źródła [km]

N – wskaźnik nieprzepuszczalności gleb [%]

Dane obliczeniowe:

H_{max} – 230 m npm

H_{min} – 190 m npm

H – 210,00 m npm

A – 6,92 km^2

P – 705 mm [0,705 m]

$H_{źr}$ – 207 m npm

H_{prof} – 190 m npm

ΔW – 17 m

L = 4,97 km

L = 3,42 ‰

N = 60 %

Obliczenia:

$SNq = 0,000247 * 198,5^{0,7462} * 705^{1,182} * 3,42^{-0,2321} * 60^{-0,7123} = 1,09$ [$l/s * ha$]

$SNQ = 6,92 * 1,09 * 10^{-3} = 0,0075\ m^3/s$

Przepływ średni roczny (SSQ)

$SSQ = 10^{-3} * SSq * A$

$SSq = 0,00001151 * P^{2,05576} * l^{0,0647} * N^{-0,04435}$

$SSq = 0,00001151\ 8\ 705^{2,05576} * 3,42^{0,647} * 60^{-0,04435} = 7,75$ [$l/s\ km^2$]

$SSQ = 10^{-3} * 7,75 * 6,92 = 0,14\ m^3/s$

Z uwagi na brak wodowskazu jako przepływ o gwarancji wystąpienia 0,90% przyjęto wartość SSQ na poziomie 0,140 m^3/s.

Wpływ ilościowego zamierzonego korzystania z wód przeprowadzono w oparciu o obliczony odpływ oczyszczonych ścieków w stosunku do przepływu SSQ odbiornika.

- Qść = 3,00 l/s
- SSQ=140 l/s

Obliczenie przepływu wody oraz wpływu ilościowego dokonano, korzystając z *wzorów* Manninga dla kanałów odkrytych (metoda kolejnych przybliżeń dla przepływów charakterystycznych).

Przepływ: $Q = F \times V$ (m^3/s),

Gdzie:

F - pole przekroju koryta (m^2),

V - prędkość przepływu w korycie otwartym

$$V = l/n * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

gdzie:

n - współczynnik szorstkości rowu = 0,03

Rh - promień hydrauliczny (m), $R_h = F/Oz$, gdzie:

F - pole przekroju koryta (m^2), Oz = obwód zwilżony (m).

parametry koryta cieku w profilu wylotu

- szerokość dna -1,0 m
- szerokość korony - 4,0 m
- skarpa prawa – 35°
- skarpa lewa - 35°
- głębokość -1,0 m
- współczynnik szorstkości - 0,030
- spadek podłużny - 0,5 %

Poniższa tabela przedstawia parametry przepływu w cieku z uwzględnieniem dopływu ścieków.

Dane	Przybliżenie		
		odbiornik [SSQ]	odbiornik + zrzut
nachylenie skarpy lewej	α[°]	35	35
nachylenie skarpy prawej	β[°]	35	35
skarpa lewa	l_1[m]	0,375	0,377
skarpa prawa	1_2 [m]	0,375	0,377
szerokość dna	D[m]	1,000	1,000
napełnienie	h[m]	**0,215**	**0,218**
wsp. Szorstkości	n	0,030	0,030
spadek hydrauliczny	i [%]	0,005	0,005
Obliczenia			
powierzchnia	F[m^2]	0,229	0,233
obwód zwilżony	Oz [m]	1,750	1,753
promień hydrauliczny	Rh[m]	0,131	0,133
prędkość przepływu	v [m/s]	0,608	0,613
przepływ	Q[m^3]	0,139	0,143

Dla przepływu SSQ wysokość napełnienia cieku wyniesie około 21,5 cm. Ilość oczyszczonych ścieków wprowadzanych do cieku spowoduje podniesienie warstwy przepływu o około 3 mm, co nie wpłynie w żaden sposób na parametry reżimu hydrologicznego potoku.

Mając powyższe na uwadze, należy stwierdzić, że zamierzony sposób korzystania z wód nie będzie miał istotnego wpływu na parametry ilościowe oraz warunki przepływu w cieku.

2.12. Jakość ścieków odpływających

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 roku, w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, wskaźniki zanieczyszczeń w ściekach odprowadzanych z oczyszczalni nie przekroczą wartości podanych w poniższej tabeli.

Wskaźnik zanieczyszczenia	Wymagane stężenie w ściekach oczyszczonych obecnie g/m^3	Wymagane stężenie w ściekach oczyszczonych po rozbudowie oczyszczalni g/m^3	Ładunek dobowy kg/d	% redukcji
BZT_5	**40**	**25**	**6,50**	**95**
ChZT	**150**	**125**	**32,50**	**87**
Zawiesina	**50**	**35**	**9,10**	**94**

Aglomeracja Rzezawa z oczyszczalnią ścieków w Borku nie przekracza 10 000 RLM. Rozporządzenie Nr 51/06 Wojewody Małopolskiego z dnia 7 lipca 2006 r. w sprawie wyznaczenia aglomeracji Rzezawa (powiat bocheński) wyznacza aglomerację Rzezawa o równoważnej liczbie mieszkańców **4850** z oczyszczalnią ścieków w m. Borek. Aglomeracja obejmuje miejscowości: Bratucice, Okulice, Dębina, Buczków, Dąbrówka, Borek, Ostrów Królewski.

Oczyszczalnia ścieków w Borku nie została wyposażona w specjalne urządzenie do prowadzenia pomiarów jakości ścieków oczyszczonych wprowadzanych do odbiornika. Pomiary jakości odprowadzanych ścieków odbywają się okresowo przez jednostki badawcze wykonujące te pomiary na zlecenie prowadzącego eksploatację oczyszczalni ścieków.

3. CHARAKTERYSTYKA TECHNOLOGII OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I OPIS GOSPODARKI OSADAMI

3.1. Istniejąca oczyszczalnia ścieków – charakterystyka technologii oczyszczania ścieków i opis gospodarki osadami.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków pracuje metodą niskoobciążonego osadu czynnego z tlenową symultaniczną stabilizacją osadu.

Dopływające do oczyszczalni ścieki przechodzą przez kratę koszową służącą do wychwycenia grubych zanieczyszczeń. Po kracie ścieki wpływają do przepompowni do której dawkowane są ścieki dowożone z przydomowych szamb. Z przepompowni ścieki pompowane są do dwulejowej komory piaskownika (komora beztlenowa) pełniąca jednocześnie funkcje osadnika wstępnego. Osadzające się na dnie cząsteczki piasku odprowadzane są okresowo (raz na miesiąc) do komory ociekowej piasku skąd po przesypaniu wapnem hydratyzowanym wywożone są na składowisko odpadów. Panujące w tej komorze beztlenowe warunki pozwalają w dalszej części oczyszczalni uzyskać biologicznie redukcję fosforu w ściekach. Z piaskownika ścieki kierowane są do dwóch komór napowietrzania, pracujących w cyklu naprzemiennym, tj. jeżeli w komorze nr 1 odbywa się napowietrzanie to w komorze nr 2 następuje sedymentacja lub spust oczyszczonych ścieków. W komorach tych procesy cząstkowe właściwie dla metody osadu czynnego rozdzielone są jako odrębne fazy cyklu redukcji zanieczyszczeń w spływających ściekach. Przebieg cyklu powtarzalnego sekwencyjnie przez całą dobę przedstawia się następująco:

- napełnianie i mieszanie
- napowietrzanie i mieszanie
- sedymentacja
- spust nadmiernego osadu

- dekantacja
- spust ścieków oczyszczonych

Występujące w pełnym cyklu fazy sedymentacji i dekantacji pozwoliły na eliminację osadnika wtórnego. Zbędna jest również recyrkulacja osadu czynnego gdyż osad ten nie odpływa z reaktora, lecz kolejno: w fazie napowietrzania rozrzedza się i unosi w cieczy, w fazie sedymentacji opada i zagęszcza się przy dnie.
Komory napowietrzania (reakcji) posiadają wielkość pozwalającą na przeprowadzenie procesu denitryfikacji, zaś układ napowietrzania posiada potencjał spełniający warunki do przeprowadzania procesu nitryfikacji. Jednocześnie warunki panujące w komorach napowietrzania powodują, że usuwany nadmierny osad jest ustabilizowany tlenowo, Spływ oczyszczonych ścieków następuje okresowo poprzez dekanter osobny dla każdej z komór napowietrzania przy otwartej przepustnicy, zamknięcie przepustnicy pozwala na dopełnienie komór napowietrzania ściekami surowymi. Z komorami napowietrzania zespolone są zagęszczacze osadu nadmiernego (oddzielne dla każdej komory) z zainstalowanym urządzeniem do samoczynnego przepływu osadu i spływu wód nasadowych, podczas wzrostu poziomu napełnienia komór napowietrzania osad czynny wpływa samoczynnie do zagęszczacza. Tutaj przepływ ulega zatrzymaniu, co powoduje, że kłaczki osadu sedymentują a woda z nad osadu klaruje się. W fazie dekantacji, gdy oczyszczone ścieki odpływają przez dekanter, a poziom cieczy opada, to warstwa wody z nad osadu wraca samoczynnie do komory napowietrzania. Pozostała w zagęszczaczu porcja osadu, który sedymentował, zostaje zatrzymana jako osad nadmierny, podlegający dalszemu zagęszczaniu przy użyciu urządzeń system „Draimad". Do pomiaru ilości odpływających oczyszczonych ścieków służy zainstalowany w pomieszczeniu technicznym przepływomierz Wl65. Za przepływomierzem zlokalizowana jest studzienka odpływowa służąca do pobierania ścieków oczyszczonych do badania i kontroli sprawności procesu technologicznego. Oczyszczone ścieki spływają siecią kanalizacji grawitacyjnie do odbiornika (potok „Okulicki").
Obiekty istniejące to: pompownia ścieków, reaktor SBR-ECO-CLEAR, zbiornik zlewczy ścieków dowożonych, budynek socjalny, plac wewnętrzny, ogrodzenie.
Do działki doprowadzone są przyłącz wody, kabel energetyczny, kanalizacja sanitarna grawitacyjna.

3.2. Przebieg procesu oczyszczania ścieków.

Projektowana oczyszczalnia ścieków - charakterystyka technologii oczyszczania ścieków i opis gospodarki osadami.

Ścieki dopływające grawitacyjnie, ścieki dowożone i ścieki z obiektów oczyszczalni wpływać będą do istniejącej pompowni ścieków. Ścieki dowożone będą odbierane przez kontenerową stację zlewczą i gromadzone w istniejącym zbiorniku zlewczym usytuowanym obok pompowni. Do pompowni ścieki wpływać będą poprzez kratę hakową, stanowiącą osłonę pomp ścieków. Grube zanieczyszczenia wleczone kanalizacją usuwane będą do kontenera i wywożone na wysypisko. odpadów. W pompowni będą znajdować się dwie pompy zatapialne: jedna pracująca i jedna rezerwowa. Pompy z pompowni podawać będą ścieki na sito piaskownik usytuowany w projektowanej stacji sitopiaskownika. Sito bębnowe oddzielać będzie skratki ze ścieków i kierować je do praski skratek, gdzie będą płukane i odwadniane a następnie kierowane do kontenera.. Zanieczyszczenia ziarniste będą usuwane przez piaskownik wirowy, z którego piasek będzie podawany na płuczkę i po odwodnieniu kierowany do kontenera. Piaskownik będzie napowietrzany a wyflotowany tłuszcz będzie gromadzony w pojemniku. Z kontenerów skratki piasek i tłuszcz będą okresowo wywożone na składowisko odpadów. Oczyszczone mechanicznie ścieki przepływać będą do projektowanego zbiornika buforowego. Projektowany zbiornik buforowy o zmiennym napełnieniu, wyposażony zostanie w mieszadło i dwie pompy podające ścieki do dwóch istniejących komór SBR (reaktorów biologicznych).

Zbiornik buforowy będzie służył do wyrównania składu i przepływu przez reaktory biologiczne.
Właściwy proces redukcji zanieczyszczeń w ściekach odbywa się w reaktorach biologicznych.
Dopływ ścieków do komór SBR odbywa się w fazie napełniania przez otwarcie zasuwy nożowej z napędem pneumatycznym. Po otwarciu zasuwy załączana jest pompa w zbiorniku buforowym.
Osad czynny i złoże utrzymywany będzie w zawieszeniu przez zastosowanie mieszania powietrzem. Odbywa się to przez dostarczenie powietrza do rusztu napowietrzającego komory przez czas około 30 do 45 sekund co 15 minut. W tym czasie osad i złoże pozostaje w zawieszeniu – nie zdąży opaść. Równocześnie stężenie tlenu praktycznie nie zdąży wzrosnąć - tak więc są zachowane w komorze warunki anoksyczne. Na początku fazy cyklu zachodzi proces denitryfikacji, a gdy warunki stają się bardziej beztlenowe, komora pełni rolę komory defosfatacji. W następnej fazie cyklu pracy tj. w fazie napowietrzania doprowadzone jest powietrze. Powietrze we właściwych fazach cyklu kierowane jest do rusztów napowietrzających poprzez układ przepustnic z napędem pneumatycznym. Do ścieków dostarczany jest tlen niezbędny do życia bakterii nitryfikacyjnych, a zarazem dostarczane przez dyfuzory powietrze powoduje intensywne mieszanie zawartości komory.
Komory wyposażone są w ruszty napowietrzające z dyfuzorami rurowymi membranowymi zapewniającymi drobno-pęcherzykowe napowietrzanie ścieków, co wiąże się z ograniczeniami energochłonności oczyszczalni. Istniejące ruszty napowietrzające będą wymienione.

W następnej fazie cyklu wyłączone są wszystkie urządzenia utrzymujące osad w zawieszeniu. Osad czynny opada (sedymentuje), w górnej części komory klaruje się warstwa ścieków oczyszczonych. W końcowej fazie sedymentacji uruchamiana jest przez sterownik pompa osadu nadmiernego usuwająca osad nadmierny z komory reaktora. Ilość usuniętego osadu nadmiernego mierzona jest przepływomierzem elektromagnetycznym. Osad nadmierny pompowany jest do komory stabilizacji tlenowej osadu. Po zakończeniu fazy sedymentacji nastąpi faza dekantacji. Każda komora wyposażona będzie w zbieracz flotatu np.ZBF90 służący do odprowadzania zanieczyszczeń gromadzących się na powierzchni ścieków. Zanieczyszczenia będą odprowadzane w sposób grawitacyjny do pompowni ścieków przez otwarcie zasuwy na przewodzie spustowym z napędem pneumatycznym. Koryto przelewowe zbieracza jest zawieszone na pływakach pozwalających na pracę przy dowolnych wahaniach poziomu ścieków. Pływaki są stabilizowane za pomocą rolek. Każda komora wyposażona będzie w dekanter pływający z ruchomym przelewem. Koryto spustowe jest zamocowane nieruchomo na pożądanej wysokości względem pływaków. Odpowiednie napełnienie pływaków powietrzem powoduje zmianę głębokości zanurzenia pływaków i realizację spustu ścieków. Dekanter unosi się swobodnie na powierzchni ścieków w położeniu ustalonym prowadnicami rolkowymi. Cechą wyróżniającą dekantery z ruchomym przelewem jest to, że w okresie między spustami koryto spustowe jest podniesione do górnego położenia i krawędź przelewu znajduje się ponad powierzchnią ścieków. Zapobiega to gromadzeniu się osadu w rurze odpływowej. Pomiar ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika odbywać się będzie przepływomierzem elektromagnetycznym DN150 zlokalizowanym w pomieszczeniu technicznym reaktorów SBR.
Każdy reaktor wyposażony będzie w: sondę do pomiaru natlenienia ścieków, sondę REDOX, sondę gęstości osadu, sondę do pomiaru wysokości lustra ścieków
Projektuje się stację dmuchaw reaktorów SBR zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym reaktorów. Projektuje się zainstalować trzy dmuchawy powietrza w obudowach dźwiękochłonnych. Dla każdej komory przeznaczona jest jedna dmuchawa a trzecia jest rezerwową. Silniki dmuchaw przystosowane do pracy z falownikiem. Sterowanie obrotów dmuchaw od stężenia tlenu w reaktorze. Przełączanie dmuchawy awaryjnej automatyczne przy pomocy dwóch przepustnic z napędem pneumatycznym.
Dla wspomożenia biologicznego usuwania fosforu metodą chemiczną projektuje się stację PIX. Preparat PIX dawkowany będzie w razie konieczności do reaktorów SBR. Oprócz usuwania fosforu dawkowanie PIX poprawia niekiedy strukturę osadu. Stację zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym reaktorów SBR.

Powstająca w reaktorach nadwyżka osadu czynnego przepompowywana będzie w końcowej fazie sedymentacji do wydzielonej komory tlenowej stabilizacji osadu (obiekt projektowany). Tlenowa stabilizacja osadu jest metodą wykorzystującą biologiczny rozkład zanieczyszczeń organicznych zawartych w osadach. Stabilizacja w wydzielonej komorze z doprowadzeniem powietrza prowadzi do zmniejszenia masy organicznej osadu wynikającej z tlenowego rozkładu w warunkach głodu substratowego. Powietrze doprowadzane do komory stabilizacji osadu kierowane będzie do rusztu napowietrzającego wyposażonego z dyfuzory rurowe membranowe zapewniającymi drobno-pęcherzykowe napowietrzanie ścieków.

Osad poddawany będzie okresowo zagęszczaniu grawitacyjnemu. W tym celu wyłączany będzie dopływ powietrza do rusztu napowietrzającego na czas około 3 godz. Woda nadosadowa odprowadzana będzie pompą wody nadosadowej do zbiornika buforowego. Zagęszczony grawitacyjnie osad, o uwodnieniu około 98% będzie kierowany okresowo do stacji odwadniania i higienizacji osadu.

Stacja zlokalizowana będzie na stropie projektowanego zbiornika buforowego oraz KTSO.. Pomieszczenie stacji wykonane będzie w lekkiej obudowie z płyt warstwowych. Projektuje się realizację odwadniania osadu na prasie pierścieniowej o efektywności minimum 20% (+- 2%), smo w osadzie odwodnionym.

Przebieg procesu mechanicznego odwadniania i higienizacji.

Zatapialna pompa osadu podaje zagęszczony osad na pompę ślimakową. Osad tłoczony jest za pomocą pompy ślimakowej - wyporowej (o wydajności regulowanej za pomocą przetwornika częstotliwości) wyposażonej w macerator do flokulatora, w którym mieszany jest z roztworem polielektrolitu. Osad po flokukacji z flokulatora podawany jest grawitacyjnie na prasę pierścieniową. Odwodniony osad spada do zsypu, który kieruje go do podajnika ślimakowego typu spiralnego. Podajnik transportuje odwodniony osad do mieszacza osadu z wapnem - tzw. granulatora, do którego dozowane jest również wapno palone. Wapno gromadzone jest w silosie, z którego za pomocą podajnika ślimakowego o zmiennej wydajności dozowane jest do granulatora. Wydajność podajnika regulowana jest za pomocą przetwornika częstotliwości. W granulatorze osad jest intensywnie mieszany za pomocą łopatek o zmiennym nachyleniu, zamontowanych na dwóch przeciwbieżnych wałkach napędzanych jednym silnikiem. W wyniku mieszania temperatura granulatu wzrasta do 135 do 140^{o} C a odczyn do ok.12 pH. Po wymieszaniu i homogenizacji osadów uwodnionych z wapnem palonym uzyskuje się suchy, hydrofobowy proszek lub granulat oraz parę wodną. Otrzymany produkt jest materiałem o właściwościach wodoodpornych. Odbierany z granulatora produkt może być wykorzystywany jako nawóz do celów rolniczych i upraw leśnych. Zastosowane wapno palone CaO w procesie silnie egzotermicznym pochłania wodę zawartą w osadach której nadmiar odparowuje. Otrzymany granulat można bezpiecznie składować i transportować gdyż produkt ten jest odporny na wodę. Może być nawet przechowywany całorocznie w pryzmach na wolnym powietrzu bez wpływu na środowisko i bez wpływu środowiska na granulat. Mieszanina osadu z wapnem - granulat - jest następnie podawany obudowanym podajnikiem taśmowym do wiaty osadu. Urządzenia instalacji są szczelnie połączone aby zapobiec pyleniu i nadmiernej emisji amoniaku. Wapno w silosie jest mieszane w celu zapobiegania tworzeniu się ‘’mostka‘’, który uniemożliwia jego dozowanie. Silos wyposażony jest również w filtr z elektrowstrząsarką oraz wskaźnik napełnienia. Polielektrolit roztwarzany jest w stacji do stężenia 0,05 – 0,1 % i dalej dozowany do flokulatora. Linia technologiczna wyposażona jest w pomiar ilości odwadnianego osadu oraz dozowanego roztworu polielektrolitu realizowany za pomocą przepływomierzy.

Osad odwodniony i wapnowany składowany na przyczepie w wiacie osadu i wywożony będzie na składowisko odpadów lub wykorzystywany rolniczo zgodnie z posiadanymi przez Inwestora umowami i zezwoleniami.

4. ZAKRES PROJEKTOWANYCH PRAC – OPIS INSTALACJI I URZĄDEŃ

4.1. STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH

Ścieki dowożone przyjmowane będą na nowym punkcie zlewnym wyposażonym w kontener z automatyczną stację zlewczą o przepustowości 5 l/s. oraz płytę najazdową z odwodnieniem. Istniejący żelbetowy zbiornik zlewczy będzie oczyszczony i reprofilowany.
Stacja umieszczona w standardowym kontenerze 1,40 x 2,40 m wykonanie: INOX.
Kontener posiada:

- instalację elektryczną oświetleniową
- instalację elektryczną grzewczą z grzejnikiem - ściany typu "sandwich" ze stali nierdzewnej.

Szafa zewnętrzna sterująco-identyfikująca ze stali nierdzewnej posiada:

- Kolorowy Ekran LCD 5,7"
- System sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych
- Pamięć wewnętrzna (miejscowość, adres posesji)
- Wejście USB - do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji (w standardzie)
- Moduł identyfikujący przewoźników karty zbliżeniowe 20 szt.
- Moduł identyfikujący rodzaj ścieków
- Drukarka modułowa z obcinakiem papieru
- Moduł jakości - klawiatura przemysłowa

Pozostałe wyposażenie stacji to:

- Kompresor 230V-50Hz 1,5 kW
- Układ automatycznego płukania
- Elektrozawory sterujące zasuwą
- Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej 0H18N9 grubości 2 mm (l=3m)
- Przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury DN 100
- Naczynie pomiarowe z sitkiem ochronnym
- Zasuwa nożowa między kołnierzowa DN 100
- Moduł pH do stacji zlewnej składa się z: - przetwornika do pomiaru pH , - elektrody pH, - czujnika temperatury - kabel dł. 5 m
- Moduł przewodnictwa do stacji zlewnej składa się z:
  - przetwornika do pomiaru przewodnictwa ,
  - naczyńka konduktometrycznego z wbudowanym czujnikiem temperatury,

Przed kontenerem wykonana zostanie płyta najazdowa betonowa o wymiarach 4,00 x 7,50 m szczelna z odwodnieniem wpustem ulicznym odprowadzającym wody opadowe do kanalizacji dopływowej oczyszczalni.
Należy wymienić istniejącą uszkodzoną zasuwę spustową zbiornika Dn150.

4.2. POMPOWNIA ŚCIEKÓW

Ścieki dopływające i dowożone do oczyszczalni wpływają do pompowni, skąd po oddzieleniu grubszych zanieczyszczeń (mogących zablokować pompy) na kracie koszowej podawane są, za pomocą pomp ściekowych na sitopiaskownik.
Projektuje się oczyszczenie i reprofilowanie istniejącego żelbetowego zbiornika pompowni ścieków o średnicy 2,00 m i głębokości 7,16 m. Ściany i strop zbiornika pompowni należy zabezpieczyć przed korozją preparatami mineralnymi. Należy wymienić pokrywę stalową pompowni na stalową ze stali AISI304. Zamontować biofiltr kominkowy. Istniejącą wiatę pompowni należy wyremontować przez oczyszczenie i wymalowanie konstrukcji stalowej wraz z uzupełnieniami konstrukcji oraz wymianą blach fałdowych na ścianach i dachu. Uzupełnienie instalacji elektrycznej i sterowniczej oraz automatyki z

zamontowaniem sondy hydrostatycznej poziomu i pomiaru pH ścieków dopływających.

Należy zdemontować istniejącą kratę koszową o prześwicie 6 mm i wymienić na kratę hakową o prześwicie 50 mm.
Automatyczne usuwanie skratek odbywa się będzie na kracie hakowej usytuowanej w istniejącej komorze czerpalnej pompowni. Skratki zatrzymane na kracie będą automatycznie transportowane do kontenera skratek i wywożone na składowisko odpadów stałych. Krata wyposażona jest w pełną automatykę pracy.
Krata hakowa 1 szt.
- Szerokość s = 300 mm
- Wysokość H / V = 4350 mm / 1200 mm
- Wydajność Qm = 50 m3/h
- Prześwit szczelinowy e = 50 mm
- Moc zainstalowana silnika P1 = 0,3 kW
- Ogrzewanie elektryczne urządzenia P1 = 1,2 kW
- Materiał rama / elementy stal nierdzewna AISI304 / tworzywo sztuczne
- Szafka elektryczno – sterownicza urządzenia
- Ogrzewanie elektryczne
- Obudowa termiczna kraty

Pojemność czynna pompowni: 2,71 m^3
Czas zatrzymania dla Qhmax = 32,5 m^3/h wynosi 5 min.
Celem zapewnienia przetłaczania ścieków dla Qhmax w pompowni przewiduje się wymianę pomp na dwie pompy zatapialne wraz z wymianą kolektora tłocznego i armatury.
Jedna pracująca a jedna rezerwowa.
Dobrano pompy zatapialne np. MSV-80-42L o parametrach:

- Q=11 l/s, H=12 mH20, N=4 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 KS80
- prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304

Należy zrealizować pomiar poziomu ścieków z doprowadzeniem sygnału do szafy sterowniczej oczyszczalni.

- Praca pomp sterowana jest poprzez sondę, w funkcji napełnienia pompowni.
- Nad pracą pomp czuwa sterownik mikroprocesorowy, odbierający sygnały od sondy pomiarowej.
- Należy przewidzieć blokadę pracy pomp od poziomu w zbiorniku buforowym

4.3. STACJA SITOPIASKOWNIKA

Projektuje się nowy obiekt stacji sito piaskownika, zbiornika buforowego i KSO ze stacją odwadniania i higienizacji osadu. Ściany żelbetowe ocieplone styropianem gr.15 cm wykończone tynkiem cienkowarstwowym. Dach-strop przykryty płytami warstwowymi gr. 20 cm na konstrukcji stalowej. Posadzka wykończona płytkami gresowymi antypoślizgowymi. Pomieszczenie wyposażone w instalacje wentylacji, elektryczną i wodociągową.

Sitopiaskownik

Przewiduje się montaż sito piaskownika o wydajności Q=30 l/s. Sitopiaskownik to połączenie dwóch urządzeń o uzupełniających się funkcjach: bębnowego sita skratkowego, odpowiedzialnego za separację skratek z przepływających przez nie ścieków oraz piaskownika wirowego wyposażonego w zintegrowany separator piasku z przenośnikiem ślimakowym – separacja i płukanie piasku.
Ścieki dopływają do sita króćcem wlotowym i dalej przepływają przez blachę perforowaną do wanny dolnej skąd króćcem odpływowym wypływają z urządzenia. Skratki zatrzymane na perforacji usuwane są z sita za pomocą szczotek obrotowych, przy jednoczesnym ich samooczyszczaniu przez zgarniacz bezwładnościowy. Szczotki są wykonane z materiału trudno ścieralnego, a ich docisk można łatwo regulować. Usuwanie skratek odbywa się na całej szerokości urządzenia przez zsyp do prasy. Sito może pracować w systemie pracy ciągłej, okresowej lub w pełni automatycznej w zależności od sygnału zewnętrznego. Za przepłukiwanie skratek odpowiada obrotowy system wodny. Ścieki pozbawione skratek z wanny dolnej wpływają do piaskownika wirowego, gdzie niesiony z nimi piasek pod wpływem siły odśrodkowej i siły grawitacji wytraca prędkość i sedymentuje w dolną stożkową część piaskownika. Opcjonalne zastosowanie w komorze piaskownika systemu napowietrzania przeciwdziała osadzaniu się zawiesiny organicznej razem z piaskiem oraz wspomaga wynoszenie tłuszczy i osadów pływających, które to odbierane są przez lej odbioru części pływających. Substancje flotujące przy pomocy pompy tłuszczu są odprowadzane z urządzenia do odpowiedniego kontenera zlokalizowanego w pobliżu urządzenia.
Pulpa wodno – piaskowa z komory zbiorczej piaskownika odsysana jest pompą mamutową i podawana do separatora piasku. W separatorze pulpa wpływa do komory płukania i komory sedymentacji, gdzie następuje wypłukanie organicznych i lotnych zanieczyszczeń z piasku, za pomocą powietrza oraz wody wodociągowej lub oczyszczonego ścieku. W rezultacie przepłukany piasek zawiera minimalne ilości zawiesiny organicznej. Piasek zgromadzony na dnie zbiornika separatora transportowany jest na zewnątrz za pomocą przenośnika ślimakowego z jednoczesnym odwadnianiem grawitacyjnym.
Urządzenie może pracować w automatycznym, ręcznym i okresowym trybie sterowania. Tryb automatyczny pozwala sterować - załączać prace urządzenia w zależności od sygnału zewnętrznego (styk beznapięciowy) np. w momencie załączenia pomp podających ścieki na sitopiaskownik. Szafa sterowania urządzenie standardowo wyposażona jest w czasowe podtrzymanie pracy po zakończeniu przepływu ścieków.

- Wydajność maksymalna Q = 30 dm3/s
- Stopień usuwania piasku: 90÷95% dla ziaren >0,2mm.
- Szerokość urządzenia 2 150 mm
- Wysokość urządzenia 3 800 mm
- Długość całkowita 4 100 mm
- Masa urządzenia ~ 1 300 kg
- Średnica króćca dopływowego DN 200
- Średnica króćca odpływowego DN 250
- Spust DN 40
- Średnica perforacji sita 3,0 mm
- Średnica piaskownika 1 800 mm

- Średnica podajnika piasku 168,3 mm

Wykonanie:

- konstrukcja sitopiaskownika stal k.o. EN 1.4301
- spirale transportowe stal k.o. EN 1.4301
- strefa perforowana sita stal k.o. EN 1.4301
- podpory stal k.o. EN 1.4301
- pokrywy stal k.o. EN 1.4301
- szczotki zgarniające polipropylen
- wyłożenie wewnętrzne transporterów ślimakowych trudnościeralne tworzywo sztuczne
- powierzchniowa obróbka stali nierdzewnej trawienie w kąpieli kwaśnej oraz piaskowanie

1.Napęd sita
motoreduktor Pmax = 0,25 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP 55
2. Napęd przenośnika ślimakowego
motoreduktor Pmax = 0,25 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP 55
3. Pompa tłuszczu Pmax = 1,5 kW
4. Sprężarka powietrza
Sprężarka śrubowa ze zbiornikiem sprężonego powietrza, osuszaczem ziębniczym powietrza oraz automatycznym elektronicznym spustem kondensatu o następujących parametrach:

- wydajność 0,240 m^3 /min (14,4 m^3/h)
- zbiornik powietrza 270 l
- ciśnienie 10 bar
- moc 2,2 KW
- masa 225 kg
- szerokość 1700 mm
- długość 590 mm
- wysokość 1130 mm

5.Podest roboczy do obsługi sito piaskownika stal k.o. EN 1.4301
6.Szafa zasilająco-sterownicza,

<u>Prasa do skratek</u>
Prasa skratek jest urządzeniem przeznaczonym do odwadniania i prasowania skratek.
Zsypywane do urządzenia skratki wprowadzane są do zintegrowanego leja zasypowego, skąd trafiają do przestrzeni między wstęgami ślimaka, który obracając się przesuwa je w kierunku bloku prasująco-odwadniającego. Dzięki zastosowaniu pochylonego podajnika skratki odwadniane są wstępnie już podczas transportu. Cały proces jest w pełni zautomatyzowany. Dodatkowo urządzenie wyposażone jest w system płukania perforacji wodą. Zaleca się skomunikowanie prasy z urządzeniem separującym skratki.
Wyposażenie:

- przenośnik ślimakowy wyłożony trudnościeralnym tworzywem sztucznym,
- automatyczny system prasująco-odwadniający,
- układ odprowadzania odcieku,
- system automatycznego płukania perforacji wodą,
- szafa zasilająco-sterownicza w wersji Ex ,
- pakiet „zima" umożliwiający lokalizację urządzenia na wolnym powietrzu , system sterowany sygnałami z dwóch niezależnych termostatów,
- wykonanie materiałowe: stal nierdzewna.
- odwodnienie skratek w zakresie 30%÷60%,

- redukcja masy skratek w zakresie 30%÷60%,
- wydajność prasy 0,06 m^3/h
- średnica D=100 mm

Stacja sitopiaskownika wyposażona będzie w układ zasuw odcinających sitopiaskownik i w przelew odprowadzający ścieki w przypadku awarii sito piaskownika do zbiornika buforowego.
W sytuacjach awaryjnych istnieje możliwość zamknięcia dopływu z pompowni na sitopiaskownik i skierowania całego przepływu do zbiornika buforowego. Realizowane to będzie przez ręczne zamknięcie zasuw odcinających.

4.5. ZBIORNIK BUFOROWY

Z sito piaskownika ścieki kierowane są do projektowanego zbiornika buforowego. Projektuje się nowy obiekt stacji sito piaskownika, zbiornika buforowego i KTSO ze stacją odwadniania i higienizacji osadu. Zbiornik buforowy i KTSO będzie dwukomorowym zbiornikiem żelbetowym przykrytym stropem żelbetowym. Zbiornik ocieplony styropianem grubości 10 cm i tynkiem cienkowarstwowym. W stropie zamontowane będą włazy stalowe ze stali AISI304. Zbiornik buforowy o wymiarach 6,00 x 5,00 x 4,00 m wyposażony będzie w:
Mieszadło zatapialne np. MK-15/720/1,5

- wyk. stal nierdzewna, z prowadnicą i żurawikiem przenośnym,
- średn. wirnika 325-400 mm, stal 1.4301
- obroty 720 1/min,
- silnik 3 fazowy, żeliwo Zl 250, N=1,5 kW/0,7 kW, 400V, 50 Hz, IP68, izolacja klasy F
- zabezpieczony czujnikiem bimetalowym na każdej z faz
- wał wirnika, stal nierdzewna, uszczelniony jest przez dwa uszczelnienia: zewnętrzne (od strony cieczy) mechaniczne czołowe o niezależnym kierunku obrotów i bardzo dużej trwałości z węglików krzemu lub wolframu oraz wewnętrzne wargowe (od strony silnika)
- komora buforowa ma na celu ochronę silnika przed wilgocią przez przyjmowanie ewentualnych przecieków.
- mieszadło jest wyposażone w elektroniczny układ kontroli szczelności. Sygnalizuje on obecność wody w komorze buforowej.
- prowadnica i żurawik przenośny

Ruszt napowietrzający z dyfuzorami rurowymi membranowymi
np. firmy ENVICON EMR15 2x800 mm szt.5.

- Elementy mocujące dostarczane są w komplecie wraz z dyfuzorami.
- Materiał membran: standardowo EPDM.
- Materiał korpus dyfuzora : stal nierdzewna kwasoodporna
- Parametr dyfuzora 2 x 800 mm
  Efektywna długość napowietrzania 1,5 [m]
- Zalecane obciążenie powietrzem normalnie 15 [Nm3/h]
- Zalecane obciążenie powietrzem maksymalnie 22 [Nm3/h]
- Zalecane obciążenie powietrzem minimalnie 6 [Nm3/h]

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 pneumatycznymi.
Rozdział powietrza na obie komory realizowany jest przez układ dwu przepustnic powietrza DN150 z

napędem pneumatycznym zlokalizowanych w pomieszczeniu technicznym reaktora.

Pompy napełniające komory SBR
np. typ MSV-80-52L,

- Q=18 l/s, H=8 mH2O, N=5,5 kW
- z kolanem sprzęgającym i żurawikiem przenośnym – jedna pracująca druga rezerwowa.
- 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
- kolano sprzęgające DN80
- prowadnice stal kwasoodporna.

Pompy o takich parametrach umożliwiają napełnienie reaktora SBR w czasie 60 minut. Objętość czynna zbiornika buforowego 105 m^3. Ze zbiornika projektuje się wykonać przelew awaryjny z odprowadzeniem do pompowni ścieków. Ze zbiornika wykonana będzie wentylacja grawitacyjna. Zbiornik wyposażony będzie w hydrostatyczną sondę poziomu, pomiar temperatury ścieków, pomiar tlenu.

4.6. REAKTOR SBR I I SBR II

Z uwagi na znaczną korozję projektuje się zdemontować istniejące przekrycie reaktorów SBR wykonane z poliwęglanu na konstrukcji stalowej. Projektuje się również rozebranie nasypów wokół zbiornika SBR.
Istniejący wielokomorowy żelbetowy zbiornik SBR będzie oczyszczony i reprofilowany. Ściany zbiornika zostaną ocieplone styropianem gr.10 cm i tynkiem cienkowarstwowym. Projektuje się nową wiatę zbiornika ze stali nierdzewnej przykrytą poliwęglanem komorowym. Na ścianie działowej zbiorników ułożony będzie nowy pomost obsługowy ze stali nierdzewnej. Istniejące komory piaskownika i zagęszczaczy osadu po ich oczyszczeniu będą wyłączone z eksploatacji. Zostaną wymienione skorodowane włazy na stalowe ze stali nierdzewnej. W pomieszczeniu technicznym reaktorów zostanie zdemontowana komora ociekowa piasku oraz workownica osadu. Zostanie wymieniona posadzka z płytek gressowych. Na ścianach do wysokości 2,00 m ułożone zostaną płytki ceramiczne a reszta ścian i sufit po uzupełnieniu tynków malowane. Wymienione będą drzwi wejściowe. Wymienione zostanie skorodowane pokrycie dachowe oraz część konstrukcji dachu.
Projektuje się modernizację istniejących reaktorów SBR powodującą zwiększenie przepustowości oczyszczalni z Qśrd = 180 m^3/d, Qmaxd= 225 m^3/d do Qśrd = 260 m^3/d, Qmaxd=390 m^3/d RLM=1683 do RLM 2150 ze zwiększeniem stopnia oczyszczania ścieków bez konieczności rozbudowy ich kubatury.

Wskaźnik zanieczyszczenia	Wymagane stężenie w ściekach oczyszczonych obecnie g/m^3	Wymagane stężenie w ściekach oczyszczonych po rozbudowie oczyszczalni g/m^3
BZT_5	**40**	**25**
ChZT	**150**	**125**
Zawiesina	**50**	**35**

Osiągnie się to przez zmniejszenie wieku osadu w komorach SBR oraz stabilizację tlenową osadu w nowej Komorze tlenowej stabilizacji osadu.
Oczyszczalnia posiada dwie istniejące komory SBR.
Każda komora o wymiarach 5,45 x 11,25 x 4,00 m.
Wysokość czynna 3.50 m.

Parametry technologiczne:
pojemność czynna jednej komory 215 m^3
objętość strefy dekantacji komory 65 m^3 , h=1,07 m
objętość strefy osadu 128,8 m^3, h=2,10 m
objętość strefy buforowej 20,4 m^3, h=0,33 m

osad czynny:
stężenie osadu 5 kg/m^3
wiek osadu 15 dób
obciążenie osadu 0,073 kgBZT5/kg smo d
obciążenie objętości komory 0,36 kg BZT5/m^3d

Cykl pracy pojedynczej komory SBR:

Czas napełniania	1,0 h
Czas napowietrzania	5,0 h
Czas sedymentacji	1,0 h
Czas dekantacji	1,0 h
Czas postoju	0 h

Czas cyklu 8 godzin
Ilość cykli 3/ dobę

W fazie napełniania ścieki poprzez układ przepustnic z napędem pneumatycznym są kierowane do reaktorów biologicznych, gdzie następuje właściwy proces redukcji zanieczyszczeń w ściekach. Osad czynny utrzymywany będzie w zawieszeniu przez zastosowanie mieszania powietrzem. Odbywa się to przez dostarczenie powietrza do rusztu napowietrzającego komory przez czas około 30 do 45 sekund co 15 minut. W tym czasie osad i złoże pozostaje w zawieszeniu – nie zdąży opaść. Równocześnie stężenie tlenu praktycznie nie zdąży wzrosnąć - tak więc są zachowane w komorze warunki anoksyczne. Na początku fazy cyklu zachodzi proces denitryfikacji, a gdy warunki stają się bardziej beztlenowe, komora pełni rolę komory defosfatacji. W następnej fazie cyklu pracy tj. w fazie napowietrzania doprowadzone jest powietrze. Powietrze we właściwych fazach cyklu kierowane jest do rusztów napowietrzających poprzez układ przepustnic z napędem pneumatycznym. Do ścieków dostarczany jest tlen niezbędny do życia bakterii nitryfikacyjnych, a zarazem dostarczane przez dyfuzory powietrze powoduje intensywne mieszanie zawartości komory.
Każda komora wyposażona będzie w ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi rurowymi np. ENVICON EMR15 2x800 szt.20.

- Elementy mocujące dostarczane są w komplecie wraz z dyfuzorami.
- Materiał membran: standardowo EPDM.
- Materiał korpus dyfuzora : stal nierdzewna kwasoodporna
- Parametr dyfuzora 2 x 800 mm
  Efektywna długość napowietrzania 1,5 [m]
- Zalecane obciążenie powietrzem normalnie 15 [Nm3/h]

- Zalecane obciążenie powietrzem maksymalnie 22 [Nm3/h]
- Zalecane obciążenie powietrzem minimalnie 6 [Nm3/h]

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 pneumatycznymi.
Rozdział powietrza na obie komory realizowany jest przez układ dwu przepustnic powietrza DN150 z napędem pneumatycznym zlokalizowanych w pomieszczeniu technicznym reaktora.
Przewód rozprowadzający z rury kwadratowej 100x100 mm ze stali 0H18N9. Ruszt komory odwadniany automatycznie.

W następnej fazie cyklu wyłączone są wszystkie urządzenia utrzymujące osad w zawieszeniu. Osad czynny opada (sedymentuje), w górnej części komory klaruje się warstwa ścieków oczyszczonych. W końcowej fazie sedymentacji uruchamiana jest przez sterownik pompa osadu nadmiernego usuwająca osad nadmierny z komory reaktora. Ilość usuniętego osadu nadmiernego mierzona jest przepływomierzem elektromagnetycznym DN80 np. firmy TECHMAG. Osad nadmierny pompowany jest do komory stabilizacji tlenowej osadu.
Zaprojektowano pompy osadu nadmiernego komór SBR zatapialne np. typ MSV-80-14M szt.3 w tym jedna zapasowa na magazynie z kolanem sprzęgającym i żurawikiem przenośnym,

- Q=5 l/s, H=6 mH2O, N=1,1 kW ,
- 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
- kolano sprzęgające DN80,
- prowadnice stal kwasoodporna.

Po zakończeniu fazy sedymentacji nastąpi faza dekantacji. Każda komora wyposażona będzie w zbieracz flotatu np. ZBF90 służący do odprowadzania zanieczyszczeń gromadzących się na powierzchni ścieków. Zanieczyszczenia będą odprowadzane w sposób grawitacyjny do pompowni ścieków przez otwarcie zasuwy z napędem pneumatycznym DN80 na przewodzie spustowym. Koryto przelewowe zbieracza jest zawieszone na pływakach pozwalających na pracę przy dowolnych wahaniach poziomu ścieków. Pływaki są stabilizowane za pomocą rolek. Zbieracz flotatu wykonany ze stali 0H18N9.
Średnica węża spustowego 90mm
Szerokość koryta spustowego 650 mm
Rozstaw pływaków 1700 mm

Każda komora wyposażona będzie w dekanter pływający z ruchomym przelewem np. typ DNP150. Dekanter wykonany ze stali 0H18N9. Koryto spustowe jest zamocowane nieruchomo na pożądanej wysokości względem pływaków. Odpowiednie napełnienie pływaków powietrzem powoduje zmianę głębokości zanurzenia pływaków i realizację spustu ścieków. Dekanter unosi się swobodnie na powierzchni ścieków w położeniu ustalonym prowadnicami rolkowymi. Cechą wyróżniającą

dekantery z ruchomym przelewem jest to, że w okresie między spustami koryto spustowe jest podniesione do górnego położenia i krawędź przelewu znajduje się ponad powierzchnią ścieków. Zapobiega to gromadzeniu się osadu w rurze odpływowej. Pływaki otaczające pierścieniem koryto spustowe pełnią dodatkowo rolę deflektora zapobiegającego spustowi zanieczyszczeń unoszących się na powierzchni ścieków.
Wydajność dekanetra DNP150 dla 2,00 m różnicy wysokości wynosi Q=168 m^3/h.
Średnica węża spustowego 150 mm
Ciśnienie powietrza 0,05 – 1,00 bar
Skok koryta 150 mm
Wymiary koryta spustowego 800 mm
Masa całkowita dekantera 178 kg
Na przewodzie ścieków oczyszczonych z dekantera zamontowana będzie zasuwa nożowa DN150 z napędem pneumatycznym. 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 wspomaganym 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 zasuwowa 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 pneumatyczny

Otwarcie zasuwy może nastąpić dopiero po zanurzeniu koryta dekantera. Wynurzenie koryta dekantera może nastąpić dopiero po zamknięciu tej zasuwy. Zapobiega to zapowietrzaniu przewodów spustowych dekantera.

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika przepływomierzem elektromagnetycznym DN150 zlokalizowanym w pomieszczeniu technicznym reaktorów SBR. Każdy reaktor wyposażony będzie w:

- sondę do pomiaru natlenienia ścieków,
- sondę REDOX,
- sondę gęstości osadu,
- sondę do pomiaru wysokości lustra ścieków.

<u>Pomiar ilości ścieków oczyszczonych</u>
Na wylocie ścieków z reaktorów zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny usytuowany w pomieszczeniu dmuchaw reaktorów z którego ścieki oczyszczone odpływają do kolektora

odpływowego ścieków z oczyszczalni.
Projektuje się wymianę istniejącego przepływomierza na przepływomierz elektromagnetyczny DN150 kołnierzowy. Zakres pomiarowy 0 do 600 m^3/h. Montaż należy wykonać na rurociągu odpływowym z rur PE łączonych zgrzewaniem doczołowym.
Oczyszczalnia ścieków w Borku nie została wyposażona w specjalne urządzenie do prowadzenia pomiarów jakości ścieków oczyszczonych wprowadzanych do odbiornika. Pomiary jakości odprowadzanych ścieków odbywają się okresowo przez jednostki badawcze wykonujące te pomiary na zlecenie prowadzącego eksploatację oczyszczalni ścieków.

Stacja dmuchaw reaktorów SBR

Projektuje się stację dmuchaw reaktorów SBR zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym reaktorów. Projektuje się zainstalować trzy dmuchawy powietrza w obudowach dźwiękochłonnych.
Każda dmuchawa np. ROBOX EVOLUTION typu ES 25/1P Q=5,0 m^3/min,
spręż dP=400 mbar, N=2,1/5,7/7,5 kW, n=2890 1/min w obudowie dźwiękochłonnej.
W skład zestawów ROBOX EVOLUTION ES wchodzą:
stopień sprężający dmuchawy;
tłumik wlotowy;
płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym;
przekładnia pasowa;
silnik elektryczny;
zawór bezpieczeństwa;
klapa zwrotna;
filtr na ssaniu,
podłączenie elastyczne;
wibroizolatory;
manometr;
wskaźnik zanieczyszczenia filtra;
obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem;
układ elektronicznego monitoringu SENTINEL.
Przewody powietrzne wykonane ze stali 0H18N9. Dla każdej komory przeznaczona jest jedna dmuchawa a trzecia jest rezerwową. Silniki dmuchaw przystosowane do pracy z falownikiem. Sterowanie obrotów dmuchaw od stężenia tlenu w reaktorze. Przełączanie dmuchawy awaryjnej automatyczne przy pomocy dwóch przepustnic z napędem pneumatycznym.

Stacja PIX

Dla wspomożenia biologicznego usuwania fosforu metodą chemiczną projektuje się stację PIX. Preparat PIX dawkowany będzie w razie konieczności do reaktorów SBR. Oprócz usuwania fosforu dawkowanie PIX poprawia niekiedy strukturę osadu. Stację zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym reaktorów SBR. Ponieważ preparat PIX będzie dawkowany w trakcie napełniania reaktora wydajność pompy PIX określono na 4 l/h. Projektuje się polietylenowy typowy zbiornik PIX o wymiarach 1000 x 1200 x 1160 mm. umieszczony na typowej palecie i wyposażony w dwie pompy typ KCL0808 z ręczną regulacja wydajności o wydajności minimum 4 l/h. max 8 l/h. Pompy wyposażone w linię ssawną z zaworem stopowym (filtr i zawór zwrotny) oraz linię tłoczną DN8 mm zakończoną zaworem iniekcyjnym. Zbiornik wyposażony w skalę pomiarową poziomu (wytłoczona na zbiorniku), otwór rewizyjny i zawór spustowy DN50.

4.7. KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU

Projektuje się żelbetową komorę tlenowej stabilizacji osadu z blokowaną ze zbiornikiem buforowym. Komora o wymiarach 6,15 x 5,00 x 4,00 m. przykryta stropem żelbetowym. Objętość czynna 108 m^3, przy Hcz=3,50 m. W stropie zamontowane będą włazy stalowe ze stali AISI304. Zbiornik ocieplony styropianem gr. 10 cm z tynkiem cienkowarstwowym. Powstająca w reaktorach nadwyżka osadu czynnego przepompowywana będzie w końcowym okresie fazy sedymentacji do wydzielonej komory tlenowej stabilizacji osadu. Tlenowa stabilizacja osadu jest metodą wykorzystującą biologiczny rozkład zanieczyszczeń organicznych zawartych w osadach. Stabilizacja w wydzielonej komorze z doprowadzeniem powietrza prowadzi do zmniejszenia masy organicznej osadu wynikającej z tlenowego rozkładu w warunkach głodu substratowego. Doprowadzenie powietrza przez przepustnicę powietrza DN65 z napędem pneumatycznym zlokalizowanych w pomieszczeniu technicznym reaktora. Powietrze doprowadzane do komory stabilizacji osadu kierowane będzie do rusztu napowietrzającego wyposażonego w dyfuzory rurowe membranowe np. firmy ENVICON EMR15 2x800 mm szt.10

- Elementy mocujące dostarczane są w komplecie wraz z dyfuzorami.
- Materiał membran: standardowo EPDM.
- Materiał korpus dyfuzora : stal nierdzewna kwasoodporna
- Parametr dyfuzora 2 x 800 mm
  Efektywna długość napowietrzania 1,5 [m]
- Zalecane obciążenie powietrzem normalnie 15 [Nm3/h]
- Zalecane obciążenie powietrzem maksymalnie 22 [Nm3/h]
- Zalecane obciążenie powietrzem minimalnie 6 [Nm3/h]

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 układ odwadniający z zaworami pneumatycznymi.
Osad poddawany będzie okresowo zagęszczaniu grawitacyjnemu. W tym celu wyłączany będzie dopływ powietrza do rusztu napowietrzającego na czas około 3 godz. Woda nadosadowa odprowadzana będzie pompą wody nadosadowej do zbiornika buforowego.
Pompa zatapialna typ MSV-80-14M z kolanem sprzęgającym i żurawikiem przenośnym,

- Q=5 l/s, H=6 mH2O, N=1,1 kW ,
- 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
- kolano sprzęgające DN80,
- prowadnice stal kwasoodporna.

Zagęszczony grawitacyjnie osad, o uwodnieniu około 98% będzie kierowany okresowo do stacji odwadniania i higienizacji osadu. Pompa osadu ustabilizowanego i wody nadosadowej komory KTSO o parametrach: typ MSV-80-14M , Q=5 l/s, H=6 mH2O, N=1,1 kW
kolanem sprzęgającym i żurawikiem przenośnym,
Pompy zatapialne:

- 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
- kolano sprzęgające DN80,
- prowadnice stal kwasoodporna.

4.8. STACJA DMUCHAW ZBIORNIKA BUFOROWEGO I KTSO

Projektuje się stację dmuchaw Zbiornika buforowego i KTSO zlokalizowaną na stropie tych zbiorników w pomieszczeniu stacji odwadniania osadu. Projektuje się zainstalować dwie dmuchawy powietrza w obudowach dźwiękochłonnych – jedna pracująca a druga rezerwowa.
Każda dmuchawa np. typ ROBOX EVOLUTION typu ES 15/1P Q=1,8 m^3/min,
spręż dP=400 mbar, N=1,1/2,2/3,0 kW, n=2900 1/min
W obudowie dźwiękochłonnej
W skład zestawów ROBOX EVOLUTION ES wchodzą:
stopień sprężający dmuchawy;
tłumik wlotowy;
płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym;
przekładnia pasowa;
silnik elektryczny;
zawór bezpieczeństwa;
klapa zwrotna;
filtr na ssaniu,
podłączenie elastyczne;
wibroizolatory;
manometr;
wskaźnik zanieczyszczenia filtra;
obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem;
układ elektronicznego monitoringu SENTINEL.
Silniki dmuchaw przystosowane do pracy z falownikiem. Sterowanie obrotów dmuchaw od stężenia tlenu w KTSO. Przełączanie dmuchawy awaryjnej automatyczne.
Przewody powietrzne wykonane ze stali 0H18N9.

4.9. STACJA ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU

Na stropie zbiornika buforowego i KTSO projektowana jest stacja odwadniania i higienizacji osadu. Stacja wykonana będzie z płyt warstwowych na konstrukcji stalowej. Posadzka wykończona będzie płytkami gresowymi antypoślizgowymi. Pomieszczenie wyposażone w instalacje wentylacji, elektryczną i wodociągową.
Ustabilizowany i zagęszczony grawitacyjnie osad z komory KTSO podawany będzie pompą do stacji odwadnia i higienizacji osadu. Stacja zlokalizowana będzie na stropie projektowanego KTSO i zbiornika buforowego. Projektuje się realizację odwadniania osadu na prasie pierścieniowej o efektywności minimum 18% (+- 2%), smo w osadzie odwodnionym.
Przebieg procesu mechanicznego odwadniania i higienizacji.
Osad tłoczony jest za pomocą pompy ślimakowej - wyporowej (o wydajności regulowanej za pomocą przetwornika częstotliwości) wyposażonej w macerator do flokulatora, w którym mieszany jest z roztworem polielektrolitu. Osad po flokukacji z flokulatora podawany jest grawitacyjnie na

prasę pierścieniową. Odwodniony osad spada do zsypu, który kieruje go do podajnika ślimakowego typu spiralnego. Podajnik transportuje odwodniony osad do mieszacza osadu z wapnem - tzw. granulatora, do którego dozowane jest również wapno palone. Wapno gromadzone jest w silosie, z którego za pomocą podajnika ślimakowego o zmiennej wydajności dozowane jest do granulatora. Wydajność podajnika regulowana jest za pomocą przetwornika częstotliwości. W granulatorze osad jest intensywnie mieszany za pomocą łopatek o zmiennym nachyleniu, zamontowanych na dwóch przeciwbieżnych wałkach napędzanych jednym silnikiem. W wyniku mieszania temperatura granulatu wzrasta do 135 do 140^{o} C a odczyn do ok.12 pH. Po wymieszaniu i homogenizacji osadów uwodnionych z wapnem palonym uzyskuje się suchy, hydrofobowy proszek lub granulat oraz parę wodną. Otrzymany produkt jest materiałem o właściwościach wodoodpornych. Odbierany z granulatora produkt może być wykorzystywany jako nawóz do celów rolniczych i upraw leśnych. Zastosowane wapno palone CaO w procesie silnie egzotermicznym pochłania wodę zawartą w osadach której nadmiar odparowuje. Otrzymany granulat można bezpiecznie składować i transportować gdyż produkt ten jest odporny na wodę. Może być nawet przechowywany całorocznie w pryzmach na wolnym powietrzu bez wpływu na środowisko i bez wpływu środowiska na granulat. Mieszanina osadu z wapnem - granulat - jest następnie podawany obudowanym podajnikiem taśmowym do kontenera lub na przyczepę. Urządzenia instalacji są szczelnie połączone aby zapobiec pyleniu i nadmiernej emisji amoniaku. Wapno w silosie jest mieszane w celu zapobiegania tworzeniu się ‘’mostka‘’, który uniemożliwia jego dozowanie. Silos wyposażony jest również w filtr z elektrowstrząsarką oraz wskaźnik napełnienia. Polielektrolit roztwarzany jest w stacji do stężenia 0,05 –0,1 % i dalej dozowany do flokulatora. Linia technologiczna wyposażona jest w pomiar ilości odwadnianego osadu oraz dozowanego roztworu polielektrolitu realizowany za pomocą przepływomierzy.

Osad odwodniony i wapnowany składowany w wiacie osadu, wywożony będzie na składowisko odpadów lub wykorzystywany rolniczo zgodnie z posiadanymi przez Inwestora umowami i zezwoleniami.

Jednostkowa dawka wapna 0,8 kg CaO/kgsm
Dobowe zużycie wapna 76 kg CaO / d
Roczne zużycie wapna 20 t/rok
Całkowita ilość granulatu osadu 44 t/rok
Roczne zużycie polielektrolitu 124 kg/rok

Przewiduje się zamontowanie pierścieniowej prasy osadu:
Np. Prasa Volute ES-201SA

- Typ prasy: prasa pierścieniowa.
- Moc zainstalowana 0,3 kW
- Zbiornik flokulacji stal nierdzewna 1.4301
- Silnik mieszadła 0,37 kW
- Wydajność: minimum 1,7 m^3/h dla osadu o uwodnieniu 98 % (min. 60 kg s.m./h).
- Stężenie suchej masy na wyjściu 18+-2%
- Efektywność usuwania cz. stałych 90%
- Urządzenie wolnoobrotowe, osad w prasie poddawany odwodnieniu jest poprzez powolne przesuwanie flokuł osadu przez przenośnik ślimakowy. Możliwość regulacji prędkości obrotowej śruby w zakresie od 0,76 obr./min. do 4,56 obr./min.
- Napęd ślimaka prasy o mocy nie większej niż 0,37 kW (zabezpieczenie minimum IP55).
- Śruba odwadniająca prasy osadzona w gnieździe, bez konieczności łożyskowania.
- Cylinder odwadniający wykonany z naprzemiennie umieszczonych ruchomych i nieruchomych pierścieni, pierwsza część cylindra – zagęszczająca z większymi szczelinami, druga część cylindra – odwadniająca z mniejszymi szczelinami. Pierścienie

wykonane ze stali nierdzewnej o twardości nie mniejszej niż 400 HB. Średnica cylindra 200x1232 [mm] stal nierdzewna 1.4301

- Cylinder odwadniający wyposażony w min. 5 portów inspekcyjnych, pozwalających na sprawdzenie stanu zużycia śruby bez konieczności jej wyjmowania.
- Wylot z cylindra odwadniającego powinien być zakończony ruchomą płytką dociskową pozwalającą na regulację docisku i stopnia odwodnienia osadu.
- Prasa wyposażona w zbiornik kontroli przepływu ze wskaźnikiem przepływu ilości osadu.
- Zintegrowany z prasą zbiornik flokulacji wyposażony w mieszadło z silnikiem o mocy nie większej niż 0,37 kW. Możliwość regulacji prędkości obrotowej mieszadła za pomocą falownika. Zbiornik wyposażony w króciec drenażowy z zaworem oraz przewód doprowadzający flokulant.
- Prasa wyposażona w zbiornik kontroli przepływu ze wskaźnikiem przepływu ilości osadu.
- Dysze płuczące zamontowane nad cylindrem odwadniającym wyposażone w zawór elektromagnetyczny.
- Funkcja płukania prasy umożliwiająca sterowanie ilością oraz długością cykli płuczących.
- Wąż elastyczny wyposażony w zawór ręczny do okresowego przemywania prasy.
- Zużycie wody do płukania nie większe niż 32 l/h.
- Wyposażenie dodatkowe umożliwiające precyzyjne pozycjonowanie płytki dociskowej.
- Poziom hałasu max. 63 db.
- Montaż urządzenia bezpośrednio do posadzki, bez konieczności wykonywania fundamentów oraz kompensatorów drgań.
- Konstrukcja urządzenia otwarta, zdejmowane osłony boczne umożliwiające wizualną kontrolę jakości odcieku.
- Konstrukcja cylindra odwadniającego powinna zapewniać automatyczne samooczyszczenie wewnętrznej powierzchni filtracyjnej podczas odwadniania osadu. Takie rozwiązanie pozwala na ciągłą i stabilną pracę urządzenia, bez konieczności podziału pracy urządzenia na cykle odwadniania i płukania. Ponadto proces płukania zewnętrznej części cylindra odwadniającego powinien odbywać się równolegle z procesem odwadniania osadu, za pomocą dysz płuczących umieszczonych nad cylindrem.
- Pompa śrubowa osadu: Qmax = 2 m^3/h 1,1 kW 1 szt.
- Stacja przygotowania i dozowania flokulanta z proszku V=500 l z mieszadłem i pompą polimeru 1 szt.
- Przepływomierz osadu 1 szt.
- Przepływomierz polimeru 1 szt.
- Układ sterowania instalacji odwadniania 1 kpl.

Osad po odwodnieniu na prasie przenośnikiem ślimakowym kierowany będzie do granulatora osadu.

- Przenośnik ślimakowy osadu PS 200/4,0 bezwałowy,
- koryto U,
- przepustowość przenośnika ok. 1 m^3/h,
- długość przenośnika ok. 4000 mm,
- wyk. stal AISI304 ,
- N=1,1 kW,

Granulator osadu - reaktor do higienizacji i aglomeracji osadów ściekowych:

- wykonanie materiał: stal nierdzewna 304,
- wydajność użytkowa : 10 l/min.
- mieszany produkt: osad ściekowy z wapnem.

- ciężar usypowy produktu: 1 kg/l
- mieszadło typ: narzędzia łopatkowe bez napawania
- łożyska wału: w obudowach zewnętrznych z przedmuchem sprężonym powietrzem,
- inspekcja: pokrywa inspekcyjna w bocznej części reaktora
- łączna moc zainstalowana ok. 7,5 kW
- Instalacja elektryczna, układ sterowania, szafa elektryczna z zabezpieczeniami oraz stycznikami elektrycznymi dla wszystkich dostarczonych urządzeń
- panel operatorski z wyświetlaczem dotykowym 10", wizualizacja procesu na panelu operatorskim, oprogramowania panelu operatorskiego.
- okablowanie pomiędzy szafą elektryczną a dostarczonymi urządzeniami,
- całkowita ilość osadu po higienizacji 41 t/rok
- jednostkowa dawka wapna 0,8 kg CaO/kgsm
- dobowe zużycie wapna 76 kg CaO /d
- roczne zużycie wapna 20 t/rok

Wapno palone z silosu wapna. dla potrzeb higienizacji osadu podawane będzie podajnikiem np. typ PS108/8,0

- N=0,55 kW
- Długość 8000 mm
- wyk. stal AISI304 oprócz spirali i napędu zabezpieczonego antykorozyjnie.

Silos wapna

- pojemność 30 m3
- z instalacją przeciw zbrylaniu elektrowibrator 0,25 kW, 400 V, mieszacz boczny 0,55 kW, 400V.
- zbiornik wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie,
- wyposażony w zasuwę nożową,
- hermetyczny układ załadowczy przystosowany do współpracy z cementowozem,
- filtr tkaninowy,
- drabinkę wejściowa,
- pomost z barierką

Z granulatora osad podawany będzie przenośnikiem taśmowym obudowanym np. PTSk-300 L=5,00 m, N=2,2 kW do wiaty osadu.

4.10. BUDYNEK SOCJALNY

Projektuje się remont i rozbudowę istniejącego budynku socjalnego. Budynek zostanie przebudowany w celu prawidłowego zorganizowania pomieszczeń socjalnych dla obsługi oczyszczalni i rozbudowany o sterownię. Przeniesienie sterowni do budynku socjalnego wynika z potrzeby ograniczenia korozji szafy sterowniczej spowodowanej wyziewami z komór oczyszczalni. Przebudowane zostaną ściany działowe oraz wymieniona stolarka. Przebudowany zostanie dach. Konstrukcja fundamentów i przyziemia żelbetowa, ściany warstwowe murowane ocieplane styropianem z cienkowarstwowym tynkiem, strop żelbetowy wylewany. Konstrukcja dachu drewniana, kryty blachą trapezową. Stolarka PCV i drewniana.

4.11. DROGA I PLAC MANEWROWY

Należy wykonać nowy odcinek drogi wewnętrznej do wiaty osadu. Droga o nawierzchni asfaltowej. Całość istniejących dróg wewnętrznych i placu pokryć nową nawierzchnią asfaltową z

podniesieniem krawężników.

4.12. CHODNIKI I SKARPY

Przewiduje się przebudowę chodnika od ogrodzenia do budynku socjalnego oraz wykonanie opasek wokół zbiorników z nawierzchnią z kostki brukowej..

4.13. OGRODZENIE

Należy dokonać remontu ogrodzenia polegającego na demontażu skorodowanej siatki stalowej, malowaniu istniejących słupków oraz bramy wjazdowej. Zdemontowaną siatkę zastąpić typowymi elementami ogrodzeniowymi ocynkowanymi.

4.14. TERENY ZIELENI

Uzupełnić istniejący trawnik, nasadzić uzupełniającą zieleń niską i wysoką.

4.15. INSTALACJA ELEKTRYCZNA I AKPIA

W ramach przebudowy i rozbudowy oczyszczalni przewiduje się wprowadzenie systemu umożliwiającego zdalny nadzór nad procesami technologicznymi w oczyszczalni w oparciu o łącze internetowe. Łącze internetowe służyło by również do przekazywania obrazów z kamer megapikselowych. Zdalny monitoring i sterowanie pracą oczyszczalni projektuje się w oparciu o technologię zdalnego pulpitu, który umożliwi współpracę z różnymi systemami SCADA. System ma umożliwić zdalne sterowanie procesami technologicznymi zmodernizowanej oczyszczalni. Wyniki wszystkich pomiarów należy umieścić na panelu wizualizacji. Sterowanie pełnym zakresem technologii oczyszczalnia ścieków – kontrola pracy poszczególnych elementów oczyszczalni i możliwość ich zmiany (chroniona hasłem) oraz możliwość sterowania ręcznego poszczególnych urządzeń.
W komputerze w pomieszczeniu sterowni na Oczyszczalni Ścieków w Borku zostaną odwzorowane stany pracy wszystkich urządzeń elektrycznych i mechanicznych (praca, postój, awaria itp.). Korzystając z komputera, dyspozytor będzie miał możliwość włączania i wyłączania poszczególnych urządzeń w trybie ręcznym lub przełączenia poszczególnych urządzeń w tryb pracy automatycznej stosownie do rozwiązań projektu technologicznego oczyszczalni. Odpowiednie oprogramowanie stanowiska komputerowego będzie również umożliwiało powiadamianie operatora o stanach alarmowych, rejestrację wszystkich mierzonych parametrów oraz przygotowanie i wydruk raportów dobowych, tygodniowych lub miesięcznych. Cały system sterowania i automatyki należy zaprojektować i wykonać w taki sposób aby zapewnić możliwość sterowania pracą Oczyszczalni ścieków ze stanowiska komputerowego znajdującego w dyspozycji obsługi. System będzie kompatybilny z systemem funkcjonującym aktualnie u Zamawiającego. Wraz ze stanowiskiem do wizualizacji pracy Oczyszczalni Ścieków które będzie zainstalowane w pomieszczeniu sterowani będzie dostarczone oprogramowanie do wizualizacji wraz z licencją bezterminową na użytkowanie. Będzie również dostarczona instrukcja tworzenia wizualizacji w dostarczonym programie w języku polskim wraz ze schematami warunków logicznych. Będą również dostarczone na nośniku zrzuty oprogramowania sterowników. Nowy system sterowania i wizualizacji należy skomunikować z systemem funkcjonującym u Zamawiającego. Należy zainstalować 2 kamery megapikselowe z przekazem obrazu na żywo do dyspozytorni głównej. Jedną z kamer należy skierować na punkt zlewczy ścieków dowożonych
W ramach przebudowy i rozbudowy oczyszczalni przewiduje się wprowadzenie systemów umożliwiających zdalny nadzór nad procesami technologicznymi w oczyszczalni. Przewiduje się uzupełnienie w niezbędnym zakresie wewnętrznej sieci teletechnicznej dla potrzeb sterowania i automatyki oraz monitoringu pracy oczyszczalni wraz z montażem nowej rozdzielni elektro energetycznej, szafy sterowniczej, centralnego komputera umożliwiającego optymalną pracę oczyszczalni Aby wyeliminować niekorzystny

wpływ gazów przedostających się ze zbiorników na stan istniejących szaf sterowniczych reaktorów przewiduje się wykonanie pomieszczenia dyżurki-sterowni w rozbudowywanym budynku socjalnym.

Zapotrzebowanie energii elektrycznej

Odbiornik	Ilość	Moc urządzenia kW	Moc zainstalowana kW	Moc pobierana kW	Czas pracy h	Dobowe zużycie energii kWh
Stacja zlewcza	1	1,5	1,5	1,5	1	1,50
Krata w pompowni	1	0,3 +1,2	0,3+1,2	0,3	0,1	0,03
Pompy w pompowni ścieków	2	4,0	8,0	4,0	6,5	26,00
Sitopiaskownik	1	0,50	0,50	0,50	6,5	3,25
Praska skratek	1	0,25	0,25	0,25	1	0,25
Sprężarka	1	2,2	2,2	2,2	6,5	14,3
Mieszadło w zbiorniku. buforowym	1	1,5	1,5	0,7	12	8,40
Pompy w zb. buforowym	2	5,5	11,0	5,5	6	33,00
Pompa osadu nadmiernego	2	1,1	2,2	1,1	1,1	1,21
Dmuchawy powietrza reaktorów	3	7,5/5,7	22,5	11,4	15	171,00
Pompy osadu ustabilizowanego	2	1,1	2,2	1,1	6	6,6
Stacja odwadniania i higienizacji osadu	1	12,8	12,8	12,8	6	76,8
Dmuchawy powietrza KTSO+zb.buforowy	2	3,00	6,00	2,2	18	39,6
Razem			**72,15**	**43,55**		**381,94**
Oświetlenie pomieszczeń			1,0	0,6	8	4,80
Oświetlenie terenu			0,5	0,5	8	4,00
Wentylacja i ogrzewanie i cw			6,0	6,0	8	48,00
Razem			**7,5**	**7,1**		**56,80**
ŁĄCZNIE			**79,65**	**50,65**		**438,74**

Wskaźnik zużycia energii 438,74/260=1,68 kWh/m^3, 381,94/260=1,47 kWh/m^3
Wyliczona moc jest większa od dotychczasowej określonej w umowie przyłączeniowej. Należy przystosować istniejące złącze do zwiększonej mocy.

Wytyczne dla systemu sterowania, monitoringu i wizualizacji
Wszystkie czynności związane z eksploatacją są zautomatyzowane i nie wymagają stałego nadzoru. Czasy pracy takich urządzeń mechanicznych technologicznych są ściśle ustalone, a czynności przebiegają automatycznie. Wszystkie czynności sterownicze odbywają się poprzez sterownik przemysłowy. Zastosowany sterownik posiada moduł komunikacyjny umożliwiający przesyłanie informacji SMS. Stany pracy/postoju/awarii urządzeń sygnalizowane będą w szafie sterowniczej. Świetlny zbiorczy sygnał alarmowy wyprowadzony będzie na zewnątrz budynku technicznego. Sygnalizacja awaryjna wszystkich urządzeń doprowadzona jest do sterownika, który poprzez łącze

komunikacyjne SMS powiadamia obsługę o awarii krótką wiadomością tekstową lub sygnałem dźwiękowym.
Wizualizacja będzie realizowana na stanowisku operatorskim zlokalizowanym w budynku oczyszczalni. Stacja operatorska będzie się składała z: biurka i krzesła biurowego, komputera i systemu operacyjnego, monitora , drukark, UPS-a, systemu SCADA . Wszystkie informacje o pracy urządzeń (praca, awaria), oraz mierzone wartości analogowe procesu oczyszczania ścieków będą przekazywane, rejestrowane na komputerze i przedstawiane na wizualizacji w postaci kolorowych kontrolek, liczbowej i wykresów. Dla każdego użytkownika powinno być stworzone osobne konto operatora, wraz z nadaniem odpowiednich praw dostępu (tylko podgląd, zmiana nastaw).
Na miejscu (w celu zapewnienia ciągłości rejestracji danych) w oczyszczalni ścieków ma być zainstalowane jedno stanowisko operatorskie wraz z serwerem do zbierania danych monitoringu. Przewiduje się również możliwość podglądu zdalnego, procesu technologicznego oczyszczania ścieków, z dowolnego oddalonego miejsca poprzez internetową przeglądarkę WWW. W tym celu należy zastosować modem przemysłowy (w celu zapewnienia jak najlepszej stabilności transmisji danych) GSM/3G z kartą operatora o najlepszym zasięgu, który zapewni nam „włączenie" się do Internetu. Dzięki zainstalowanemu WEB serwerowi dla systemu SCADA, będzie możliwość jednoczesnego zdalnego podglądu przez użytkownika.
Oczyszczalnia ścieków zasilana będzie z istniejącej stacji transformatorowej przez istniejącą linię napowietrzną NN. Obiekty oczyszczalni chronione będą przed wyładowaniami atmosferycznymi. Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przewiduje się samoczynne wyłączenie w układzie sieci TN-C-S oraz oddzielne przewody ochronne i neutralne w obwodach wyprowadzonych z rozdzielni.
Łącze internetowe służyło by również do przekazywania obrazów z kamer megapikselowych.
Wraz ze stanowiskiem do wizualizacji pracy Oczyszczalni Ścieków które będzie zainstalowane w pomieszczeniu sterowani będzie dostarczone oprogramowanie do wizualizacji wraz z licencją bezterminową na użytkowanie. Będzie również dostarczona instrukcja w języku polskim wraz ze schematami warunków logicznych. Będą również dostarczone na nośniku zrzuty oprogramowania sterowników. Nowy system sterowania i wizualizacji należy skomunikować z systemem funkcjonującym u Zamawiającego. Należy zainstalować 2 kamery megapikselowe z przekazem obrazu na żywo do dyspozytorni głównej. Jedną z kamer należy skierować na punkt zlewczy ścieków dowożonych
Przewiduje się uzupełnienie w niezbędnym zakresie wewnętrznej sieci teletechnicznej dla potrzeb sterowania i automatyki oraz monitoringu pracy oczyszczalni wraz z montażem nowej rozdzielni elektro energetycznej, szafy sterowniczej, centralnego komputera umożliwiającego optymalną pracę oczyszczalni Aby wyeliminować niekorzystny wpływ gazów przedostających się ze zbiorników na stan istniejących szaf sterowniczych reaktorów przewiduje się wykonanie pomieszczenia dyżurki-sterowni w nowym budynku socjalnym.

Stacja zlewcza ścieków dowożonych

- Pomiar ilości dostarczanych ścieków
- Pomiar pH, temperatury, konduktancji i innych parametrów ścieków
- Automatyczna identyfikacja przewoźników ścieków
- Identyfikacja producentów ścieków
- Podział ścieków na bytowe i przemysłowe
- Kontrolowanie przyjęcia ścieków (ścieki przyjmowane tylko od upoważnionych dostawców)
- Rejestracja danych dostawy (data i godzina zrzutu, ilość i jakość ścieków, nazwa dostawców)
- Ustawienie maksymalnego kontyngentu dostaw dla poszczególnych dostawców
- Ustawienie czasu pracy stacji dla poszczególnych dni tygodnia

- Drukowanie raportów dostaw
- Automatyczne zamykanie zasuwy przy przekroczeniu zadanych parametrów jakościowych ścieków
- Zabezpieczenie stacji przed niekontrolowanym spustem ścieków, np. w przypadku przerwy w zasilaniu
- Przenoszenie danych za pomocą:
  - karta pamięci MicroSD
  - moduł pamięci USB
  - przesyłanie przez sieć Ethernet

Oprogramowanie biurowe SODA wspomagające obsługę stacji w zakresie przetwarzania danych umożliwiające: tworzenie taryf jakościowych, klasyfikacja przyjmowanych ścieków w zależności od ich parametrów.

- Sterownik z kolorowym ekranem dotykowym 7'' + klawiatura przemysłowa
- Pomiar poziomu w zbiorniku zlewczym ścieków dowożonych

Pompownia ścieków

Krata hakowa

Usuwanie skratek na kracie będzie automatyczne. Sterowanie pracą urządzenia poprzez program sterownika. Krata włączana do pracy będzie w zależności od programu w połączeniu z poziomem ścieków przed kratą.

Sterowanie i zasilanie urządzeń umieszczone w szafce urządzenia.

- Sygnalizacja pracy, postoju, awarii kraty. Przypadki awarii rejestrowane przez system i raportowane. Rejestracja czasu pracy kraty.

Pompy ścieków

Zainstalowane będą 2 pompy, jedna pracująca jedna rezerwowa.

Należy zrealizować pomiar poziomu ścieków, pH, temperatury z doprowadzeniem sygnału do szafy sterowniczej oczyszczalni. Sygnał alarmowy o przekroczeniu zadanej wartości min. i max.

- Praca pomp sterowana jest poprzez hydrostatyczną sondę poziomu, w funkcji napełnienia pompowni.
- Należy przewidzieć blokadę pracy pomp od poziomu w zbiorniku buforowym
- Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem
- Praca pomp na przemian, optymalizacja czasu pracy pomp.
- Sygnalizacja awaryjna i sterowanie pompowni miejscowe awaryjne niezależne od sterownika.
- Sygnalizacja pracy, postoju, awarii pompy. Przypadki awarii rejestrowane przez system i raportowane. Rejestracja czasu pracy pompy.

Stacja sitopiaskownika

- Urządzenie może pracować w automatycznym, ręcznym i okresowym trybie sterowania.
- Tryb automatyczny pozwala sterować - załączać prace urządzenia w zależności od sygnału zewnętrznego (styk beznapięciowy)
- Szafa sterowania urządzenie standardowo wyposażona jest w czasowe podtrzymanie pracy po zakończeniu przepływu ścieków.
- Sterowanie pracą sita poprzez program sterownika.
- Sito włączane do pracy będzie w zależności od pracy pomp w pompowni.
- Układ sterowniczy praski skratek w zależności od pracy sita.
- Układ sterowniczy piaskownika wirowego w zależności od pracy sita.
- Układ sterowniczy przenośnika piasku w zależności od pracy piaskownika.

- Sterowanie i zasilanie wszystkich urządzeń umieszczone w szafce sterowniczej urządzenia zintegrowanej z szafką praski skratek
- Sygnalizacja awaryjna i sterowanie sito piaskownika i praski skratek miejscowe awaryjne niezależne od sterownika.
- Sygnalizacja pracy, postoju, awarii sitopiaskownika. Przypadki awarii rejestrowane przez system i raportowane. Rejestracja czasu pracy sitopiaskownika.

Zbiornik buforowy

- Mieszadło zatapialne - czas pracy i czas postoju ustawiane w systemie sterowania. Sygnalizacja pracy, postoju, awarii mieszadła. Przypadki awarii rejestrowane przez system i raportowane. Rejestracja czasu pracy mieszadła. Mieszadła zabezpieczone przed suchobiegiem.
- Zbiornik wyposażony w hydrostatyczną sondę poziomu oraz pływak blokujący pracę pomp w pompowni przy awaryjnym poziomie w zbiorniku buforowym.
- Przewiduje się montaż dwóch pomp zatapialnych napełniających reaktory. Jedna pracująca jedna rezerwowa. Pompa załączana w fazie napełniania.
- Pompy zabezpieczone przed suchobiegiem wyłącznikiem pływakowym.
- Sygnalizacja pracy, postoju, awarii pompy. Przypadki awarii rejestrowane przez system i raportowane. Rejestracja czasu pracy pompy.

Reaktor nr I i II

W fazie napełniania ścieki poprzez układ przepustnic z napędem pneumatycznym są kierowane do reaktorów biologicznych. Osad czynny utrzymywany będzie w zawieszeniu przez zastosowanie mieszania powietrzem. Odbywa się to przez dostarczenie powietrza do rusztu napowietrzającego komory przez czas około 30 do 45 sekund co 15 minut. W tym czasie osad i złoże pozostaje w zawieszeniu – nie zdąży opaść. Równocześnie stężenie tlenu praktycznie nie zdąży wzrosnąć - tak więc są zachowane w komorze warunki anoksyczne. Na początku fazy cyklu zachodzi proces denitryfikacji, a gdy warunki stają się bardziej beztlenowe, komora pełni rolę komory defosfatacji. W następnej fazie cyklu pracy tj. w fazie napowietrzania doprowadzone jest powietrze. Powietrze we właściwych fazach cyklu kierowane jest do rusztów napowietrzających poprzez układ przepustnic z napędem pneumatycznym.
Ruszt wyposażony w układy odwadniające z zaworami pneumatycznymi.
Rozdział powietrza na obie komory realizowany jest przez układ dwu przepustnic powietrza DN150 z napędem pneumatycznym zlokalizowanych w pomieszczeniu technicznym reaktora.
W następnej fazie cyklu wyłączone są wszystkie urządzenia utrzymujące osad w zawieszeniu. Osad czynny opada (sedymentuje). W końcowej fazie sedymentacji uruchamiana jest przez sterownik pompa osadu nadmiernego usuwająca osad nadmierny z komory reaktora. Ilość usuniętego osadu nadmiernego mierzona jest przepływomierzem elektromagnetycznym. Osad nadmierny pompowany jest do komory stabilizacji tlenowej osadu.
Po zakończeniu fazy sedymentacji nastąpi faza dekantacji. Każda komora wyposażona będzie w zbieracz flotatu np. ZBF90 służący do odprowadzania zanieczyszczeń gromadzących się na powierzchni ścieków. Zanieczyszczenia będą odprowadzane w sposób grawitacyjny do pompowni ścieków przez otwarcie zasuwy z napędem pneumatycznym DN80 na przewodzie spustowym.
Każda komora wyposażona będzie w dekanter pływający z ruchomym przelewem. Dekanter unosi się swobodnie na powierzchni ścieków w położeniu ustalonym prowadnicami rolkowymi. Cechą wyróżniającą dekantery z ruchomym przelewem jest to, że w okresie między spustami koryto spustowe jest podniesione do górnego położenia i krawędź przelewu znajduje się ponad powierzchnią ścieków.
Na przewodzie ścieków oczyszczonych z dekantera zamontowana będzie zasuwa nożowa DN150 z napędem pneumatycznym.

Otwarcie zasuwy może nastąpić dopiero po zanurzeniu koryta dekantera. Wynurzenie koryta dekantera może nastąpić dopiero po zamknięciu tej zasuwy. Zapobiega to zapowietrzaniu przewodów spustowych dekantera.

Każdy reaktor wyposażony będzie w:

- sondę do pomiaru natlenienia ścieków,
- sondę REDOX,
- sondę gęstości osadu,
- sondę do pomiaru wysokości lustra ścieków.

Na wylocie ścieków z reaktorów zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny DN150 usytuowany w pomieszczeniu dmuchaw reaktorów z którego ścieki oczyszczone odpływają do kolektora odpływowego ścieków z oczyszczalni.

Projektuje się zainstalować trzy dmuchawy powietrza w obudowach dźwiękochłonnych z układem elektronicznego monitoringu SENTINEL.
Dla każdej komory przeznaczona jest jedna dmuchawa a trzecia jest rezerwową. Silniki dmuchaw przystosowane do pracy z falownikiem. Sterowanie obrotów dmuchaw od stężenia tlenu w reaktorze. Przełączanie dmuchawy awaryjnej automatyczne przy pomocy dwóch przepustnic z napędem pneumatycznym.

Stacja PIX

Pompa PIX załącza się w tracie napełniania reaktora. Sygnalizacja pracy, postoju, awarii pompy PIX.
Przypadki awarii rejestrowane przez system i raportowane.

Komora tlenowej stabilizacji osadu

Doprowadzenie powietrza przez przepustnicę powietrza DN65 z napędem pneumatycznym zlokalizowanych w pomieszczeniu technicznym reaktora.
Ruszt wyposażony w układ odwadniający z zaworami pneumatycznymi.
Osad poddawany będzie okresowo zagęszczaniu grawitacyjnemu. W tym celu wyłączany będzie dopływ powietrza do rusztu napowietrzającego na czas około 3 godz. Woda nadosadowa odprowadzana będzie pompą wody nadosadowej do zbiornika buforowego.
Zagęszczony grawitacyjnie osad będzie kierowany okresowo do stacji odwadniania i higienizacji osadu pompą osadu ustabilizowanego.
Komora wyposażona w:

- sondę do pomiaru natlenienia ścieków,
- sondę gęstości osadu,
- sondę do pomiaru wysokości lustra ścieków.

Stacja dmuchaw zbiornika buforowego o KTSO

Projektuje się zainstalować dwie dmuchawy powietrza w obudowach dźwiękochłonnych z układem elektronicznego monitoringu SENTINEL– jedna pracująca a druga rezerwowa.
Silniki dmuchaw przystosowane do pracy z falownikiem. Sterowanie obrotów dmuchaw od stężenia tlenu w KTSO. Przełączanie dmuchawy awaryjnej automatyczne.

Stacja odwadniania i higienizacji osadu

Odwadnianie osadu na urządzeniu będzie automatyczne tj. wymagane będzie włączenie cyklu odwadniania i przygotowania flokulantu. System załączy pompę osadu w komorze stabilizacji tlenowej. Właściwy proces odwadniania sterowany jest automatycznie za pomocą sterownika, który jest częścią dostawy skrzynki sterowniczej. Z tej skrzynki zasilana i sterowana będzie stacja przygotowania flokulantu oraz prasa osadu. W raz z włączeniem stacji załączony musi być przenośnik ślimakowy osadu.

Równocześnie załączony musi być granulator osadu wraz z przenośnikami wapna i taśmowym przenośnikiem osadu granulowanego. Ta część sterowana z szafki sterowniczej granulatora.

Czas pracy i czas postoju ustawiane w systemie sterowania. Sygnalizacja pracy, postoju, awarii urządzeń stacji. Przypadki awarii rejestrowane przez system i raportowane.

Agregat prądotwórczy

Zabezpieczenie ciągłej dostawy energii elektrycznej rozwiązano poprzez zastosowanie automatycznego agregatu prądotwórczego, zasilającego wszystkie podstawowe urządzenia technologiczne.

Wytyczne dla systemu alarmowego

- Stany alarmowe z oczyszczalni – awaryjna wartość tlenu, awaria pompowni, awaria dmuchaw itp. przesyłane są przy pomocy systemu SMS do eksploatatora oczyszczalni
- Oczyszczalnia wyposażona w system świetlnej sygnalizacji alarmów oraz każde urządzenie technologiczne wyposażone jest w sygnalizację świetlną stanu pracy lub awarii
- Oczyszczalnia wyposażona w system monitoringu i wizualizacji pracą podstawowych urządzeń technologicznych

5. PRZEWIDYWANE ILOŚCI WYKORZYSTYWANEJ WODY, SUROWCÓW, MATERIAŁÓW PALIW ENERGII

Na oczyszczalni ścieków w Borku stosowane będą materiały technologiczne takie jak:
Flokulant w procesie odwadniania osadów, wapno palone w procesie higienizacji osadów, woda na potrzeby socjalne obsługi i technologiczne w tym utrzymanie czystości na terenie oczyszczalni, paliwo do agregatu prądotwórczego – olej napędowy.

Flokulant magazynowany będzie w magazynie w budynku socjalnym-sterowni. Wapno magazynowane będzie w silosie wapna.

Oczyszczalnia ścieków zasilana będzie z istniejącej stacji transformatorowej przez istniejącą linię napowietrzną NN. Obiekty oczyszczalni chronione będą przed wyładowaniami atmosferycznymi. Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym przewiduje się samoczynne wyłączenie w układzie sieci TN-C-S oraz oddzielne przewody ochronne i neutralne w obwodach wyprowadzonych z rozdzielni.

Poniżej zestawiono szacunkową ilość wykorzystywanych na oczyszczalni materiałów eksploatacyjnych.

- Energia elektryczna 160 000 kWh/rok
- Flokulant 124 kg/rok
- Woda 300 m^3/rok
- Wapno palone 20 t/rok
- Preparat PIX 100 kg/rok
- Paliwo do agregatu prądotwórczego 100 l/rok

6. ODPADY

Odpady gromadzone będą selektywnie z zachowaniem przepisów ochrony środowiska, w szczelnych przeznaczonych do tego celu magazynach wyposażonych w systemy zbierania odcieków i zadaszonych.

Przewidziano proces wydzielonej tlenowej stabilizacji i higienizacji osadów ściekowych, które zapewnią obniżenie lub nawet wyeliminowanie uciążliwości zapachowej punktów magazynowania. Wszelkie odcieki generowane w wyniku magazynowania odpadów zawracane będą do kanalizacji wewnątrz obiektowej i oczyszczane w procesie technologicznym. Odpady komunalne związane z bytowaniem obsługi obiektu gromadzone będą w wydzielonym miejscu, w kontenerach przystosowanych do ich gromadzenia. Przewidziano następujące docelowe ilości odpadów w związku z funkcjonowaniem obiektu (przy założeniu: uzyskanie wskaźnika odwodnionego osadu o zawartości suchej masy min. 18%):

Ustabilizowane komunalne osady ściekowe – kod 19 08 05

Osad nadmierny tlenowo stabilizowany - powstająca w procesie oczyszczania ścieków pulpa zawierająca zawiesinę organiczną łatwo opadalną podawana będzie po wcześniejszej stabilizacji tlenowej z zbiorniku osadu do stacji mechanicznego odwadniania osadu w celu odwodnienia. Ilość osadu po odwonieniu ok. 20 -18 % wynosić będzie (etap projektowany) ok. 0,38 m^3/dobę. Powstający w procesie oczyszczania ścieków osad nadmierny po odwodnieniu będzie poddawany wapnowaniu wapnem palonym i granulacji. Przewiduje się wytwarzanie ok. 44 Mg/rok granulatu osadu. Ustabilizowane komunalne osady ściekowe powstające w procesie oczyszczania ścieków przede wszystkim będą poddane odzyskowi. Osady ściekowe mogą być zastosowane w rolnictwie jako nawóz, do rekultywacji terenów po uprzednim wykonaniu badań gruntów, na których mają być stosowane oraz badań osadów ściekowych. Sposób ostatecznego zagospodarowania osadu zostanie określony po przeprowadzeniu badań bakteriologicznych, parazytologicznych oraz stwierdzeniu zawartości stężenia metali ciężkich.

Osad po przebadaniu będzie można zagospodarować:
– do rekultywacji gruntów na potrzeby rolnicze i nierolnicze,
– do roślinnego utrwalania powierzchni gruntów,
– do uprawy roślin przeznaczonych do produkcji kompostu.

- Przed przekazaniem odbiorcy odpadu Inwestor jako jego wytwórca powinien:
  poddać osad wymaganym badaniom;
- przeprowadzić badania gleby na zawartość metali ciężkich przed zastosowaniem na niej osadu, które obejmą: odczyn gleby (pH), zawartość metali ciężkich, zawartość fosforu przyswajalnego (P2O 5 mg/100 g gleby);
- przekazać właścicielowi, dzierżawcy lub innej osobie władającej nieruchomością, wyniki badań (osadów/gleby) oraz informację o dawkach tego osadu, które można stosować na poszczególnych gruntach.

Zakłada się, że planowany sposób pozwoli na zagospodarowanie 100 % powstających osadów ściekowych.

Skratki – kod 19 08 01

powstające w procesie technologicznym będą magazynowane w szczelnym i zamkniętym kontenerze. Przewiduje się wytwarzanie ok. 0,12 m^3/dobę - 22 Mg/r skratek.

Zawartość piaskowników – 19 08 02

powstająca w procesie technologicznym będzie magazynowana w szczelnym i zamkniętym kontenerze. Przewiduje się wytwarzanie ok. 0,06 m^3/dobę – 22 Mg/r zawartości piaskownika.

Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne – 20 03 01

powstające w trakcie eksploatacji obiektu będą magazynowane w szczelnym i zamkniętym kontenerze. Przewiduje się wytwarzanie ok. 5 m^3/rok odpadów komunalnych. Odpady technologiczne będą regularnie usuwane z terenu oczyszczalni i przekazywane uprawnionym odbiorcom. Pozbywanie się odpadów komunalnych następować będzie na podstawie umowy ze

specjalistyczną firmą, prowadząca działalność w zakresie zbierania i transportu odpadów na terenie gminy Rzezawa.
Podczas eksploatacji oczyszczalni ścieków przewiduje się sposób gospodarowania odpadami poprzez składowanie ich na składowisku odpadów, następujących odpadów:

- Skratki – kod 19 08 01
- Zawartość piaskowników – 19 08 02
- Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne – 20 03 01

Zgodnie z obowiązującym katalogiem odpadów (Dz. U. z 2001 r. Nr 112, poz. 1206) odpady te nie są sklasyfikowane jako niebezpieczne. Aby móc legalnie składować określony odpad, eksploatujący oczyszczalnię, realizując wymogi rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. z 2013 nr 0 poz. 38), Inwestor spełni niżej opisaną procedurę dopuszczenia odpadów do składowania, w tym spełni kryteria dopuszczenia odpadów do składowania na danym typie składowiska odpadów:
1. Sporządzenie podstawowej charakterystyki odpadu.
Opis ten zawiera informacje o wytwórcy bądź posiadaczu odpadu oraz o odpadzie: jego kod, syntetyczny opis, właściwości fizykochemiczne itd. Odpady muszą być zakwalifikowane do jednego z typu składowisk: obojętnego, innego niż obojętne i niebezpieczne, niebezpiecznego. O tej kwalifikacji przesądzają zazwyczaj badania laboratoryjne odpadów. Przy kwalifikacji odpadu nie jest najważniejszy jego skład, ale podatność na wymywanie.
2. Przekazanie podstawowej charakterystyki odpadu zarządzającemu składowiskiem odpadów.
3. Prowadzenie okresowej kontroli odpadów i przeprowadzania tzw. testów zgodności. Testy te mają na celu weryfikację informacji zawartych w podstawowej charakterystyce odpadu (sprawdzające badania laboratoryjne). Testy zgodności przeprowadza się najrzadziej raz na 12 miesięcy i zawsze gdy zajdą zmiany w procesie produkcji, które mają wpływ na składowany odpad.
4. Dostarczenie testów zgodności zarządzającemu składowiskiem.
5. Poddanie weryfikacji odpadów na składowisku.
Weryfikacja ta obejmuje oględziny odpadu przed i po rozładunku oraz sprawdzenie cech odpadu z cechami podanymi w podstawowej charakterystyce. Jeśli stwierdzone zostaną rozbieżności, zarządzający może odmówić przyjęcia odpadu. Nie jest wymagane przeprowadzanie badań dla sporządzenia charakterystyki odpadów: obojętnych, komunalnych, dla których dane są znane i uzasadnione zgodnie z wymaganiami dotyczącymi składowania, określonymi w decyzjach administracyjnych, dla których badania są niewykonalne lub metody badań są niedostępne. Zgodnie z § 7 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. z 2013 nr 0 poz. 38), obowiązek stosowania kryteriów dopuszczania odpadów o kodach 19 08 05, 19 08 12, 19 08 14, 19 12 12 oraz z grupy 20 do składowania na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne określone w załączniku nr 4 do rozporządzenia wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 2016 r.
Przy zachowaniu przepisów ochrony środowiska poprzez spełnienie opisanych wyżej wymagań oddziaływanie odpadów powinno zawierać się w granicach obiektu.

7. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE

Instalacje technologiczne wykonać należy z rur PE80 PN8 SDR17 średnice wg. opisów na rysunkach. Rury łączone na zgrzewanie doczołowe. Kolana i trójniki segmentowe zgrzewane. Uchwyty rur wykonane ze stali 0H18N9 typowe. Szczelne przejścia prze ściany wykonane przez wiercenie otworów w żelbecie i uszczelnienie rury przewodowej łańcuchem. W przejściach przez ściany dylatowane łańcuchy podwójne. Ruszty napowietrzające montowane do dna zbiorników za

pomocą systemowych uchwytów i kotew rozporowych ze stali 0H18N9. Kolektor powietrza przy dmuchawach wykonany z rur ze stali 0H18N9.

8. INSTALACJA WODY I KANALIZACJI

Zapotrzebowanie wody

Cele bytowo-gospodarcze	0,18 m^3/d
Cele technologiczne	1,50 m^3/d
Razem	1,68 m^3/d
Roczne zapotrzebowanie na wodę	300 m^3/rok

Zgodnie z warunkami dostawy wody dla zasilania oczyszczalni w wodę, projektuje się wykorzystać istniejący przyłącz. Ponieważ obecnie oczyszczalnia jest nie opomiarowana projektuje się zamontowanie studni wodomierzowej standardowej polietylenowej z ocieplanym włazem, jak pokazano w projekcie zagospodarowania terenu. Układ pomiarowy wodomierz DN 32 z filtrem i zaworem antyskażeniowym. Projektuje się doprowadzenie wody do stacji zlewczej ścieków dowożonych PE32 jako instalację zewnętrzną wodociągową. Do stacji odwadniania osadu, stacji sito piaskownika woda doprowadzona będzie przewodem PP32 z pomieszczenia dmuchaw komór SBR. W związku z rozbudową budynku socjalnego ze sterownia należy zdemontować fragment instalacji wodociągowej zewnętrznej. Zakres prac pokazano na rys.
Instalację wodociągową zewnętrzną projektuje się z rur PE100, SDR17, PN10.
Na wejściu do budynku rurami PE DN32 połączenie z rurą PP wykonać kształtką przejściową PE - PP, a następnie zamontować zawór odcinający DN25.
Dokładny przebieg wodociągu przedstawiono na załączonej mapie sytuacyjnym w skali 1:500.
Wykopy pod układanie rur należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie na głębokość podaną na profilu. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-83/B-06050, oraz w oparciu o przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Przemysłu i Handlu nr 47 z dnia 9.05.89 r. (Dz.U. nr 4/89 z dnia poz 6),oraz Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.72 rozdz. 5 Roboty ziemne Dz.U. nr 132 z l972r poz.93.
Po zakończeniu robót montażowych wodociąg należy poddać próbie szczelności na ciśnienia 1,5 ciśnienia roboczego tj. 0,9 MPa. Szczelność rur sprawdzić zgodnie z wymogami norm : PN-81/B-10725, BN-78/9192-02, BN-78/9192-03. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby należy przepłukać, przy czym płukanie winno trwać tak długo, aż wypływająca woda będzie czysta.
Dezynfekcję przewodów przeprowadzić dodając do wody chlorek wapnia lub podchloryn sodu w ilości 100 gram na 1 m3 wody lub chloraminę w ilości 30 gram na 1 m3 wody. Roztwór dezynfekcyjny pozostawić w przewodzie wodociągowym przez 24 godziny. Po zakończeniu dezynfekcji sieć płukać, aż do uzyskania w wypływającej wodzie stężenie chloru, co najwyżej 0,1 mg/ m3. Woda po dezynfekcji sieci winna być oddana do analizy fizykochemicznej i bakteriologicznej.
Instalacja wodociągowa wewnętrzna wykonana z rur PP w budynku socjalnym pod tynkiem a w stacji odwadniania osadu i stacji sito piaskownika mocowana do ścian nad tynkiem.
Rozmieszczenie przyborów (baterii i zaworów czerpalnych) pokazano na rysunkach.
Projektowane ciągi instalacji kanalizacyjnych grawitacyjnych należy wykonać z rur PVC-U ze ścianką litą kanalizacyjnych, kielichowych z systemem uszczelniającym zapewniającym pełną szczelność połączeń kielichowych zarówno przed napływem wód infiltrujących do kanalizacji jak i przed wypływem ścieków z rurociągu. Na odcinkach, na których będzie montowana armatura dopuszcza się zastąpienie rurociągów PVC rurociągami PE.
Rury z PVC powinny posiadać fabrycznie zamontowaną w kielichu uszczelkę gumową. Pierścień uszczelniający powinien być wykonany z elastomeru, o bardzo wysokich parametrach odpornościowych i wytrzymałościowych. Kanalizację sanitarną należy wykonać z rur PVC-U typ „N”. Na wszelkich zmianach kierunku spływu ścieków, zmianach spadku ciągu kanalizacyjnego

oraz w miejscach przewidzianych przyłączeń zaprojektowano wbudowanie studzienek kanalizacyjnych zbiorczych i rewizyjnych z PVC lub betonowe (np. produkcji Wavin lub Gamrat). Zaprojektowane studzienki z tworzywa sztucznego składają się z różnych wariantów kinet wykonanych z tworzyw sztucznych (PP, PE), rury trzonowej gładkiej oraz pokrywy. W drodze zaprojektowano pokrywy żeliwne typu ciężkiego wraz z obudową teleskopową, pozostałe to pokrywy żeliwne typu lekkiego. Studnie inspekcyjne o średnicy rury trzonowej min. 315 mm.
Projektowane długości odcinków i spadki, dotyczące rurociągów na terenie oczyszczalni przedstawiono na odpowiednich rysunkach i profilach. Szczególną uwagę przy układaniu kanalizacji należy zwrócić na utrzymanie zaprojektowanych spadków kanalizacji oraz zapewnienie osiowości wykonywanej kanalizacji.

Wykopy

Przed przystąpieniem do wykopów należy zlecić uprawnionemu geodecie wytyczenie trasy instalacji. Wykopy pod układanie rur należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie na głębokość taką, aby średnia głębokość osi rurociągów wynosiła ok. 1,5m. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-83/B-06050, oraz w oparciu o przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Przemysłu i Handlu nr 47 z dnia 9.05.89r. (Dz.U. nr 4/89 z dnia poz 6),oraz Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.72 rozdz. 5 Roboty ziemne Dz.U. nr 132 z1972r poz.93.
Projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne z zabezpieczeniem ścian wykopów wypraskami.
W przypadku wystąpienia nieprzewidywanych wysokich wód gruntowych należy wykonywać studzienki zbiorcze do pompowania wód gruntowych.
Szerokość dna wykopu powinna być na prostych odcinkach większa, o co najmniej 0,40m od zewnętrznej średnicy rury. Na łukach szerokość dna wykopu powinna być o 50% większa od szerokości dna wykopu na odcinkach prostych. Schemat wykopów pokazano w części rysunkowej.
Schemat wykopów pokazano w części rysunkowej.
Dno wykopu powinno być wyrównane tak, aby rura na całej swej długości (z wyjątkiem wgłębień na połączeniach) opierała się o podłoże. Na całej długości należy wykonać podsypkę z piasku o grubości 10 cm. Po ułożeniu rur na wyrównanej podsypce piaskowej i po odbiorze przez Inspektora Nadzoru lub Wodociągów Dębickich wodociąg należy zasypać piaskiem do wysokości 10 cm nad rurami, a następnie należy położyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową w kolorze niebieskim, dalej warstwę piasku o grubości 40cm i taśmę ostrzegawczą. Całość wykopu należy zasypywać warstwami po 30 cm i dokładnie zagęszczać, aby nie następowało zapadanie się terenu.
Wszystkie prace związane z montowaniem i układaniem wodociągów w wykopie powinny być prowadzone w taki sposób, aby nie powodowały zanieczyszczeń wnętrza rur, uszkodzenia powłok izolacyjnych, oraz występowania nadmiernych naprężeń w odcinkach przewodów rurowych. Po zakończeniu budowy rurociągu lub jego części teren zajęty pod realizację inwestycji należy uporządkować. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonać ręcznie dokonując uprzednio prac odkrywkowych w celu sprawdzenia rzeczywistego zagłębienia istniejącego uzbrojenia. W przypadku wystąpienia uzbrojenia na innej głębokości niż założona i powodującej kolizję z projektowanym wodociągiem należy odpowiednio wcześnie dostosować głębokość projektowanego uzbrojenia, tak aby uniknąć kolizji. Wszelkie prace przy zbliżeniu do uzbrojenia podziemnego należy prowadzić pod nadzorem przedstawicieli kolidujących urządzeń, natomiast po ich zakończeniu należy komisyjnie dokonać odbioru. Po wykonaniu przejść przez przeszkody teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego. W miejscu włączenia wodociągu należy wykonać wykop o wymiarach 1,5 x 2 m.

Odbiory i uwagi końcowe.

rzed zasypaniem rurociągów, należy komisyjnie dokonać odbioru wykonanych robót zgodnie z normą PN-97/B-10725.

Roboty należy wykonać zgodnie a „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych cz. II. Roboty Sanitarne i Przemysłowe", Warszawa 1988 r. oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej 1994 r.

9. INSTALACJA WENTYLACJI

Obliczenie ilości powietrza wentylacyjnego i dobór urządzeń.

Zbiornik ścieków dowożonych i zbiornik buforowy
Zbiornik buforujący ścieki dowożone wyposażony będzie w biofiltr kominowy Dn100 pracujący pasywnie – bez wentylatora – na zasadzie wkładu biofiltracyjnego. Urządzenia te zostały zaprojektowane specjalnie do usuwania substancji w postaci gazowej i aerozoli emitowanych z króćców odpowietrzających zlewnie, pompownie i inne obiekty w oczyszczalniach ścieków. Materiał filtracyjny to modyfikowane drewno pochodzące z korzeni drzew, pocięte i rwane wzdłuż włókien, wielokrotnie sortowane i poddawane przez producenta obróbce biochemicznej i termicznej. Drewno korzeni ma wybitne właściwości biofiltracyjne i dużą odporność na gnicie. Zanieczyszczenia rozkładane są do neutralnych związków takich jak woda, dwutlenek węgla i biomasa. Biomasa pozostaje wewnątrz urządzenia i po wielu latach pracy filtra może być kompostowana wraz z wykorzystanym materiałem wsadowym. Użytkowanie biofiltrów nie wymaga używania dodatkowych środków chemicznych (zapachowych, neutralizujących), nie wpływa na skład ścieków, jest neutralne dla środowiska naturalnego. Naturalna wentylacja urządzeń oczyszczalni pozostaje niezakłócona – odory powstające w obiektach zostają wyłapane przez biofiltr i są neutralizowane w jego wnętrzu. Biofiltry nie wymagają obsługi i posiadają dużą akceptację społeczną. Naturalne złoże filtracyjne, Krótki czas osiągnięcia pełnej skuteczności ok. 14 dni od zamontowania, Długi, nieprzerwany okres działania – minimum 3 lata bez konieczności wymiany złoża, Skuteczność usuwania odorów min 95%, Odporność na ponadnormatywne emisje siarkowodoru i amoniaku, po których biofiltr wraca do pełnej sprawności, Obudowa i wypełnienie zapewniają swobodny przepływ powietrza przez biofiltr, Obudowa odporna na korozję, Odporny na warunki pogodowe.
zbiornik ścieków dowożonych i pompownia ścieków - wydajność biofiltru kominkowego 3-4 m^3/h, Dn100.
zbiornik buforowy i KTSO - wydajność biofiltru kominkowego 11 m^3/h, Dn300.

Stacja odwadniania osadu, stacja sito piaskownika, stacja dmuchaw zb. buforowego i KTSO
W pomieszczeniu nie ma bezpośredniego zagrożenia wybuchem.
W pomieszczeniu zaprojektowano wentylację grawitacyjną o krotności 2 W/h. Dobrano 3 szt. wywietrzaków dachowych cylindrycznych o średnicy 200 mm osadzonych na podstawach dachowych typu B/III wyposażonych w przepustnicę. Gdy włączona jest wentylacja mechaniczna przepustnice wywietrzaków są zamknięte. Zaprojektowano montaż urządzeń ze stali kwasoodpornej. Projektuje się wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną działająca w czasie pracy stacji w trybie ciągłym.
Ustalona niezbędna ilość wymian wentylacyjnych wynosi:
Kubatura pomieszczenia
n = 3 w/h
Q = 295 x 3 = 885 m^3/h
n = 6 w/h
Q= 295 x 6 = 1770 m^3/h

Dobrano wentylatory wyciągowe dachowe np. RF2-160, DN160 o parametrach Q=450 m^3/h H=200 Pa, N=98 W.
W normalnym trybie pracy pracują 2 wentylatory zapewniając 3 W/h, natomiast w trybie awaryjnym pracują 4 wentylatory zapewniając 6 W/h.
Nawiew dołem 30% górą 70 %.
Kratka nawiewna dołem 1 szt. 500x500 mm, górą 2 szt. 500x500 mm

Ilość dmuchaw 2 szt. w tym jedna pracująca
Zyski ciepła od dmuchaw
Qs=860*N/ηs *Φ1* Φ2* Φ3* Φ4 [kcal/h]
N=3 kW
ηs=0,85
Φ1=0,80
Φ2=0,90
Φ3=1
Φ4=0,3
Qs=860*(3/0,85)*0,8*0,9*1*0,3=655 kcal/h
Ilość powietrza do odprowadzenia zysków ciepła
Vs=655/(20*0,31)=105 m^3/h
Ilość powietrza nawiewanego
Vn=1,8 m^3/min * 60 + 105 = 213 m^3/h
Dobrane czerpnie i wentylatory wyciągowe są wystarczające.
Jeden wentylator pracować będzie w trybie odprowadzania ciepła latem, należy podłączyć go do czujnika temperatury, nastawa 40 ^oC, Wentylator musi mieć możliwość załączania ręcznego przez obsługę.
Instalację wentylacji należy wykonać z blachy kwasoodpornej.

Budynek socjalny
W budynku socjalnym projektuje się wentylację grawitacyjną pomieszczeń przy pomocy kanałów murowanych 14 x 14 cm.
W pomieszczeniu W-C i prysznica zamontować w kratkach wentylacyjnych wentylatory domowe załączane od włącznika oświetlenia.

Stacja dmuchaw komór SBR
Istniejące instalacje wentylacyjne grawitacyjne pozostają bez zmian.
W pomieszczeniu stacji dmuchaw reaktora 1 i 2 należy wykonać instalację wentylacyjną mechaniczną polegającą na zamontowaniu wentylatora dachowego DN160 wyciągowego na podstawie dachowej B3 dN160.
Ilość dmuchaw 2 szt. w tym jedna pracująca
Zyski ciepła od dmuchaw
Qs=860*N/ηs *Φ1* Φ2* Φ3* Φ4 [kcal/h]
N=15 kW
ηs=0,85
Φ1=0,80
Φ2=0,90
Φ3=1
Φ4=0,3
Qs=860*(15/0,85)*0,8*0,9*1*0,3=3278 kcal/h
Ilość powietrza do odprowadzenia zysków ciepła
Vs=3278/(20*0,31)=528 m^3/h

Ilość powietrza nawiewanego
Vn=10 m^3/min * 60 + 650 = 1250 m^3/h
Dobrano czerpnię ścienną 500x500 mm
Dobrano wentylator ścienny HCFT/4-250/HA parametrach:
wydajność = 600 m^3/h
n=1365 1/min
N=73W/400V
Wentylator pracować będzie w trybie odprowadzania ciepła latem, należy podłączyć go do czujnika temperatury, nastawa 40 ^oC, Wentylator musi mieć możliwość załączania ręcznego przez obsługę.

10. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI

Oczyszczalnia ścieków pracująca w oparciu o zaprojektowaną technologię, działać będzie automatycznie i nie wymaga stałej obsługi. Do nadzoru pracy reaktora wymaga się jedynie czasowego zatrudnienia odpowiednio przeszkolonego pracownika. Jednak ze względu na przyjmowanie ścieków dowożonych, odwadnianie osadu, oraz nadzór nad całością oczyszczalni ścieków przewiduje się zatrudnienie dwóch odpowiednio przeszkolonych pracowników. Jeden pracownik do nadzoru nad eksploatacją oczyszczalni, dwóch będzie potrzebnych tylko w czasie awarii ew. serwisu. Do obowiązków obsługi należeć będzie:

- Kontrola procesu oczyszczania
- Wymiana kontenera na skratki i piasek
- Kontrola procesu odwadniania osadu
- Przygotowanie flokulantu przez rozpoczęciem procesu odwadniania
- Kontrola przyjmowania ścieków dowożonych
- Konserwacja i wykonanie serwisu zamontowanych urządzeń technologicznych i wyposażenia
- Utrzymanie oczyszczalni w czystości i porządku

11. WARUNKI BHP, SANITARNO-HIGIENICZNE, OCHRONA P.POŻ.

Rozwiązania projektowe zastosowane w niniejszym projekcie uwzględniają wymagania BHP i p.poż. Użytkownik wyposaży oczyszczalnię w niezbędny sprzęt i odzież ochronną, sprzęt ratunkowy i p.poż oraz wyposażenie eksploatacyjne. Obiekty i urządzenia oczyszczalni powinny być wyposażone w tablice ostrzegawcze o niebezpieczeństwach, rurociągi oznakowane a zasuwy ponumerowane. Wszystkie prace przy budowie oczyszczalni powinny być wykonywane zgodnie z przepisami BHP oraz odpowiednimi wytycznymi wykonania i odbioru robót. Eksploatacja oczyszczalni ścieków powinna być zgodna z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu MGPiB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków. Zastosowana technologia oczyszczania ścieków nie stwarza zagrożeń wybuchem.
Przed przystąpieniem do eksploatacji należy opracować instrukcję obsługi zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi w oparciu o ogólne przepisy BHP dotyczące oczyszczalni ścieków oraz w oparciu o opracowaną na podstawie doświadczeń rozruchowych instrukcję bezpiecznej obsługi obiektu. W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych w czasie opadu śniegu oraz na intensywne wentylowanie obiektu przed wejściem do niego na czas remontu lub czyszczenia. Wykonanie prac remontowych musi odbywać się z ubezpieczeniem w obecności co najmniej 3 pracowników zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.
Obiekt w niniejszym opracowaniu jest obiektem inżynierskim, niezagrożonym wybuchem i zalicza się do V kategorii niebezpieczeństwa pożarowego.

WYPOSAŻENIE LABORATORYJNE

W celu nadzoru technologicznego nad pracą obiektu konieczne będzie wyposażyć obiekt w niezbędne przyrządy i urządzenia do wykonania podstawowych analiz kontrolnych ścieków.
1. Zestaw naczyń laboratoryjnych:
- lej Imhofa do pomiaru osadu, plastykowy z podziałką, V = 1000 ml ze stojakiem - 2 szt.
- butelka plastykowa z szeroka nakrętką do próbek, V = 1000 ml - 5 szt.
- lejek plastykowy, średni - 2 szt.
2. Miernik przenośny tlenu, temperatury i pH – 1 kpl.

WYKAZ SPRZĘTU PRZECIWPOŻAROWEGO

1. Koc gaśniczy 3 szt.
2. Znaki ochrony p-poz.
3. Gaśnica proszkowa 3 szt.
4. Wieszak do GP-6x 3 szt.

WYKAZ SPRZĘTU RATUNKOWEGO I OCHRONNEGO

1. Koło ratunkowe z rzutką 2 szt.
2. Pas szelkowy z linką 2 szt.
3. Kaski ochronne 2 szt.
4. Latarka 2 szt.
5. Apteczka podręczna z wyposażeniem 1 szt.
6. Drabina strażacka aluminiowa 6 m 1 szt.
7. Okulary przeciwodpryskowe 2 szt.
8. Detektor wielo gazowy PhD5 (FENZY) 1 szt.
9. Aparat powietrzny AIR5500 1 szt.
10. Maska twarzowa 2 szt.
11. Pochłaniacz wielo gazowy 2 szt.

WYKAZ MEBLI

1. Szafka ubraniowa szt.4
2. Taboret szt.6
3. Regał szt.1
4. Biurko szt.1
5. Krzesło szt.2
6. Stolik pod komputer szt.1
7. Kuchenka elektryczna szt.1
8. Szafka kuchenna szt.1

12. STREFA UCIĄŻLIWOŚCI

Projektowana oczyszczalnia przyjmować będzie typowe ścieki bytowo – gospodarcze. Charakter i specyfika zastosowanych procesów technologicznych tj. tlenowo stabilizowany osad czynny nie powinien powodować przykrych zapachów. Przyjęte propozycje projektowe uwzględniają szereg technicznych i technologicznych rozwiązań minimalizujących ujemne oddziaływanie przedsięwzięcia na środowisko, do których należą:

- Mechaniczne oczyszczanie ścieków w budynku zamkniętym
- Zainstalowanie dmuchaw w pomieszczeniu zamkniętym (wytłumienie hałasu)

- Przyjęcie procesu technologicznego gwarantującego tlenową stabilizację osadu (zmniejszona emisja zapachów)
- Kierowanie odcieków i przelewów do ponownego oczyszczania (ciecz nadosadowa, odcieki z prasy i in.)
- Rodzaj przyjętego napowietrzania, napowietrzanie wgłębne (wyeliminowanie aerozoli i zapachów)
- Zautomatyzowanie procesów mechanicznego i biologicznego oczyszczania ścieków
- Wywóz odwodnionych skratek i osadów na składowisko odpadów (poza teren oczyszczalni)

Technologia oczyszczania ścieków przyjęta w projekcie i zastosowane rozwiązania techniczne (ograniczające kontakt ścieków z powietrzem) w znacznym stopniu zmniejszają emisję zanieczyszczeń do powietrza. I tak stanowiący zazwyczaj największe zagrożenie dla stanu powietrza blok oczyszczania mechanicznego ścieków (sito) umieszczone będzie w pomieszczeniu zamkniętym, samo urządzenie jest hermetycznie zamknięte, skratki odprowadzane są szczelną rurą spustową do worka foliowego, który po napełnianiu jest zamknięty. Reaktor biologiczny przykryty jest płytami z poliwęglanu. Tym samym wyeliminowany został wpływ zewnętrznych warunków atmosferycznych na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń, a ewentualna emisja zanieczyszczeń do powietrza występować będzie punktowo, w miejscach odprowadzenia powietrza niewykorzystanego w procesie napowietrzania. Również sposób napowietrzania ścieków w reaktorze biologicznym (napowietrzanie wgłębne, drobnopęcherzykowe) oraz stabilizacja osadów, w istotny sposób ogranicza emisję zanieczyszczeń do powietrza.
Pompownia ścieków surowych wyposażona w pompy zatapialne, o ile przyjmować będzie ścieki z właściwie użytkowanej instalacji sieci kanalizacyjnej nie będzie zagrażać zanieczyszczeniem powietrza ze względu na jej przykrycie.
Dodatkową ochronę stanowić będzie pas zieleni izolacyjnej wokół obiektów technologicznych i ogrodzeniu oczyszczalni składającej się z krzewów i drzew o własnościach kateriostatycznych i bakteriobójczych (krzewy i drzewa iglaste, bez czarny). Zapewni to także najdłuższą drogę filtracji powietrza. Z zastosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przyjętych w projekcie oraz z analizy wyników badań emisji zanieczyszczeń z innych oczyszczalni ścieków (jako obiektów analogicznych) można stwierdzić, że wpływ oczyszczalni ścieków na środowisko powinien się zamknąć w granicach jej działki – ogrodzenia pod warunkiem właściwej jej eksploatacji.

13. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MASZYN I URZĄDZEŃ

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MASZYN I URZĄDZEŃ

Nr	Wyszczególnienie	Charakterystyka techniczna	Ilość	Uwagi
1	Stacja zlewcza	kontenerowa Q=5 l/s Stacja umieszczona w standardowym kontenerze 1,40 x 2,40 m wykonanie: INOX. Kontener posiada: instalację elektryczną oświetleniową instalację elektryczną grzewczą z grzejnikiem - ściany typu "sandwich" ze stali nierdzewnej. Szafa zewnętrzna sterująco-identyfikująca ze stali nierdzewnej posiada: Kolorowy Ekran LCD 5,7" System sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych Pamięć wewnętrzna (miejscowość, adres posesji) Wejście USB - do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji (w standardzie) Moduł identyfikujący przewoźników karty zbliżeniowe 20 szt. Moduł identyfikujący rodzaj ścieków Drukarka modułowa z obcinakiem papieru Moduł jakości - klawiatura przemysłowa Pozostałe wyposażenie stacji to: Kompresor 230V-50Hz 1,5 kW Układ automatycznego płukania Elektrozawory sterujące zasuwą Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej 0H18N9 grubości 2 mm (l=3m) Przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury DN 100 Naczynie pomiarowe z sitkiem ochronnym Zasuwa nożowa między kołnierzowa DN 100 Moduł pH do stacji zlewnej składa się z: - przetwornika do pomiaru pH , - elektrody pH, - czujnika temperatury - kabel dł. 5 m Moduł przewodnictwa do stacji zlewnej składa się z: przetwornika do pomiaru przewodnictwa , naczyńka konduktometrycznego z wbudowanym czujnikiem temperatury,	1	projekt.
2	Zasuwa nożowa	DN150 z nap. ręcznym i skrzynką żeliwną uliczną	1	wymiana
3	Krata hakowa	- Szerokość s = 300 mm - Wysokość H / V = 4350 mm / 1200 mm - Wydajność Qm = 50 m3/h - Prześwit szczelinowy e = 50 mm - Moc zainstalowana silnika P1 = 0,3 kW - Ogrzewanie elektryczne urządzenia P1 = 1,2 kW - Materiał rama / elementy stal nierdzewna AISI304 / tworzywo sztuczne - Szafka elektryczno – sterownicza urządzenia - Ogrzewanie elektryczne - Obudowa termiczna kraty	1	wymiana
4	Pojemnik na skratki, piasek, cz.pływające	110 l	4	projekt.
5	Pompa ścieków w pompowni	Np. Typ MSV-80-42 L Q=11 l/s, H=12 mH20, N=4 kW z kolanem sprzęgającym i żurawikiem przenośnym 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	2	wymiana

		starty wolny przelot 80 mm kolano sprzęgające KS100 prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304 przystosowana do regulacji falownikiem		
6	Zawór kulowy zwrotny kołnierzowy	DN80	6	wymiana + projekt.
7	Zasuwa nożowa	DN80 z napędem ręcznym	7	wymiana + projekt.
8	Sitopiaskownik	Np. typ AUTOSEP DF BW 30 Sito bębnowe, piaskownik wirowy z płuczką piasku Wydajność maksymalna Q = 30 dm3/s Stopień usuwania piasku: 90÷95% dla ziaren >0,2mm. Szerokość urządzenia 2 150 mm Wysokość urządzenia 3 800 mm Długość całkowita 4 100 mm Masa urządzenia ~ 1 300 kg Średnica króćca dopływowego DN 200 Średnica króćca odpływowego DN 250 Spust DN 40 Średnica perforacji sita 3,0 mm Średnica piaskownika 1 800 mm Średnica podajnika piasku 168,3 mm Wykonanie: konstrukcja sitopiaskownika stal k.o. EN 1.4301 spirale transportowe stal k.o. EN 1.4301 strefa perforowana sita stal k.o. EN 1.4301 podpory stal k.o. EN 1.4301 pokrywy stal k.o. EN 1.4301 szczotki zgarniające polipropylen wyłożenie wewnętrzne transporterów ślimakowych trudnościeralne tworzywo sztuczne powierzchniowa obróbka stali nierdzewnej trawienie w kąpieli kwaśnej oraz piaskowanie 1.Napęd sita motoreduktor Pmax = 0,25 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP 55 2. Napęd przenośnika ślimakowego motoreduktor Pmax = 0,25 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP 55 3. Pompa tłuszczu Pmax = 1,5 kW 4. Sprężarka powietrza Sprężarka śrubowa ze zbiornikiem sprężonego powietrza, osuszaczem ziębniczym powietrza oraz automatycznym elektronicznym spustem kondensatu o następujących parametrach: wydajność 0,240 m^3 /min (14,4 m^3/h) zbiornik powietrza 270 l ciśnienie 10 bar moc 2,2 KW masa 225 kg szerokość 1700 mm długość 590 mm wysokość 1130 mm 5.Podest roboczy do obsługi sito piaskownika stal k.o. EN 1.4301 6.Szafa zasilająco-sterownicza,	1	projekt.
9	Zasuwa nożowa	DN100 z nap.ręcznym	2	projekt.
10	Zasuwa nożowa	DN250 z nap.ręcznym	1	projekt.
11	Zasuwa nożowa	DN65 z nap.ręcznym	1	projekt.
12	Zasuwa nożowa	DN40 z nap.ręcznym	2	projekt.
13	Zawór kulowy	DN32 do powietrza	1	projekt.
14	Prasa skratek	Np. DF PU 100 stal. AISI304 N=0,25 kW przenośnik ślimakowy wyłożony trudnościeralnym tworzywem sztucznym, automatyczny system prasująco-odwadniający, układ odprowadzania odcieku, system automatycznego płukania perforacji wodą, szafa zasilająco-sterownicza w wersji Ex , pakiet „zima” umożliwiający lokalizację urządzenia na wolnym powietrzu , system sterowany sygnałami z dwóch niezależnych termostatów,	1	projekt.

		wykonanie materiałowe: stal nierdzewna. odwodnienie skratek w zakresie 30%÷60%, redukcja masy skratek w zakresie 30%÷60%, wydajność prasy 0,06 m^3/h średnica D=100 mm		
15	Zawór kulowy	DN25 do wody	2	projekt.
16	Sprężarka śrubowa powietrza	Sprężarka śrubowa ze zbiornikiem sprężonego powietrza, osuszaczem ziębniczym powietrza oraz automatycznym elektronicznym spustem kondensatu o następujących parametrach: wydajność 0,240 m^3 /min (14,4 m^3/h) zbiornik powietrza 270 l ciśnienie 10 bar moc 2,2 KW masa 225 kg szerokość 1700 mm długość 590 mm wysokość 1130 mm	1	projekt.
17	Mieszadło w zbiorniku buforowym	Mieszadło zatapialne np.. MK-15/720/1,5 średn. wirnika 325-400 mm, obroty 720 1/min, wyk. stal nierdzewna, N=1,5 kW/0,7 kW z prowadnicą i żurawikiem przenośnym, silnik 3 fazowy, żeliwo Zl 250, N=1,5 kW/0,7 kW, 400V, 50 Hz, IP68, izolacja klasy F zabezpieczony czujnikiem bimetalowym na każdej z faz wał wirnika, stal nierdzewna, uszczelniony jest przez dwa uszczelnienia: zewnętrzne (od strony cieczy) mechaniczne czołowe o niezależnym kierunku obrotów i bardzo dużej trwałości z węglików krzemu lub wolframu oraz wewnętrzne wargowe (od strony silnika) komora buforowa ma na celu ochronę silnika przed wilgocią przez przyjmowanie ewentualnych przecieków. mieszadło jest wyposażone w elektroniczny układ kontroli szczelności. Sygnalizuje on obecność wody w komorze buforowej. prowadnica i żurawik przenośny.	1	projekt..
18	Pompy zbiornika buforowego Napełniające komory SBR	Np. typ MSV-80-52L Q=18 l/s, H=8 mH2O, N=5,5 kW z kolanem sprzęgającym i żurawikiem przenośnym 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 prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304 przystosowana do regulacji falownikiem	2	projekt.
19	Zasuwa nożowa z nap. pneumatycznym	DN100	2	projekt.
20	Ruszt napowietrzający zbiornika buforowego	5 szt.dyfuzorów ENVICON EMR15 2x800 korpus: stal kwasoodporna Przewód rozprowadzający z rury kwadratowej 100x100 mm ze stali 0H18N9.	1	projekt.
21	Ruszt napowietrzający komór SBR	20 szt.dyfuzorów ENVICON EMR15 2x800 korpus: stal kwasoodporna Przewód rozprowadzający z rury kwadratowej 100x100 mm ze stali 0H18N9.	2	wymiana
22	Zawór odwodnienia rusztu	Zawór z nap. pneumatycznym DN25	4	projekt.
23	Dekanter spustowy komory SBR	DNP 150 sterowany pneumatycznie Wydajność dekantera dla 2,00 m różnicy wysokości wynos Q=168 m^3/h.	2	projekt.

24	Zbieracz flotatu	ZBF 90	2	projekt.
25	Przepływomierz elektromagnetyczny ścieków oczyszczonych	Np. FM 300 DN150	1	projekt.
26	Zasuwa nożowa dekantera	DN150 z nap. ręcznym	2	projekt.
27	Zasuwa nożowa dekantera	DN150 z napędem pneumatycznym	2	projekt.
28	Zasuwa nożowa zbieracza flotatu	DN80 z nap. ręcznym	2	projekt.
29	Zasuwa nożowa zbieracza flotatu	DN80 z napędem pneumatycznym	2	projekt.
30	Pompa osadu nadmiernego komór SBR	typ MSV-80-14M Q=5 l/s, H=6 mH2O, N=1,1 kW W tym jedna zapasowa na magazynie z kolanem sprzęgającym i żurawikiem przenośnym,	3	projekt.
31	Przepływomierz elektromagnetyczny osadu nadmiernego	Np. FM 300 DN80	1	projekt.
32	Dmuchawa powietrza komór SBR	ROBOX EVOLUTION typu ES 25/1P Q=5,0 m^3/min, spręż dP=400 mbar, N=2,1/5,7/7,5 kW, n=2890 1/min W obudowie dźwiękochłonnej W skład zestawów ROBOX EVOLUTION ES wchodzą: stopień sprężający dmuchawy; tłumik wlotowy; płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym; przekładnia pasowa; silnik elektryczny; zawór bezpieczeństwa; klapa zwrotna; filtr na ssaniu, podłączenie elastyczne; wibroizolatory; manometr; wskaźnik zanieczyszczenia filtra; obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem; układ elektronicznego monitoringu SENTINEL.	2	wymiana
33	Przepustnica powietrza	DN65 z nap.ręcznym	5	projekt.
34	Przepustnica powietrza z nap. pneumatycznym	DN80	2	projekt.
35	Ruszt napowietrzający komory KTSO	Np. 10 szt.dyfuzorów ENVICON EMR15 2x800 Przewód rozprowadzający z rury kwadratowej 100x100 mm ze stali 0H18N9.	1	projekt.
36	Dmuchawa powietrza zbiornika buforowego i KTSO	ROBOX EVOLUTION typu ES 15/1P Q=1,8 m^3/min, spręż dP=400 mbar, N=1,1/2,2/3,0 kW, n=2900 1/min W obudowie dźwiękochłonnej W skład zestawów ROBOX EVOLUTION ES wchodzą: stopień sprężający dmuchawy; tłumik wlotowy; płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym; przekładnia pasowa; silnik elektryczny; zawór bezpieczeństwa; klapa zwrotna; filtr na ssaniu, podłączenie elastyczne; wibroizolatory; manometr; wskaźnik zanieczyszczenia filtra; obudowa dźwiękochłonna z wentylatorem; układ elektronicznego monitoringu SENTINEL.	2	projekt.
37	Przepustnica powietrza	DN 65 z napędem pneumatycznym	2	projekt.
38	Pompa osadu ustabilizowanego i wody nadosadowej komory KTSO	typ MSV-80-14M Q=5 l/s, H=6 mH2O, N=1,1 kW W tym jedna zapasowa na magazynie z kolanem sprzęgającym i żurawikiem przenośnym,	3	projekt.
39	Zawór zwrotny kulowy	DN80	2	projekt.
40	Zasuwa nożowa	DN80 z nap. ręcznym	2	projekt.
42	Pompa śrubowa osadu	Q=2 m3/h	1	projekt.
43	Stacja przygotowania flokulanta	Stacja przygotowania i dozowania flokulanta z proszku V=500 l Z mieszadłem i pompą polielektrolitu	1	projekt.
44	Układ sterowania instalacji odwadniania	Przepływomierz osadu Przepływomierz polimeru	1	projekt.
45	Prasa osadu pierścieniowa	Np. Prasa Volute ES-201SA Wydajność 1,7 m3/h Zużycie wody 32 l/h Stężenie suchej masy na wyjściu 18+-2% Efektywność usuwania cz. stałych 90% Srednica cylindra 200x1232 [mm] stal nierdzewna 1.4301 Moc zainstalowana 0,3 kW Zbiornik flokulacji stal nierdzewna 1.4301 Silnik mieszadła 0,37 kW	1	projekt.
46	Przenośnik spiralny osadu z prasy do granulatora	PS 200/4,0 przenośnik ślimakowy osadu bezwałowy, koryto U, przepustowość przenośnika ok. 1 m^3/h, długość przenośnika ok. 4000 mm, wyk. stal AISI304 , N=1,1 kW,	1	projekt.
47	Granulator osadu z wapnem palonym	Reaktor do higienizacji i aglomeracji osadów ściekowych Wykonanie materiał: stal nierdzewna 304	1	projekt.

		Wydajność użytkowa : 10 l/min Mieszany produkt: osad ściekowy z wapnem Ciężar usypowy produktu: 1 kg/l Mieszadło typ: narzędzia łopatkowe bez napawania Łożyska wału: w obudowach zewnętrznych z przedmuchem sprężonym powietrzem, Inspekcja: pokrywa inspekcyjna w bocznej części reaktora Łączna moc zainstalowana ok. 7,5 kW Instalacja elektryczna, układ sterowania Szafa elektryczna z zabezpieczeniami oraz stycznikami elektrycznymi dla wszystkich dostarczonych urządzeń Panel operatorski z wyświetlaczem dotykowym 10” . Wizualizacja procesu na panelu operatorskim. Oprogramowania panelu operatorskiego. Okablowanie pomiędzy szafą elektryczną a dostarczonymi urządzeniami,		
48	Przenośnik taśmowy osadu	PTSk-300 L=5,00 m, N=1,1 kW	1	projekt.
49	Silos na wapno palone	30 m3 z instalacją przeciw zbrylaniu Elektrowibrator 0,25 kW, 400 V Mieszacz boczny 0,55 kW, 400 V Zbiornik wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczny układ załadowczy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy, drabinkę wejściowa, pomost z barierką	1	projekt.
50	Przenośnik wapna (dozownik)	PS108/8,0 N=0,55 kW Długość 8 000 mm Stal nierdzewna oprócz spirali i napędu zabezpieczonego antykorozyjnie.	1	projekt.
51	Zbiornik PIX	Pojemność 1000 l Z pompą PIX z ręczną regulacją wydajności 4 do 8 l/h	1	projekt.
Nr	Wyszczególnienie	Charakterystyka techniczna	Ilość	Uwagi
1	Stacja zlewcza	**kontenerowa Q=5 l/s** Stacja umieszczona w standardowym kontenerze 1,40 x 2,40 m wykonanie: INOX. Kontener posiada: instalację elektryczną oświetleniową instalację elektryczną grzewczą z grzejnikiem - ściany typu "sandwich" ze stali nierdzewnej. Szafa zewnętrzna sterująco-identyfikująca ze stali nierdzewnej posiada: Kolorowy Ekran LCD 5,7" System sterowania z archiwizacją danych oraz możliwością tworzenia bazy danych Pamięć wewnętrzna (miejscowość, adres posesji) Wejście USB - do przenoszenia danych oraz manualnego programowania stacji (w standardzie) Moduł identyfikujący przewoźników karty zbliżeniowe 20 szt. Moduł identyfikujący rodzaj ścieków Drukarka modułowa z obcinakiem papieru Moduł jakości - klawiatura przemysłowa Pozostałe wyposażenie stacji to: Kompresor 230V-50Hz 1,5 kW Układ automatycznego płukania Elektrozawory sterujące zasuwą Ciąg spustowy ze stali nierdzewnej 0H18N9 grubości 2 mm (l=3m) Przepływomierz elektromagnetyczny z detekcją pustej rury DN 100 Naczynie pomiarowe z sitkiem ochronnym Zasuwa nożowa między kołnierzowa DN 100 Moduł pH do stacji zlewnej składa się z: - przetwornika do pomiaru pH , - elektrody pH, - czujnika temperatury - kabel dł. 5 m Moduł przewodnictwa do stacji zlewnej składa się z: przetwornika do pomiaru przewodnictwa , naczyńka konduktometrycznego z wbudowanym czujnikiem temperatury,	1	projekt.
2	Zasuwa nożowa	DN150 z nap. ręcznym i skrzynką żeliwną uliczną	1	wymiana
3	Krata hakowa	Szerokość s = 400 m Wysokość H / V = 1900 mm / 1200 mm Wydajność Qm = 100 m3/h Prześwit szczelinowy e = 50 mm Moc zainstalowana silnika P1 = 0,3 kW	1	wymiana

		Ogrzewanie elektryczne urządzenia P1 = 1,2 kW Materiał rama / elementy stal nierdzewna AISI304 / tworzywo sztuczne Szafka elektryczno – sterownicza urządzenia Ogrzewanie elektryczne Obudowa termiczna kraty		
4	Pojemnik na skratki, piasek, cz.pływające	110 l	4	projekt.
5	Pompa ścieków w pompowni	Np. Typ MSV-80-34 Q=10 l/s, H=10 mH20, N=3 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 prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304 przystosowana do regulacji falownikiem	4	wymiana + 1szt.projekt.
6	Zawór kulowy zwrotny kołnierzowy	DN100	7	wymiana +projekt.
7	Zasuwa nożowa	DN100	7	wymiana +projekt.
8	Sitopiaskownik	Sito bębnowe, piaskownik wirowy z płuczką piasku Wydajność maksymalna Q = 30 dm3/s Stopień usuwania piasku: 90÷95% dla ziaren >0,2mm. Szerokość urządzenia 2 150 mm Wysokość urządzenia 3 800 mm Długość całkowita 4 100 mm Masa urządzenia ~ 1 300 kg Średnica króćca dopływowego DN 200 Średnica króćca odpływowego DN 250 Spust DN 40 Średnica perforacji sita 3,0 mm Średnica piaskownika 1 800 mm Średnica podajnika piasku 168,3 mm Wykonanie: konstrukcja sitopiaskownika stal k.o. EN 1.4301 spirale transportowe stal k.o. EN 1.4301 strefa perforowana sita stal k.o. EN 1.4301 podpory stal k.o. EN 1.4301 pokrywy stal k.o. EN 1.4301 szczotki zgarniające polipropylen wyłożenie wewnętrzne transporterów ślimakowych trudnościeralne tworzywo sztuczne powierzchniowa obróbka stali nierdzewnej trawienie w kąpieli kwaśnej oraz piaskowanie 1.Napęd sita motoreduktor Pmax = 0,25 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP 55 2. Napęd przenośnika ślimakowego motoreduktor Pmax = 0,25 kW, 230/400 V, 50 Hz, IP 55 3. Pompa tłuszczu Pmax = 1,5 kW 4. Sprężarka powietrza Sprężarka śrubowa ze zbiornikiem sprężonego powietrza, osuszaczem ziębniczym powietrza oraz automatycznym elektronicznym spustem kondensatu o następujących parametrach: wydajność 0,240 m^3 /min (14,4 m^3/h) zbiornik powietrza 270 l ciśnienie 10 bar moc 2,2 KW	1	projekt.

		masa 225 kg szerokość 1700 mm długość 590 mm wysokość 1130 mm 5.Podest roboczy do obsługi sito piaskownika stal k.o. EN 1.4301 6.Szafa zasilająco-sterownicza,		
9	Zasuwa nożowa	DN200 z nap.ręcznym	12	projekt.
10	Zasuwa nożowa	DN250 z nap.ręcznym	1	projekt.
11	Zasuwa nożowa	DN65 z nap.ręcznym	1	projekt.
12	Zasuwa nożowa	DN40 z nap.ręcznym	2	projekt.
13	Zawór kulowy	DN32 do powietrza	1	projekt.
14	Prasa skratek	DF PU 100 stal. AISI304 N=0,25 kW przenośnik ślimakowy wyłożony trudnościeralnym tworzywem sztucznym, automatyczny system prasująco-odwadniający, układ odprowadzania odcieku, system automatycznego płukania perforacji wodą, szafa zasilająco-sterownicza w wersji Ex , pakiet „zima" umożliwiający lokalizację urządzenia na wolnym powietrzu , system sterowany sygnałami z dwóch niezależnych termostatów, wykonanie materiałowe: stal nierdzewna. odwodnienie skratek w zakresie 30%÷60%, redukcja masy skratek w zakresie 30%÷60%, wydajność prasy 0,06 m^3/h średnica D=100 mm	1	projekt.
15	Zawór kulowy	DN25 do wody	2	projekt.
16	Sprężarka śrubowa powietrza	Sprężarka śrubowa ze zbiornikiem sprężonego powietrza, osuszaczem ziębniczym powietrza oraz automatycznym elektronicznym spustem kondensatu o następujących parametrach: wydajność 0,240 m^3 /min (14,4 m^3/h) zbiornik powietrza 270 l ciśnienie 10 bar moc 2,2 KW masa 225 kg szerokość 1700 mm długość 590 mm wysokość 1130 mm	1	projekt.
17	Mieszadło w zbiorniku uśredniającym i komorach beztlenowych reaktorów	Np. SG 265/725/1,1 średn. wirnika 265 mm, stal 1.4301 obroty 725 1/min, silnik 3 fazowy, żeliwo Zl 250, N=1,1 kW/0,7 kW, 400V, 50 Hz, IP68, izolacja klasy F zabezpieczony czujnikiem bimetalowym na każdej z faz wał wirnika, stal nierdzewna, uszczelniony jest przez dwa uszczelnienia: zewnętrzne (od strony cieczy) mechaniczne czołowe o niezależnym kierunku obrotów i bardzo dużej trwałości z węglików krzemu lub wolframu oraz wewnętrzne wargowe (od strony silnika) komora buforowa ma na celu ochronę silnika przed wilgocią przez przyjmowanie ewentualnych przecieków. mieszadło jest wyposażone w elektroniczny układ kontroli szczelności. Sygnalizuje on obecność wody w komorze buforowej. prowadnica i żurawik przenośny.	4	istn.
18	Pompy zbiornika uśredniającego	Np. typ MSV-80-24 Q=15 l/s, H=6 mH20, N=2,2 kW 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;	3	projekt.

		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 prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304 żurawik przenośny		
19	Zasuwa nożowa z nap. pneumatycznym	DN100 z napędem umieszczonym na stojaku	2	projekt.
20	Koryto dopływowe komory N+D	DN200 PE	2	istn.
21	Ruszt napowietrzający komory N+D	39 szt.dyfuzorów rurowych membranowych korpus: stal kwasoodporna Materiał membran: standardowo EPDM. Materiał korpus dyfuzora : stal nierdzewna kwasoodporna Parametr dyfuzora 2 x 800 mm Efektywna długość napowietrzania 1,5 [m] Zalecane obciążenie powietrzem normalnie 15 [Nm3/h] Zalecane obciążenie powietrzem maksymalnie 22 [Nm3/h] Zalecane obciążenie powietrzem minimalnie 6 [Nm3/h] Przewód rozprowadzający z rury kwadratowej 100x100 mm ze stali 0H18N9.	4	wymiana
22	Zawór odwodnienia rusztu	Zawór z nap. pneumatycznym DN25	8	projekt.
23	Złoże ruchome	powierzchnia właściwa złoża 800 m^2/m^3 ciężar właściwy <1 g/cm^3 ciężar nasypowy ok. 310 kg/m^3 długość kształtki ok. 8 mm średnica ok. 5-6 mm materiał PP lub HDPE 4 x 28,5 m3	114 m3	projekt.
24	Separator złoża	Wg. rys. stal.AISI304	4	projekt.
25	Przepływomierz elektromagnetyczny	Np. FM 300 DN200	2	projekt.
26	Rura centralna osadnika	Stal nierdzewna	2	Istn.
27	Koryto odpływowe osadnika	PE200 88 szt. otworów	2	Istn.
28	Pompa recyrkulacyjna osadu	Np. Typ MSV-80-14H Q=10 l/s, H=6 mH20, N=1,5 kW 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 wolny przelot 80 mm kolano sprzęgające KS100 prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304 żurawik przenośny przystosowana do regulacji falownikiem	3	Wymiana w tym 1szt. rezerwa
29	Pompa mamutowa części pływających	Np. Typ PM DN75 PP, PCV Q=10 m^3/h, Qp=6m^3/h, Hz=2 m	4	wymiana + 2szt.projekt.
30	Zawór kulowy powietrza	DN25	4	projekt.
31	Zawór powietrza z napędem pneumatycznym	DN32	2	projekt.
32	Zasuwa nożowa z nap. pneumatycznym	DN80	4	projekt.
33	Dmuchawa powietrza	Np. ROBOX EVOLUTION typu ES 45/2P-SNT Q=12,40 m^3/min, spręż dP=500 mbar, N=18,50/13,80 kW., N=2608 1/min W obudowie dźwiękochłonnej W skład zestawów ROBOX EVOLUTION ES wchodzą: stopień sprężający dmuchawy; tłumik wlotowy; płyta podstawy zintegrowana z tłumikiem wylotowym; przekładnia pasowa; silnik elektryczny; zawór bezpieczeństwa; klapa zwrotna; filtr na ssaniu, podłączenie elastyczne; wibroizolatory; manometr; wskaźnik zanieczyszczenia filtra; obudowa dźwiękochłonna z	4	wymiana

		wentylatorem; układ elektronicznego monitoringu SENTINEL.		
34	Przepustnica powietrza z nap.ręcznym	DN100	4	projekt.
35	Przepustnica powietrza z nap. pneumatycznym	DN150	4	projekt.
36	Przepustnica powietrza z nap. pneumatycznym	DN50	2	projekt.
37	Ruszt napowietrzający komory osadu	12 szt.dyfuzorów rurowych membranowych korpus: stal kwasoodporna Materiał membran: standardowo EPDM. Materiał korpus dyfuzora : stal nierdzewna kwasoodporna Parametr dyfuzora 2 x 800 mm Efektywna długość napowietrzania 1,5 [m] Zalecane obciążenie powietrzem normalnie 15 [Nm3/h] Zalecane obciążenie powietrzem maksymalnie 22 [Nm3/h] Zalecane obciążenie powietrzem minimalnie 6 [Nm3/h] Przewód rozprowadzający z rury kwadratowej 100x100 mm ze stali 0H18N9. szt.dyfuzorów ENVICON EMR15 2x800 Przewód rozprowadzający z rury kwadratowej 100x100 mm ze stali 0H18N9.	2	wymiana
38	Pompa osadu ustabilizowanego	Np. Typ MSV-80-14M Q=5 l/s, H=6 mH20, N=1,1 kW 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 wolny przelot 80 mm kolano sprzęgające KS80 prowadnice 2 x 48 mm stal AISI304 żurawik przenośny W tym jedna zapasowa na magazynie z kolanem sprzęgającym i żurawikiem przenośnym,	3	wymiana
39	Zawór zwrotny kulowy	DN80	2	projekt.
40	Zasuwa nożowa z nap. ręcznym	DN50	2	projekt.
41	Zasuwa nożowa z nap.pneumatycznym	DN80	2	projekt.
42	Pompa śrubowa osadu	Q=5 m3/h 1,1 kW	1	projekt.
43	Automatyczna stacja przygotowania flokulanta	Automatyczna stacja przygotowania i dozowania flokulanta z proszku Qmax = 1000l/h - stacja 3 komorowa wyposażona w 3 mieszadła, - lej zasypowy wyposażony w wibrator, - sygnalizacja pustego leja zasypowego,	1	projekt.
44	Pompa śrubowa polimeru	Qmax=800 l/h, 0,37 kW	1	projekt.
45	Układ sterowania instalacji odwadniania	Przepływomierz osadu Przepływomierz polimeru	1	projekt.
46	Prasa odwadniania osadu pierścieniowa	Np. Prasa Volute ES-301F/SA-CE Typ prasy: prasa pierścieniowa. Wydajność: minimum 3 do 4 m^3/h dla osadu o uwodnieniu 98 % (min. 60 kg s.m./h). Stężenie suchej masy na wyjściu 18+-2% Efektywność usuwania cz. stałych 90% Urządzenie wolnoobrotowe, osad w prasie poddawany odwodnieniu jest poprzez powolne przesuwanie flokuł osadu przez przenośnik ślimakowy. Możliwość regulacji prędkości obrotowej śruby w zakresie od 0,76 obr./min. do 4,56 obr./min. Napęd ślimaka prasy o mocy nie większej niż 0,37 kW (zabezpieczenie minimum IP55). Śruba odwadniająca prasy osadzona w gnieździe, bez konieczności łożyskowania. Cylinder odwadniający wykonany z naprzemiennie umieszczonych ruchomych i nieruchomych pierścieni, pierwsza część cylindra – zagęszczająca z większymi	1	projekt.

		szczelinami, druga część cylindra – odwadniająca z mniejszymi szczelinami. Pierścienie wykonane ze stali nierdzewnej o twardości nie mniejszej niż 400 HB. Średnica cylindra O300x2270 [mm] stal nierdzewna 1.4301 Cylinder odwadniający wyposażony w min. 5 portów inspekcyjnych, pozwalających na sprawdzenie stanu zużycia śruby bez konieczności jej wyjmowania. Wylot z cylindra odwadniającego powinien być zakończony ruchomą płytką dociskową pozwalającą na regulację docisku i stopnia odwodnienia osadu. Prasa wyposażona w zbiornik kontroli przepływu ze wskaźnikiem przepływu ilości osadu. Zintegrowany z prasą zbiornik flokulacji wyposażony w mieszadło z silnikiem o mocy nie większej niż 0,37 kW. Możliwość regulacji prędkości obrotowej mieszadła za pomocą falownika. Zbiornik wyposażony w króciec drenażowy z zaworem oraz przewód doprowadzający flokulant. Prasa wyposażona w zbiornik kontroli przepływu ze wskaźnikiem przepływu ilości osadu. Dysze płuczące zamontowane nad cylindrem odwadniającym wyposażone w zawór elektromagnetyczny. Funkcja płukania prasy umożliwiająca sterowanie ilością oraz długością cykli płuczących. Wąż elastyczny wyposażony w zawór ręczny do okresowego przemywania prasy. Zużycie wody do płukania nie większe niż 40 l/h. Wyposażenie dodatkowe umożliwiające precyzyjne pozycjonowanie płytki dociskowej. Poziom hałasu max. 63 db. Montaż urządzenia bezpośrednio do posadzki, bez konieczności wykonywania fundamentów oraz kompensatorów drgań. Konstrukcja urządzenia otwarta, zdejmowane osłony boczne umożliwiające wizualną kontrolę jakości odcieku. Konstrukcja cylindra odwadniającego powinna zapewniać automatyczne samooczyszczenie wewnętrznej powierzchni filtracyjnej podczas odwadniania osadu. Takie rozwiązanie pozwala na ciągłą i stabilną pracę urządzenia, bez konieczności podziału pracy urządzenia na cykle odwadniania i płukania. Ponadto proces płukania zewnętrznej części cylindra odwadniającego powinien odbywać się równolegle z procesem odwadniania osadu, za pomocą dysz płuczących umieszczonych nad cylindrem.		
47	Przenośnik spiralny osadu z prasy do granulatora	PS 200/4,5 przenośnik ślimakowy osadu bezwałowy, koryto U, przepustowość przenośnika ok. 5 m^3/h, długość przenośnika ok. 4500 mm, wyk. stal AISI304 , N=1,1 kW,	1	projekt.
48	Granulator osadu z wapnem palonym	Reaktor do higienizacji i aglomeracji osadów ściekowych Wykonanie materiał: stal nierdzewna 304 Wydajność użytkowa : 10 l/min Mieszany produkt: osad ściekowy z wapnem Ciężar usypowy produktu: 1 kg/l Mieszadło typ: narzędzia łopatkowe bez napawania Łożyska wału: w obudowach zewnętrznych z przedmuchem sprężonym powietrzem, Inspekcja: pokrywa inspekcyjna w bocznej części reaktora Łączna moc zainstalowana ok. 10 kW Instalacja elektryczna, układ sterowania Szafa elektryczna z zabezpieczeniami oraz stycznikami elektrycznymi dla wszystkich dostarczonych urządzeń Panel operatorski z wyświetlaczem dotykowym 10” . Wizualizacja procesu na panelu operatorskim. Oprogramowania panelu operatorskiego. Okablowanie pomiędzy szafą elektryczną a dostarczonymi urządzeniami,	1	projekt.
49	Przenośnik taśmowy osadu	PTSk-300 L=11 m, N=2,2 kW	1	projekt.
50	Silos na wapno palone	30 m3 z instalacją przeciw zbrylaniu Elektrowibrator 0,25 kW, 400 V Mieszacz boczny 0,55 kW, 400 V Zbiornik wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczny układ załadowczy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy, drabinkę wejściowa, pomost z barierką	1	projekt.

51	Przenośnik wapna (dozownik)	PS108/8,0 N=0,55 kW Długość 8000 mm Stal nierdzewna oprócz spirali i napędu zabezpieczonego antykorozyjnie.	1	projekt.
52	Kontener osadu granulowanego	20 m3	1	Istniejący
53	Zbiornik PIX	Pojemność 1000 l Dwie pompy PIX z ręczną regulacją wydajności 4 do 8 l/h	1	Istniejący

ZESTAWIENIE
ELEMENTÓW INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Oznaczenie	Opis elementu	Szt.	m2	Uwagi	Str.1
Naw-1					
Naw-1 1	Kratka KR 500 500 50	3			
Naw-1 2	Kanał wentylacyjny QD-N-K-500X500-100	2	0.2	prod.ALNOR	
Naw-1 3	Kanał wentylacyjny QD-N-K-500X500-397	1	0.795	prod.ALNOR	
Naw-1 4	Kratka KR 500 500 50	1			
Naw-2					
Naw-2 1	Kratka KR 500 500 50	1			
Naw-2 2	Kanał wentylacyjny QD-N-K-500X500-437	1	0.874	prod.ALNOR	
Naw-2 3	Kratka KR 500 500 50	1			
Wyw-1					
Wyw-1 1	Podstawa dachowa PD-B2-K-160-NS	4	0.95	prod.ALNOR	
Wyw-1 2	Wentylator dachowy RF-2-160	4		prod.Venture Ind.	
Wyw-2					
Wyw-2 1	Podstawa dachowa PD-B3-K-200-NS	3	1.16	prod.ALNOR	
Wyw-2 2	Wywietrzak cylindryczny WD-B-K-200-NS	3		prod.ALNOR	
Wyw-3					
Wyw-3 1	Kanał wentylacyjny SPR-K-300-1x3000+39	2	2.863	prod.ALNOR	
Wyw-3 2	Podstawa dachowa PD-B1-K-300-NS	2	0.68	prod.ALNOR	
Wyw-3 3	Biofiltr Kominkowy DN300	2			
Wyw-4					
Wyw-4 1	Kratka zewnętrzna USAV-K-250	1	0.0310	prod.ALNOR	
Wyw-4 2	Kanał wentylacyjny SPR-K-250-472	1	0.371	prod.ALNOR	
Wyw-4 3	Wentylator osiowy HCFT-2-250-HA	1		prod.Venture Ind.	
Wyw-5					
Wyw-5 1	Wentylator domowy BASE-100	1		prod.Harmann	
Wyw-5 2	Kanał wentylacyjny SPR-K-100-106	1	0.033	prod.ALNOR	
Wyw-5 3	Kolano BPL-K-100-90	1	0.085	prod.ALNOR	
Wyw-6					
Wyw-6 1	Wentylator domowy BASE-100	1		prod.Harmann	
Wyw-7					
Wyw-7 1	Biofiltr kominkowy DN100	1			

	Pole powierzchni rozwinięć kanałów okrągłych: 3.3 m2 Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek okrągłych: 3.1 m2 Pole powierzchni rozwinięć kanałów prostokątnych: 2.1 m2 Pole powierzchni rozwinięć podst. kształtek prostokątnych: 0 m2	