Spis treści:

1. Przedmiot opracowania ... 3
2. Zakres opracowania ... 3
3. Lokalizacja, miejsca odprowadzenia ścieków ... 3
4. Założenia bilansowe ... 4
5. Warunki odprowadzenia ścieków do odbiornika ... 4
6. Opis technologiczny ... 5
7. Obiekty i urządzenia na oczyszczalni ... 6
   7.1. Pompownia ścieków surowych Ob.-1 ... 6
   7.2. Taca dla samochodu asenizacyjnego Ob.-2 ... 6
   7.3. Automatyczna stacja zlewcza Ob.-3 ... 6
   7.4. Zbiornik ścieków dowożonych Ob.-4 ... 7
   7.5. Budynek techniczny Ob.-5 i Reaktor SBR Ob.-6 ... 7
      7.5.1. Reaktory SBR ... 7
      7.5.2. Zagęszczacze osadu ... 8
      7.5.3. Zbiornik magazynowy osadu ... 8
      7.5.4. Pomieszczenie dmuchaw ... 8
      7.5.5. Pomieszczenie separacji skartek ... 8
      7.5.6. Pomieszczenie skratek ... 9
      7.5.7. Pozostałe pomieszczenia ... 9
   7.6. Stacja odwadniania osadów i PIX Ob.-7 i Pomieszczenie na osad odwodniony Ob.-8 ... 9
      7.6.1. Pomieszczenie odwadniania osadów ... 9
      7.6.2. Pomieszczenie magazynowe PIX ... 10
      7.6.3. Pomieszczenie na osad odwodniony ... 10
   7.7. Wylot ścieków Ob.-9 ... 10
   7.8. Zbiornik osadów dowożonych Ob.-10 ... 10
   7.9. Instalacje wodociągowo-kanalizacyjne ... 11
      7.9.1. Sieci zewnętrzne ... 11
      7.9.2. Budynek techniczny i reaktor SBR ... 12
      7.9.3. Budynek odwadniania osadów i PIX ... 13
8. Obliczenia technologiczne ... 13
9. Wytyczne branżowe ... 14
10. Oddziaływanie oczyszczalni na środowisko ... 16
11. Obsługa, warunki BHP i wytyczne p.poż ... 17
12. Zabezpieczenia antykorozyjne ... 20
13. Wytyczne montażu i odbioru ... 20
14. Wytyczne rozruchu i eksploatacji ... 21
15. Specyfikacja materiałowa ... 22

Rysunki:

T-1	Rozmieszczenie obiektów na działce	1:500
T-2	Schemat technologiczny	bez skali
T-3	Budynek technologiczny i reaktor – rzut	1:50
T-4	Budynek technologiczny i reaktor – rzut	1:50
T-5	Budynek technologiczny i reaktor – przekrój A-A	1:50
T-6	Budynek technologiczny i reaktor – przekrój B-B	1:50
T-7	Stacja odwadniania osadów i PIX, rzut i przekroje	1:50
T-8	Zbiornik ścieków dowożonych	1:50
T-9	Taca dla samochodów asenizacyjnych	1:50
T-10	Pompownia ścieków surowych	1:50
T-11	Wylot ścieków oczyszczonych do odbiornika	1:50
T-12	Zbiornik osadów dowożonych	1:50
T-13	Instalacje wewnętrzne	1:50
T-14	Studzienki rewizyjne S0÷S4	bez skali
T-15	Profil Nr 1	1:100/500
T-16	Profil Nr 2	1:100/500
T-17	Profil Nr 3	1:100/500
T-18	Podpory	1:10

Tabele:

Dane bilansowe ilości i jakości ścieków surowych (docelowo). *tabela nr 1*
Stężenia ścieków oczyszczonych i wskaźniki redukcji zanieczyszczeń *tabela nr 2*
Zestawienie danych głównych technologicznych odbiorników energii *tabela nr 3*
Zestawienie podstawowego wyposażenia bhp i p.poż. *tabela nr 4*

Załączniki:

- Obliczenia technologiczne – raport dla warunków zimowych [12°C]
- Obliczenia technologiczne – raport dla warunków letnich [20°C]

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy oczyszczalni ścieków w miejscowości Boguszków Gm. Magnuszew, powiat kozienicki, woj. mazowieckie. Przepustowość projektowanej oczyszczalni ścieków Qdśr=200 m^3/d, RLM=1667.

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt budowlany technologiczny i wytyczne do opracowań branżowych, rozruchu i eksploatacji.

3. Lokalizacja, miejsca odprowadzenia ścieków

Planowana oczyszczalnia ścieków zlokalizowana została na działce o nr ewid. 334/1 o powierzchni ok. 3600 m^2 (wyodrębnionej z działki nr ewid. 334 o powierzchni 9865 m^2 (sekcja 124.212.123) położonej we wsi Boguszków, gmina Magnuszew.
Pod lokalizację obiektów i urządzeń oczyszczalni przewidziano teren ogrodzony o powierzchni 2784 m^2. Pozostałe ok. 900 m^2 stanowi teren przyległy do Cieku od Grabowa, przez który poprowadzony zostanie kolektor odprowadzający ścieki oczyszczone do tego odbiornika.
Bezpośrednie otoczenie terenu oczyszczalni stanowią grunty rolne – łąki i pola uprawne. Dojazd do terenu oczyszczalni zaprojektowano drogą szer. 3,5 m – jako wyodrębniony pas z działki 334. Projektowana droga odchodzi od drogi 339 łączącej wieś Boguszków z drogą 736 Magnuszew – Warka.
Aktualnie działka wykorzystywana jest rolniczo na gruntach VI klasy bonitacyjnej. Działka pozbawiona jest zadrzewień i zakrzewień. Najbliższe zabudowania znajdują się w odległości ok. 320 m na wschód od granicy działki inwestycyjnej.
Z projektowanej oczyszczalni odprowadzanych będzie średnio 200 m^3/d ścieków do Cieku od Grabowa, dopływu rzeki Pilicy (ostatecznego odbiornika ścieków). Wylot ścieków oczyszczonych do Cieku od Grabowa będzie w km 2+840 (na działce nr ewidencyjny 455).
W miejscu wylotu ścieków powierzchnia zlewni Cieku od Grabowa wynosi 39,20 km^2, a charakterystyczne przepływy kształtują się następująco:

Qm – przepływ miarodajny	0,199 m^3/s	17 194 m^3/d
Q0 – przepływ nienaruszalny (minimalny)	0,030 m^3/s	2 592 m^3/d
Q1 – średnia niska woda	0,060 m^3/s	5 184 m^3/d
Q2 – średnia woda	0,105 m^3/s	9 072 m^3/d
Q4 – wielka woda (przepływ maksymalny)		12,544 m^3/d
Q3l – przepływ regulacyjny letni		3,254 m^3/d
Q3z – przepływ regulacyjny zimowy		5,018 m^3/d

Odprowadzane do odbiornika ścieki oczyszczone stanowić będą ok. 1,0 % przepływu miarodajnego, 7,7 % - przepływu minimalnego, 3,8 % - średniej niskiej wody i 2,2 % średniej wody. Rozcieńczenie zanieczyszczeń zawartych w ściekach po zmieszaniu z wodami odbiornika będzie odpowiednio: 100-krotne, 13-krotne, 26-krotne, 45-krotne.

4. Założenia bilansowe

Dla projektowanej oczyszczalni sporządzono bilans ilościowo-jakościowy i uzgodniono z Zamawiającym (Gminą). W poniższej tabeli zawarto zestawienie podstawowych wskaźników bilansowych użytych do zaprojektowania przedmiotowej oczyszczalni ścieków w m. Boguszków.

Dane bilansowe ilości i jakości ścieków surowych (docelowo). *tabela nr 1*

Wskaźnik	Jednostka	Wielkość	Uwagi
1	2	3	4
RLM	-	1667	
Qśrd	m^3/d	200	
Qmaxd	m^3/d	260	
Qmaxh	m^3/h	22	
	l/s	6,1	
S_{BZT5}	gO_2/m^3	500	
S_{ChZT}	gO_2/m^3	1100	
S_{ZO}	g/m^3	488	
S_{nog}	g/m^3	90	
S_{pog}	g/m^3	19	

5. Warunki odprowadzenia ścieków do odbiornika

Jakość ścieków oczyszczonych musi być z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.06.137.984. z dnia 31 lipca 2006 r.) dla oczyszczalni ścieków o równoważnej liczbie mieszkańców RLM poniżej **2000**, dla których odbiornikiem ścieków oczyszczonych nie będzie jezioro, jego bezpośredni dopływ lub sztuczny zbiornik wodny.

Stężenia ścieków oczyszczonych i wskaźniki redukcji zanieczyszczeń *tabela nr 2*

Wskaźnik	Jednostka	Ścieki surowe	Ścieki oczyszczone	Redukcja (minimalna)
1	2	3	4	5
S_{BZT5}	gO_2/m^3	500	$\leq$ **40,0**	**92,0** %
S_{ChZT}	gO_2/m^3	1100	$\leq$ **150,0**	**86,4** %
S_{ZO}	g/m^3	488	$\leq$ **50,0**	**89,8** %

6. Opis technologiczny

Ścieki z gminy dopływają do studzienki zbiorczej przy ogrodzeniu oczyszczalni skąd grawitacyjnie przez studzienki S0 i S1 przepływają do projektowanej pompowni ścieków surowych Ob.1, zlokalizowanej na terenie oczyszczalni.
Cześć ścieków będzie dowożona do oczyszczalni wozami asenizacyjnymi. Dla odbioru ścieków zaprojektowano stanowisko (tacę) wydzielone w nawierzchni drogi tzw. Ob.2 z centralnie umieszczoną kratką ściekową. Dowożone ścieki poprzez szybko-złączkę DN100 doprowadzane będą do automatycznej stacji zlewcze Ob.3 rejestrującej ilość i źródło ścieków dowożonych oraz ich podstawowe parametry fizyko-chemiczne. Następnie ścieki dowożone taborem asenizacyjnym trafiają do zbiornika ścieków dowożonych Ob.4 o pojemności ok. V=15m^3.
Ścieki ze zbiornika będą przetłaczane za pomocą pompy zatapialnej do studzienki pod tacą Zwleczą a dalej grawitacyjnie przez studzienkę S2 do pompowni ścieków surowych. Przetłaczanie będzie realizowane w godzinach pozaszczytowych, z uwagi na duży ładunek zanieczyszczeń zawarty w ściekach dowożonych tak aby zrównoważyć wahania ładunków.
Przed pompownią ścieków surowych nie projektuje się separacji grubych zanieczyszczeń. Zaprojektowane pompy ściekowe nie będą wyposażone w specjalny wirnik typu N w wersji pływającej (ruchomej) przeznaczony do pracy w pompowniach niepoprzedzonych kratą.
Wirnik N jest zaprojektowany tak, aby przetłaczać grube zanieczyszczenia bez blokowania, w przypadku zanieczyszczeń wielkogabarytowych ruchomy wirnik przesuwa się w głąb woluty umożliwiając przepływ dużego elementu do węzła oczyszczani mechanicznego.
Z pompowni ścieki zostaną przetłoczone do sita bębnowego zlokalizowanego w budynku technologicznym Ob.5. W sicie zostaną odseparowane zanieczyszczenia stałe i odprowadzone za pomocą rury zrzutowej do pojemnika na odpady (110dm^3).
Na wypadek awarii sita zastosowano by-pass umożliwiający doprowadzenie ścieków bezpośrednio do komór biologicznych z pominięciem sita.
Ścieki pozbawione zanieczyszczeń mechanicznych (skratek) przepływają grawitacyjnie do jednej z komór biologicznych reaktora SBR i mieszają się ze znajdującym się tam osadem czynnym.
W sytuacjach awaryjnych (np. puchnięcie i ucieczka osadu) lub w celu symultanicznego strącania fosforanów do rurociągu po sicie może być dozowany koagulant PIX.
W każdej komorze reakcji zainstalowane będą mieszadła, dekantery odprowadzające ścieki oczyszczone oraz system napowietrzania drobnopęcherzykowego.

Działanie reaktora SBR - Cyklob

Oczyszczalnia SBR stanowi odmianę metody osadu czynnego charakteryzującą się tym, że w miejsce reaktora o ciągłym przepływie ścieków i stałym napełnieniu, występuje reaktor cyklicznie, częściowo opróżniany i dopełniany. Procesy cząstkowe właściwe dla osadu czynnego, przebiegające w reaktorze przepływowym w sposób równoczesny, takie jak: mieszanie-napowietrzanie, dopływ-odpływ, w reaktorze SBR rozdzielone są jako odrębne fazy cyklu. W pełnym cyklu występują dodatkowo fazy: sedymentacja i dekantacja - pozwalające na eliminację osadnika wtórnego. Recyrkulacja osadu czynnego jest zbędna, ponieważ osad nie odpływa z reaktora w mieszaninie ze ściekami, lecz kolejno rozrzedza się i unosi w cieczy - w fazie napowietrzania, albo opada i zagęszcza się przy dnie - w fazie sedymentacji i dekantacji.
Zaprojektowano cyklogram, dostosowany do zmian ilości dopływających ścieków. Ogólny czas trwania cyklu wynosi t=12h. Odpowiada to powtarzalności 2 razy na dobę.
Cechą szczególną oczyszczalni CYKLOB są zagęszczacze osadu, zblokowane z reaktorami, wykorzystujące dla zagęszczenia osadu cykliczne zmiany napełnienia SBR ściekami. Podczas wzrostu poziomu napełnienia reaktora, napowietrzany osad czynny zmieszany ze ściekami, wpływa do

zagęszczacza. Tutaj przepływ ulega zatrzymaniu, co powoduje, że już w fazie napowietrzania kłaczki osadu sedymentują, a woda osadowa klaruje się. Ponadto zagęszczacz zapewnia samoczynne odprowadzanie osadu nadmiernego z reaktora. W fazie sedymentacji charakter pracy zagęszczacza ulega pewnej zmianie, gdyż przez otwór połączeniowy nie dopływa już osad. Następuje więc dalsze zagęszczanie oraz klarowanie wody nadosadowej, której jakość wyrównuje się z jakością ścieków oczyszczonych w reaktorze. Reaktor i zagęszczacz połączono przewodem wyposażonym w zasuwę.
Do okresowego mieszania biomasy w fazach denitryfikacji, zastosowano w programie cyklu krótkotrwałe mieszanie mieszadłem zatapialnym.
Osad będzie okresowo przepompowywany pompami zatapialnymi z zagęszczaczy grawitacyjnych do zbiornika magazynowego osadu. Osad zbierany w zbiorniku, będzie miał uwodnienie około 97,5-98% i będzie to masa tlenowo ustabilizowana, nie ulegająca dalszemu rozkładowi w środowisku.
Osad w stanie płynnym będzie pompowany do znajdującej się na terenie oczyszczalni stacji odwadniania osadów gdzie będzie odwadniany do poziomu ok. 20% smo.
Proces odprowadzania ścieków oczyszczonych realizowany będzie za pomocą dekantera z uwzględnieniem skierowania pierwszego zrzutu do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni.

7. Obiekty i urządzenia na oczyszczalni

7.1. Pompownia ścieków surowych Ob.-1

Pompownia typowa z żelbetu o średnicy 1,6m i głębokości 3,2 m pompuje ścieki przewodem tłocznym Dn 80 do sita bębnowego. Ze względów technologicznych pojemność czynna pompowni jest większa niż wynikałoby to z potrzeb pompy. Zaprojektowano 2 pompy zatapialne Q = 8 dm^3/s wysokość podnoszenia 8,9 m H_2O. Praca pomp sterowana jest automatycznie od sygnalizatora poziomu.

7.2. Taca dla samochodu asenizacyjnego Ob.-2

Dla samochodu asenizacyjnego dowożącego ścieki zaprojektowano stanowisko w postaci tzw. tacy o wymiarach 7,50x4,50m. Taca posiada płytę z kopertowym spadkiem do środka. W środku znajduje się wpust uliczny z osadnikiem. Trzy boki posiadają krawężniki stanowiące całość z bieżnią.

7.3. Automatyczna stacja zlewcza Ob.-3

Do kontrolowanego przyjmowania ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym zaprojektowano automatyczną stację zlewcze STZ201 w kontenerze umieszczonym na fundamencie betonowym.
Zaprojektowana stacja mierzy i kontroluje parametry oraz ilość ścieków dowożonych, zabezpieczając dalsze obiekty oczyszczalni przed przekroczeniem założonych (dopuszczalnych) wskaźników zanieczyszczeń. Automatyczna stacja STZ201 w chwili rozładunku rejestruje ilość, jakość i źródło (dostawcę) danej porcji ścieków.

7.4. Zbiornik ścieków dowożonych Ob.-4

Zaprojektowano żelbetowy podziemny zbiornik ścieków dowożonych o wymiarach w planie wewnątrz 3,0 x 4,0 m i wysokości w świetle 2,2m. Zbiornik posiada 2 włazy wykonane ze stali nierdzewnej gat. AISI 304/306, w tym jeden dla pompy. Dno posiada skosy technologiczne. Całość orurowania wewnątrz ze stali KO. Na ścianie zaprojektowano stopnie złazowe. Od wewnątrz zbiornik będzie pokryty warstwą chemoodporną (odporną na działanie głównie H_2S i kwasów) wg proj. konstrukcyjnego.
Dowożone ścieki będą magazynowane w zbiorniku i sukcesywnie przepompowywane do pompowni głównej przez studzienkę osadniczą tacy i studzienkę S2 aby wymieszały się ze ściekami dopływającymi z miasta. Maksymalna ilość ścieków dowożonych wynosi 10% ogólnej ilości ścieków surowych.
Praca pompy jest uzależniona od pracy pomp w pompowni głównej. Zaprojektowano pompę zatapialną. Średnica przewodu tłocznego Dn80 KO. Przewód tłoczny posiada wewnątrz rozgałęzienie i na odnodze (powyżej maksymalnego zwierciadła) zawór napowietrzający DN50 w postaci zaworu zwrotnego kulowego. Strop zbiornika nie jest przejezdny.

7.5. Budynek techniczny Ob.-5 i Reaktor SBR Ob.-6

Jest to obiekt zblokowany, żelbetowy przykryty stropem o wymiarach w planie 17,30 x 10,20m i wysokości całkowitej 4,50m. W skład zespołu obiektów wchodzą następujące komory i pomieszczenia technologiczne:
- Komory biologiczne SBR,
- Komory zagęszczaczy osadu,
- Komora magazynowania osadu
- Pomieszczenie dmuchaw (zlokalizowane pomiędzy dwoma reaktorami SBR) na poziomie –2,90,
- Pomieszczenie składowania skratek w pojemniku na poziomie –2,90,
- Pomieszczenie sita bębnowego na poziomie ±0,00,
- Pomieszczenie AKPiA oraz rozdzielni elektrycznej, poziom ±0,00,
- Pomieszczenie sanitarne (WC, natrysk), poziom ±0,00,
- Pomieszczenie socjalne, poziom ±0,00.

7.5.1. Reaktory SBR

Na reaktory SBR składają się dwie komory żelbetowe monolityczne o wymiarach w planie 10,2x5,5m każda. Komory są przykryte stropem żelbetowym, w którym przewidziano włazy montażowe, rewizyjne oraz otwory ∅100 pod wywietrzaki ze stali KO. W skład wyposażenia reaktora wchodzą:
- system wgłębnego napowietrzania drobnopęcherzykowego za pomocą dysków elastomerowych,
- rura Dn100 ze stali KO doprowadzająca powietrze do systemu napowietrzania,
- mieszadło średnioobrotowe do wymieszania zawartości komory – 1 szt. na komorę,
- dekanter typu DPW150KO firmy Wodpol Sp. z o.o. odprowadzający ścieki oczyszczone wraz z rurociągiem elastycznym Dn150,
- rurociąg doprowadzający ścieki surowe DN150,
- rurociąg DN100 odprowadzający ciecz do zagęszczacza
- przewód DN150 na poziomie dna do remontowego opróżniania reaktorów biologicznych z zasuwami sterowanymi ręcznie ze stropu nad reaktorem.

- przelew awaryjny reaktorów do kanalizacji wewnętrznej. Rurociąg przelewowy DN200, krawędź przelewowa 3,95 od dna.

7.5.2. Zagęszczacze osadu

Z każdym reaktorem współpracuje zbiornik do zagęszczania osadu o wymiarach 2,65x2,20m. W zbiornikach przewidziano skosy technologiczne w kierunku zainstalowanej pompy zatapialnej służącej do przetłaczania osadu zagęszczonego do przyległej komory magazynowania osadu. Zagęszczacze połączone są z reaktorami za pomocą przewodu DN100, który znajduje się na poziomie minimalnego zwierciadła ścieków w reaktorze i wyposażony jest w zasuwę ręczną. Dzięki temu połączeniu następuje samoczynny odpływ osadu z reaktora do zagęszczacza w fazach napełniania reaktora ściekami. W fazie dekantacji z zagęszczacza odpływa sklarowana woda osadowa. Włazy do zagęszczaczy znajdują się na stropie.

7.5.3. Zbiornik magazynowy osadu

Jest to żelbetowy zbiornik o wymiarach 5,65x2,60m przyległy do wyżej wymienionych zagęszczaczy i jest z nimi połączony przewodami biegnącymi ponad zwierciadłem maksymalnym do rur centralnych. W zbiorniku znajduje się pompa zatapialna podająca osad zagęszczony do budynku stacji odwadniania osadów.

7.5.4. Pomieszczenie dmuchaw

Na parterze w wydzielonym pomieszczeniu o wymiarach 5,65x6,70m umieszczone będą 2 dmuchawy pracujące. Przewidziano zastosowanie dmuchaw dwubiegowych Root'sa o parametrach: Q=6,9 Nm^3/min, Δp = 500 mbar, Ns=11,0 kW.
Sprężone powietrze będzie tłoczone rurociągiem tłocznym DN100 ze stali nierdzewnej na którym znajduje się 5 przepustnic umożliwiających w sytuacji awaryjnej pracę 1 dmuchawy na dwa reaktory, przy odcięciu drugiej. Przed przepustnicami znajdują się kompensatory kołnierzowe DN100 tłumiące drgania.
W pomieszczeniu dmuchaw znajdują się rurociągi i większość zasuw służących do ręcznego lub automatycznego sterowania przepływem ścieków surowych i oczyszczonych oraz sprężonego powietrza.
Pod stropem podwieszony jest rurociąg ścieków surowych, odpływających z sita rozdzielający się na dwie gałęzie zasilające reaktory. Wejście do pomieszczenia dmuchaw jest na poziomie terenu poprzez drzwi stalowe. W ścianie szczytowej obok drzwi znajdują się otwory czerpnie powietrza zabezpieczone kratkami wentylacyjnymi z deflektorami dźwięku i tłumikami.

7.5.5. Pomieszczenie separacji skartek

Jest to pomieszczenie o wymiarach 3,50x2,60m, w który zlokalizowane jest urządzenie do separacji skratek. Bębnowy separator skratek jest wykonany ze stali nierdzewnej i umieszczony w obudowie z pokrywą. Dopływ ścieków następuje do sita o oczkach 4-5 mm. Na sicie oddzielane są skratki od ścieków, których zrzut następuje do plastikowego pojemnika znajdującego się obok reaktora biologicznego. Do poprawnej pracy sita potrzebna jest zimna woda do przemywania w ilości q=0,5dm^3/s. W celu zmycia tłuszczów dostarczana będzie gorąca woda z elektrycznego bojlera o pojemności V = 100dm^3 umieszczonego w pomieszczeniu obsługi.

Wygarnięte przez ślimak skratki spadają przez boczny wylot rurą DN200 do pojemnika umieszczonego na poziomie terenu, w wydzielonym pomieszczeniu, do którego zaprojektowano osobne wejście. Sito pracuje bez obsługi poza inspekcją i myciem.
Pokrywa sita jest otwierana w czasie przeglądu a w czasie pracy jest zamknięta.
Pomieszczenie sita posiada wentylację mechaniczną włączaną przed wejściem. Ilość wymian 5 wymiany/godzinę.

7.5.6. Pomieszczenie skratek

Zaprojektowano wydzielone pomieszczenie z oddzielnym wejściem 1,25x1,20m. Wewnątrz znajduje się pojemnik na skratki, rura zrzutowa skratek i zawór z wężem elastycznym do mycia.
Pojemnik na skratki wykonany będzie z tworzywa sztucznego lub z blachy ocynkowanej V=110dm^3. Pojemnik posiada perforowane dno wyłożone workiem jutowym do odsączania skratek. Odciek poprzez wpust podłogowy spływać będzie do pompowni. Zatrzymane w workach skratki należy wywozić na gminne wysypisko co drugi dzień. Gromadzone skratki w pojemniku należy przesypywać wapnem chlorowanym w celu ich dezynfekcji w ilości 0,2kg wapna na 1 kg zgromadzonych skratek. Załadunek worka, po wytoczeniu pojemnika następuje do przystawionej przyczepy lub skrzyni samochody ciężarowego. Pomieszczenie skratek posiada wentylację mechaniczną włączaną przed wejściem. Ilość wymian 5 wymiany/godzinę.

7.5.7. Pozostałe pomieszczenia

Na poziomie 0,00 zaprojektowano następujące pomieszczenia:
- pomieszczenie socjalne, z następującym wyposażeniem: zlewozmywak, szafka z blatem, leje Imhoffa do badania opadalności osadu i inne przyrządy pomiarowe, bojler elektryczny 100 dm^3, szafka na ubrania, biurko, dwa krzesła.
- łazienka z WC – wejście poprzez pomieszczenie socjalne
- pomieszczenie elektryczne i AKPiA z tablicą synoptyczną z wejściem poprzez korytarz.

7.6. Stacja odwadniania osadów i PIX Ob.-7 i Pomieszczenie na osad odwodniony Ob.-8

Zaprojektowano wolnostojący parterowy budynek odwadniania osadów nadmiernych powstających na oczyszczalni. Wymiary obiektu 7 - 5,8x5,7m, wysokość wewnętrzna 3,0m. Wewnątrz znajduje się pomieszczenie odwadniania osadu i wydzielone pomieszczenie magazynowe preparatu PIX.
Przy budynku stacji odwadniania osadu zaprojektowano pomieszczenie na osad odwodniony (ob.-9), w pomieszczeniu o wymiarach 5,7x6,56 m i wysokości 3,15 m przewidziano miejsce na przyczepę do transportu osadu. Podłoga w budynku posiada spadki i wpust podłogowy podłączony do kanalizacji wewnętrznej. Wjazdy i wejścia do budynku po pochylni, podłoga 5-10 cm ponad terenem.

7.6.1. Pomieszczenie odwadniania osadów

Wydajność instalacji odwadniania osadów maksymalnie 6,0 m^3/h. Stopień uwodnienia osadów na wejściu po zagęszczaczach ok. 98,5 % wody. Sucha masa osadu odwodnionego ok. 20%.
W pomieszczeniu znajdować się będą:
- NP08CK - prasa taśmowa z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym
- CMP10-XL - zespół roztwarzania, mieszania i dozowania polielektrolitu
- PF-MH060-B2 – śrubowa pompa osadu
- Sprężarka tłokowa bezolejowa

- ZOW-1 – zespół odzysku wody płuczącej
- MHIG-03 – urządzenie do higienizacji osadów wapnem
- PS 200/5.0 – przenośnik śrubowy osadu i wapna
- szafa sterująca całym układem odwadniania
- zapas polielektrolitów (1 paleta)

Pomieszczenie posiada wentylację mechaniczną włączaną przed wejściem. Ilość wymian 5 wymiany/godzinę. Podłoga wyłożona płytkami nienasiąkliwymi. Ściany wyłożone do wysokości 2,0 m glazurą.

7.6.2. Pomieszczenie magazynowe PIX

Magazyn PIX znajduje się w pomieszczeniu z oddzielnym wejściem. Magazyn składa się ze zbiornika 800-1000dm^3 i orurowania, pompka dawkująca LMI lub równorzędna (jest zlokalizowana w pomieszczeniu prasy taśmowej, na specjalnej konsoli, przy stacji polielektrolitu. Pompa będzie dozować PIX przewodem PE 8x1, poprzez zawór zwrotny do rurociągu ścieków surowych odpływających z sita.
Zbiornik z PEHD typu paleta znajduje się na pochylni za którą zlokalizowany jest zbiornik żelbetowy wyłożony płytkami kwasoodpornymi. Spadek zabezpiecza przed niekontrolowanym wylewaniem się PIX, a pojemność zbiornika żelbetowego wynosi 150% zbiornika PIX.
Pomieszczenie magazynowe PIX posiada wentylację mechaniczną włączaną przed wejściem. Ilość wymian 5wymiany/godzinę. Podłoga jest wyłożona płytkami nienasiąkliwymi i odpornymi na działanie PIX. Ściany wyłożone do wysokości 2,0 m glazurą.

7.6.3. Pomieszczenie na osad odwodniony

Zaprojektowano budynek przylegający do budynku stacji odwadniania. Wymiary wewnętrzne 5,7x6,56 m, 3,15 m wysokości. Budynek posiada wrota o szerokości 2,4 m do wprowadzania do środka przyczepu do gromadzenia osadu odwodnionego po procesie higienizacji.
Podłoga posiada spadki i wpust podłogowy podłączony do kanalizacji wewnętrznej. Wjazd do budynku po pochylni, podłoga 5 cm ponad terenem. Podłoga wykonana z żelbetu zatartego na gładko z wpustem typu ulicznego 25T pod którym znajduje się osadnik – studzienka.

7.7. Wylot ścieków Ob.-9

Wylot ścieków do odbiornika zaprojektowano w postaci konstrukcji żelbetowej – monolitycznej o wymiarach 3,0x1,4(0,8) m. Konstrukcja wylotu zabezpieczona dwiema ściankami z grodzic GZ4.
Zgodnie z wymaganiami WZMiUW dno i skarpy Cieku od Grabowca należy trwale zabezpieczyć przez zastosowanie narzutu kamiennego w płotkach faszynowych. Zabezpieczenie należy wykonać na odcinku 3,0 m powyżej i 4,0 m poniżej wylotu ścieków.

7.8. Zbiornik osadów dowożonych Ob.-10

Zaprojektowano żelbetowy podziemny zbiornik osadów dowożonych z innych okolicznych oczyszczalni ścieków. Zaprojektowano zbiornik o wymiarach w planie wewnątrz 3,0 x 4,0 m i wysokości w świetle 2,2m. Zbiornik posiada 2 włazy wykonane ze stali nierdzewnej gat. AISI 304/306, w tym jeden dla pompy. Dno posiada skosy technologiczne. Całość orurowania wewnątrz ze stali KO. Na ścianie zaprojektowano stopnie złazowe. Od wewnątrz zbiornik będzie pokryty warstwą chemoodporną (odporną na działanie głównie H_2S i kwasów) wg proj. konstrukcyjnego.
Osady dowożone będą magazynowane w zbiorniku zgodnie z potrzebami i kierowane do stacji mechanicznego odwadniania osadu w celu odwodnienia naprzemiennie z osadami powstającymi w

projektowanej oczyszczalni. Praca pompy inicjowana ręcznie przez obsługę. Zaprojektowano pompę zatapialną. Średnica przewodu tłocznego Dn80 KO. Przewód tłoczny posiada wewnątrz rozgałęzienie i na odnodze (powyżej maksymalnego zwierciadła) zawór napowietrzający DN50 w postaci zaworu zwrotnego kulowego. Strop zbiornika nie jest przejezdny.

7.9. Sieci zewnętrzne i instalacje wewnętrzne

Wewnętrzne instalacje wododociągowo–kanalizacyjne zostały zaprojektowane w budynku reaktora biologicznego i budynku odwadniania osadów. Poza tym do celów podlewania trawy, mycia samochodów asenizacyjnych na tacy i innych czynności porządkowych zainstalowano w budynku reaktora 2 zawory czerpalne (jeden wewnątrz łazienki, drugi na zewnątrz po stronie wejścia do budynku socjalno -technicznego. W budynku odwadniania przewidziano zawór czerpalny z podłączeniem do węża

Instalacje wodne wewnętrzne zaprojektowano z polipropylenu PP (z podziałem typu rur na wodę ciepłą i zimną). Instalacje zewnętrzne z polietylenu PE80. Zawory odcinające kulowe.

Kanalizację zaprojektowano z PVC z rur kanalizacyjnych do instalacji wewnętrznych wewnątrz budynków i z rur do instalacji zewnętrznych na zewnątrz.

W projekcie przyjęto doprowadzenie wody do oczyszczalni z gminnego wodociągu. Zaprojektowano przewód z ciśnieniowych rur PE ø 90 (do hydrantu) i 32 mm, SDR 17, PN 10, łączonych na uszczelki gumowe.

7.9.1. Sieci zewnętrzne

Na terenie projektowanej oczyszczalni zaprojektowano następujące sieci zewnętrzne:

a) ścieki surowe i lokalane: kanał grawitacyjny z rur PVC łączonych na uszczelki gumowe. Przewód o średnicy Dn250 L= 28,0 m; Dn 200 L= 39 m; Dn150 L= 12 m. Uzbrojenie kanału studzienki betonowe wg. zestawienia na rysunku T-14.
b) ścieki surowe: przewód tłoczny, stalowy KO, Dn 80 [88,9x2] L= 18,0 m.
c) ścieki oczyszczone: kanał grawitacyjny z rur PVC łączonych na uszczelki gumowe. Przewód o średnicy Dn250 L= 47,0 m; Uzbrojenie kanału studzienka betonowa wg. zestawienia na rysunku T-14. Wylot do odbiornika wg. rysunku T11
d) ścieki dowożone: ze zbiornika ścieków dowożonych przewód tłoczny, stalowy KO, Dn 80 [88,9x2] L= 8,0 m.
e) osady dowożone: ze zbiornika osadów dowożonych przewód tłoczny, stalowy KO, Dn 80 [88,9x2] L= 13,0 m do stacji mechanicznego odwadniania osadu.
f) osady lokalne: przewód tłoczny, stalowy KO, Dn 80 [88,9x2] L= 25,0 m.
g) preparat PIX: przewód tłoczny z polietylenu PE 8 mm, w gruncie układany w rurce osłonowej Dn25. Zalecane jest układanie przewodu PIX bez przerw – w jednym odcinku. L= 30 m
h) woda: wodociąg o średnicy 90 mm do punktu montażu hydrantu pożarowego o wydajności 10l/s, za hydrantem redukcja do średnicy 32 mm. Studzienka wodomierzowa typowa – zakup rynkowy. Długość przewodu 90 mm L= 12,0 m; przewodu 32 mm L= 56 m. Głębokość ułożenia przewodu wodociągowego 1,7-1,4 m.

Uwaga: Po wykonaniu wodociągu należy wykonać próbę na ciśnienie 10 MPa wg PN-81/B-10725. Po próbie wodociąg należy przepłukać, a następnie poddać dezynfekcji podchlorynem sodu przez okres 24 godzin. Po dezynfekcji wodociąg ponownie przepłukać. Trasę projektowanego wodociągu na terenie oczyszczalni pokazano na planie zagospodarowania terenu.

7.9.2. Budynek techniczny i reaktor SBR

Zaprojektowano wyposażenie obiektów w instalację wody zimnej, ciepłej, kanalizację wewnętrzną oraz wentylację.

Instalacja wody ciepłej

Woda ciepła będzie wytwarzana w pojemnościowym podgrzewaczu wody o zasilaniu elektrycznym. Zasobnik zastał zaprojektowany jako podwieszony pod sufitem w pomieszczeniu socjalnym dla personelu oraz w pomieszczeniu usuwania skratek.

Zaprojektowano następujące punkty czerpalne:

- umywalka	szt 1		q = 0,07 l/s
- natrysk	szt 1		q = 0,07 l/s
- zawór płuczący dla sita	szt 1		q = 0,3 l/s
		Suma	q = 0,44 l/s
Wypływ normatywny			Q=0,4 l/s

Instalacja wody zimnej.

Zaprojektowano następujące punkty czerpalne:

- umywalka	szt 1,		q = 0,07 l/s
- natrysk	szt 1,		q = 0,07 l/s
- spłuczka zbiornikowa	szt 1		q = 0,13 l/s
- zawór czerpalny DN20	szt 3		q = 0,3 l/s
- instalacja wody ciepłej			q = 0,44 l/s
		Suma	q = 1,61 l/s
Wypływ normatywny			Q= 1,0 l/s

Kanalizacja wewnętrzna

Projektowana kanalizacja odbiera wszystkie ścieki powstające na terenie oczyszczalni tj ścieki sanitarne, z mycia podłóg i technologiczne.

Kanalizacja została zaprojektowana w sposób umożliwiający włączenie jej poprzez studzienkę S4 do kanalizacji wewnętrznej oczyszczalni – dla budynku technologicznego i reaktora oraz poprzez studzienki S3 i S2 – dla budynku odwadniania osadu.

Wpusty podłogowe zaprojektowano w następujących pomieszczeniach: łazience, pomieszczeniu sita celem okresowego zmywania podłogi. Wszystkie sanitariaty w budynku technologicznym oraz z pomieszczenia sita mają zasyfonowane odpływy bezpośrednio do reaktora.

Dopływ ścieków z zainstalowanych punktów czerpalnych:

- umywalka	szt 1	Aws=0,5
- natrysk	szt 1	Aws=0,5
- spłuczka zbiornikowa	szt 1	Aws=2,5
- zawór czerpalny DN20	szt 1	Aws=1
Suma:		Aws =4,5
Współczynnik K		przyjęto 0,7
		$Q = K(Aws)^{0,5}$ = 1,4 l/s

Instalacja wentylacji

Zaprojektowano w przedmiotowym budynku wentylacje mechaniczną w pomieszczeniach sita.

Pomieszczenie sita posiada instalację mechaniczną – wentylator osiowy umożliwiający 5 wymian powietrza w ciągu godziny włączaną na zewnątrz przy drzwiach.

W celu odprowadzania odorów i pary z sita zaprojektowano oddzielny hermetyczny przewód wentylacyjny DN80 (kanał PVC lub Spiro) wyprowadzony poziomo na zewnątrz z wentylatorem elektrycznym. Przewód jest podłączony bezpośrednio do sita króćcem i sprzężony z nim elektrycznie.
Pozostałe pomieszczenia posiadają wentylację grawitacyjną poprzez piony wentylacyjne z kształtek ceramicznych o średnicy wewnętrznej min 10cm.
Pomieszczenie dmuchaw posiada deflektory na przewodach ssawnych dmuchaw w celu ich wyciszenia i nawiew jest odseparowany od atmosfery wewnątrz pomieszczenia w celu nie jego nie przechładzania.

7.9.3. Budynek odwadniania osadów i PIX

Zaprojektowano wyposażenie obiektów w instalację wody zimnej, kanalizację wewnętrzną oraz wentylację.

Instalacja wody zimnej:

Zaprojektowano następujące punkty czerpalne:

- zawór czerpalny DN20	szt 1		q=0,3 l/s
		Suma	q = 0,3 l/s
Wypływ normatywny			Q = 0,2 l/s

Kanalizacja wewnętrzna

Zaprojektowano kanalizację ujmującą ścieki z punktów czerpalnych oraz z procesu technologicznego tj. odwadniania osadów i mycia pomieszczeń. Zaprojektowano 2 wpusty podłogowe po jednym w każdym pomieszczeniu. Zaprojektowano przewody kanalizacyjne z PVC Dz160 ułożone pod podłogą ze spadkami 3% podłączone do dwóch wpustów podłogowych i podejścia pod workownicę odwadniającą. Podejście pod umywalkę Dz50.

Odpływ ścieków	Q= 2 l/s

Instalacja wentylacji

W przedmiotowym budynku zaprojektowano mechaniczną instalację wentylacji obu pomieszczeń w sposób niezależny – 2 wentylatorami osiowymi wewnętrznymi o wydajności umożliwiającej 5 wymian powietrza na godzinę. Instalacja jest włączana ręcznie z zewnątrz budynku przy drzwiach.

8. Obliczenia technologiczne

Obliczenia technologiczne oczyszczalni prowadzono zgodnie z wytycznymi ATV-DVWK A-131P oraz M210P „Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym oraz sekwencyjnych reaktorów porcjowych SBR”. Obliczenia wykonano dla warunków zimowych (dla 12°C) dla ustalenia kubatur i maksymalnego obciążenia osadem oraz dla warunków letnich (20°C) dla obliczenia systemów napowietrzania (najgorsze warunki rozpuszczalności tlenu).
Wyniki obliczeń procesowych przedstawiono w załączeniu do niniejszego opracowania.

9. Wytyczne branżowe

Wytyczne do konstrukcji

Komory technologiczne zaprojektować jako wylewane na miejscu monolityczne.
Budynki zaprojektować jako wykonane metodą murowania z bloczków z gazobetonu.
Pomieszczenia: socjalne, WC i sterowania ogrzewane elektrycznie – temperatura +16°C.
Pomieszczenia odwadniania osadów - temperatura wewnętrzna min +5C.
Zbiorniki ścieków i osadów dowożonych wylewane na mokro monolityczne.
Pompownia ścieków prefabrykowana (jeden element + pokrywa z włazem) z betonu klasy B50.

Wytyczne do projektu zasilania w energię

*Zestawienie danych **głównych technologicznych** odbiorników energii* *tabela nr 3*

Poz.	Miejsce zabudowy	Urządzenie	Ilość [szt.]	Zainstalowana moc znamionowa [kW]	Moc pobierana [kW]	Czas pracy [h/d]	Dobowe zużycie energii [kWh/d]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Pompownia ścieków	Pompa zatapialna	2	2x2,0	1,8	7,0	12,7
2	Punkt zlewny ścieków dow.	Automatyczna stacja zlewcza	1	2,0	2,0	1	2,0
3	Zbiornik ścieków	Pompa zatapialna	1	2,0	1,5	1,0	1,5
4	Zbiornik osadów	Pompa zatapialna	1	2,0	1,5	2,0	3,0
5	Budynek tech.	Sito bębnowe	1	0,4	0,4	7,0	2,8
6	Komora reakcji	Dmuchawa ROOTS'a	2	2x11	13,6	18,0	245,0*)
7		Mieszadło zatapialane	2	2x2,5	6,0	4,0	24,0
8	Zagęszczacz, magazyn osadu	Pompa zatapialna	3	3x2,0	6,0	1,5	9,0
9	SMOO	Prasa taśmowa, PEL, pompa płucząca, zespól odzysku wody, sprężarka, stacja wapnowania	1	8,8	8,0	3,5	28,0
			RAZEM	**52,2**			**328,0**

Wskaźniki technologiczne (energetyczne):

- moc zainstalowana	kW	**52,2**
- średniodobowe zużycie energii	kWh/d	**328,0**
- wskaźnik energochłonności	kWh/m^3d	**1,64**
- wskaźnik energochłonności	kWh/kgBZT_5us	**3,57**

Urządzenia ogrzewania i wentylacji:

Grzejniki elektryczne 0,5 kW w budynku technologicznym	5 szt. x 0,5 =	2,5 kW
Grzejniki elektryczne 1,0 kW w stacji odwadniania osadu	2 szt. x 1,0 =	2,0 kW
Wentylator dachowy 150W	5 szt. x 0,15 =	0,8 kW
Moc zainstalowana urządzeń na ogrzewanie i wentylację		5,30 kW

Razem moc zainstalowana: **57,5 kW**

Wytyczne do projektu AKPiA

W procesie technologicznym pracuje ogółem 3 urządzenia mechaniczne sterowane automatycznie:

Nr 1 - pompa ścieków surowych , włączona jako robocza
Nr 2 - pompa ścieków surowych , włączona jako rezerwowa
Nr 3 - sito obrotowe sprzęgnięte z pracą pompy nr 1 i 2

Sonda poziomu umieszczona w studni zbiorczej ścieków surowych rejestruje 5 poziomów.
Pozostałe silniki są sterowane przez mikroprocesor, w oparciu o plan cyklu. Praca reaktorów będzie dostosowana do biegu zegara sterującego, który rozpoczyna i kończy cykl.

Cykl standardowy pracy obiektu

godz. 6.00 W reaktorze R1 rozpoczyna się faza napełniania i oczekiwania (1) trwająca 60min. W tym czasie w reaktorze R2 przebiega faza (7) – przerwa w napowietrzaniu. W obu reaktorach pracują mieszadła M. nr 10 i 11

godz. 7.00 Sterownik uruchamia dmuchawy Nr 8 i Nr 9 podające powietrze do R1 i R2 oraz wyłącza mieszadła Nr 10 i 11.

godz 8.00 Sterownik wyłącza dmuchawę Nr 9, zamykając dopływ powietrza do reaktora R2 oraz włącza Mieszadła Nr 10 i 11.

godz. 9.00 Sterownik włącza dmuchawę Nr 9 i wyłącza mieszadła Nr 10 i 11.

Opisane powyżej funkcje powtarzają się wg planu cyklu. Dodatkowymi funkcjami są:

godz. 10.00 Sterownik wyłącza dmuchawę Nr 9. W reaktorze R2 rozpoczyna się faza sedymentacji.

godz 11.00 Sterownik otwiera zawór Nr 17, a po jego zamknięciu otwiera zawór Nr 7 i następuje spust ścieków oczyszczonych z reaktora R2.

godz 12.00 Sterownik zamyka przepustnicę ścieków surowych Nr 5 i kieruje ścieki do reaktora R2.

Cykle w reaktorach zostały tak zsynchronizowane, że mieszadła w reaktorach nie pracują , gdy czynne są obie dmuchawy.

Układ napowietrzania jest sterowany od czasu napowietrzania i stężenia tlenu w komorach. W trakcie napowietrzania jest utrzymywane stężenie tlenu ok. 2,0 gO_2/m^3.

Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego za pomocą sond tlenowych – 2 szt po jednej dla każdej z komór napowietrzania.

Silniki dmuchaw dwubiegowe. W przypadku awarii układu pomiaru stężenia tlenu sterowanie tylko czasowe.

Sterowanie procesem jest oparte o szafę AKPiA zawierającą wszystkie elementy wewnątrz łącznie z oprogramowaniem sterującym procesem. Dostawca szafy: Wodpol sp. z o.o.

Praca układu odwadniania osadów jest automatyczna włączana ręcznie przez obsługę obiektu i jest niezależna od układu automatyki ciągu ściekowego. Dostawcą szafy sterowania układem odwadniania jest producent wyposażenia technologicznego stacji mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu .

10. Oddziaływanie oczyszczalni na środowisko

Efekty oczyszczania ścieków po uruchomieniu oczyszczalni będą spełniać wymagania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.06.137.984. z dnia 31 lipca 2006 r.) dla oczyszczalni ścieków o równoważnej liczbie mieszkańców RLM poniżej **2000**, dla których odbiornikiem ścieków oczyszczonych nie będzie jezioro, jego bezpośredni dopływ lub sztuczny zbiornik wodny.
Wszelkie ponadnormatywne oddziaływania nie wykraczają poza zasięg ogrodzenia.
Szczegółową analizę oddziaływania przedmiotowej oczyszczalni na środowisko zawiera opracowanie: *„RAPORT ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO PRZEDSIĘWZIĘCIA POLEGAJĄCEGO NA BUDOWIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW KOMUNALNYCH w miejscowości BOGUSZKÓW, gmina MAGNUSZEW, powiat Kozienicki, woj. Mazowieckie”.*

W szczególności:

- Przedmiotowa oczyszczalnia z tlenową stabilizacją osadu nie emituje do atmosfery gazów toksycznych. Reaktory są przykryte stropami żelbetowymi co eliminuje emisję skażonych aerozoli i emisję gazów. Zaprojektowano także przykrycie stropami studni zbiorczej ścieków surowych i zbiorników ścieków oraz osadów dowożonych. Oczyszczalnia nie będzie przekraczać emisji gazów złowonnych czyli H_2S i NH_3 a emisja CO_2 nie będzie stanowić zagrożenia dla atmosfery w sąsiedztwie.
- Oczyszczalnia nie posiada źródeł niebezpiecznego promieniowania.
- Oczyszczalnia nie powoduje emisji pyłów, jedyna możliwość ich powstawania wynikająca z pylenia dróg dojazdowych została wyeliminowana poprzez zaprojektowanie utwardzenia wszystkich dróg.
- Oczyszczalnia nie powoduje zanieczyszczenia wody. Do gleby nie jest odprowadzane żadne medium. Wszelkie odcieki (z samochodów asenizacyjnych, ze skratek itp.) są zbierane i zawracane do reaktora biologicznego celem oczyszczenia. Oleje przepracowane z pomp i dmuchaw będą wymieniane i oddawane do utylizacji przez serwisy producentów.
- Dla ograniczenia oddziaływania na środowisko hałasu, projekt przewiduje zastosowanie pomp zatapialnych, umieszczenie dmuchaw w pomieszczeniu zamkniętym otoczonym ścianami komór mokrych.
- Skratki i osad tlenowo ustabilizowany są jedynymi mediami powstającymi w procesie oczyszczania ścieków i będą wywożone poza teren oczyszczalni. Skratki po higienizacji tj. wapnowaniu będą wywożone na składowisko odpadów stałych. Ilość ok. 33 m^3/rok. Roczna objętość odwodnionego osadu, dla warunków docelowych z uwzględnieniem osadu dowożonego z terenu gminy wynosi ok. 435 m^3/rok [78,5 Mg SM/rok]. Po zbadaniu jego jakości i uzyskaniu zgody władz sanitarnych, osad może być użyty np. na terenach szkółek leśnych itp. a szczególnie do rekultywacji terenów zdegradowanych, np. składowisk popiołów. Osady odwodnione, w razie konieczności i potrzeby, mogą być na miejscu higienizowane wapnem.

11. Obsługa, warunki BHP i wytyczne p.poż

Obsługa eksploatacyjna obiektu

Przedmiotowa oczyszczalnia ścieków po realizacji będzie działała automatycznie, wymagając jedynie dozoru ze względu na prowadzone procesy np. odwadniania osadu. W analogicznych obiektach wystarcza zatrudnienie dwóch pracowników (dla zachowania ciągłości np. w czasie urlopów lub chorób) w niepełnym wymiarze godzin pracy.

Zakres podstawowych obowiązków załogi dozorującej to:

- kontrola pracy sita bębnowego, ewentualna dezynfekcja skratek, kontrola zapełnienia pojemników i ewentualna wymiana worków foliowych ze skratkami, w razie potrzeby ręczne przeprowadzenie płukania sit gorącą wodą,
- kontrola prawidłowości pracy wszystkich podstawowych urządzeń technologicznych (sondy tlenowej, pomp, mieszadeł, dmuchaw itd. oraz infrastrukturalnych (np. sieci i instalacji),
- kontrola (obserwacja) podstawowych parametrów osadu biologicznego, ewentualna korekta parametrów procesu (w porozumieniu z technologiem).
- nadzór nad pracą workownicy
- inicjowanie i nadzór nad wywozem odwodnionego osadu do ostatecznego unieszkodliwienia poza terenem projektowanej oczyszczalni,
- doraźne prace porządkowe, zapewnienie ładu na terenie całego obiektu, usuwanie śniegu i śliskości zimowej ze schodów, podestów, pomostów, przejść itp.

Specjalistyczne prace porządkowe, transportowe a zwłaszcza remontowe i konserwatorskie należy zlecać wyspecjalizowanym firmom dysponującym odpowiednim sprzętem i przeszkolonym personelem.

Zagadnienia BHP

W trakcie eksploatacji przedmiotowej oczyszczalni ścieków występują specyficzne szkodliwości i zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi zatrudnionych przy rozruchu i eksploatacji oczyszczalni i są to:

- kontakt z chemikaliami (PIX, polielektrolity);
- wilgotność wewnątrz obiektów;
- zatrucia toksyczne, w szczególności gazami, które mogą wydzielić się ze ścieków dopływających do oczyszczalni;
- możliwość uderzeń;
- utonięcia;
- upadki z wysokości;
- porażenia prądem elektrycznym.

W trakcie wykonywania niniejszego opracowania projektowego, mając na uwadze w/w zagrożenia, urządzenia i obiekty oczyszczalni zaprojektowano w taki sposób, aby możliwie maksymalnie te zagrożenia wyeliminować. Osiągnięto to poprzez stosowanie postanowień prawnych oraz polskich i branżowych norm (PN i BN). W całej rozciągłości zastosowano ustalenia zawarte w:

1. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie BHP w oczyszczalniach ścieków – Dz. U. Nr 96/93 r.
2. Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie BHP przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków – Dz. U. Nr 96/93 r.

3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP – Dz. U. Nr 129/97 r.

W szczególności wyraża się to m. in.: zaprojektowaniem odpowiednich barier ochronnych, bezpiecznych ilości wejść do urządzeń i pomieszczeń, doborem właściwej wentylacji uniemożliwiającej powstawanie niebezpiecznych stężeń gazów w powietrzu w zamkniętych pomieszczeniach, przykryciem stropami komór biologicznych, izolacjami dźwiękochłonnymi. Na oczyszczalni istnieje też zgodnie z przepisami właściwe zaplecze socjalne dla załogi oczyszczalni.

Niezależnie od właściwego zaprojektowania obiektów oczyszczalni, gwarantującego bezpieczną ich eksploatację, pracownicy obsługi powinni być wyposażeni w odpowiednie ubrania robocze, sprzęt ratunkowy. Ilość, rodzaj i typ ubrań oraz sprzętu powinien być dokładnie wyspecyfikowany w trakcie opracowania projektu rozruchu przedmiotowej oczyszczalni.

Załoga grupy rozruchowej, a następnie załoga eksploatująca oczyszczalnię powinna zostać przeszkolona w zakresie BHP z uwzględnieniem specyfiki wykonywanych prac na poszczególnych obiektach oczyszczalni. Szkolenie w zakresie BHP powinno być przeprowadzone zgodnie z zasadami określonymi przez Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28. 05. 1994 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie BHP (Dz. U. Nr 62/96). Niezależnie od przeszkolenia w zakresie BHP, wszyscy pracownicy obsługujący urządzenia elektryczne i energetyczne powinni posiadać odpowiednie uprawnienia do obsługi tych urządzeń. Obowiązek przeprowadzenia szkolenia w zakresie BHP spoczywać będzie na kierownictwie rozruchu i eksploatacji oczyszczalni.

Przed przekazaniem poszczególnych obiektów do eksploatacji, do każdego z tych obiektów powinna być opracowana szczegółowa instrukcja bezpiecznej jego obsługi. Instrukcję BHP dla każdego stanowiska pracy powinna opracować grupa rozruchowa oczyszczalni w oparciu o: projekt BHP stanowiący część projektu rozruchu, obowiązujące przepisy ogólne branżowe w zakresie BHP, doświadczenia zebrane w czasie rozruchu poszczególnych obiektów oczyszczalni. Instrukcje stanowiskowe i dla poszczególnych obiektów powinny obejmować m. in. następujące zagadnienia:

- wymagania dotyczące higieny osobistej i ochrony zdrowia i życia przez zakażeniem, zatruciem, upadkiem z wysokości, utonięciem, poparzeniem, itp.;
- wykaz miejsc szczególnie niebezpiecznych na terenie oczyszczalni i charakter występującego zagrożenia w tych miejscach;
- rodzaj prac i czynności w trakcie których może występować zagrożenie oraz zapobieganie jego powstaniu;
- rodzaj i sposób używania ochron osobistych i sprzętu ratunkowego w odniesieniu do rodzaju występujących zagrożeń;
- sposób korzystania z istniejącego systemu alarmowego i łączności.

W trakcie eksploatacji oczyszczalni kierownictwo powinno prowadzić ciągły dozór odnośnie przestrzegania ustanowionych przez siebie instrukcji stanowiskowych w zakresie BHP.

W obiektach ciągu ściekowego i osadowego oczyszczalni nie występuje zagrożenie wybuchem oraz nie występuje podwyższona klasa zagrożenia pożarowego.

Pracownicy obsługujący obiekt jak również wykonujący remonty, czyszczenie zbiorników itp., muszą być przeszkoleni w zakresie bezpiecznej obsługi na podstawie ogólnych, aktualnych przepisów bhp dotyczących oczyszczalni ścieków, a także na podstawie instrukcji eksploatacji tychże obiektów.
Okresowo (raz na pół roku), należy przeprowadzać badania kontrolne pomieszczeń budynku na **obecność gronkowca i innych mikroorganizmów chorobotwórczych,** a po stwierdzeniu ich obecności, należy dokonywać dezynfekcji ścian i posadzek preparatem zalecanym przez służby sanitarne.

W czasie eksploatacji należy zwrócić uwagę na utrzymanie obiektu w czystości, szczególnie w warunkach zimowych w czasie opadów śniegu (ochrona przed poślizgiem np. na schodach terenowych, stropie reaktora itp.), oraz na intensywne wentylowanie obiektu przed wejściem do niego na czas remontu lub czyszczenia.

Wejście do zamkniętych komór i obiektów może nastąpić **dopiero po wywietrzeniu** (minimum 15 min.) przewoźnym agregatem wentylacyjnym oraz po stwierdzeniu odpowiednim czujnikiem, że w obiekcie **nie występują gazy trujące lub palne**. Przy wykonywaniu prac remontowych na stropie zbiornika **otwarte mogą być tylko te włazy,** przy których odbywają się prace. Wszystkie pozostałe włazy muszą być bezwzględnie **zamknięte**. Włazy, które pozostają otwarte, **muszą być** bezwzględnie zabezpieczone przestawnymi barierami ochronnymi.

Wykonywanie prac remontowych lub czyszczenie musi odbywać się z odpowiednim zabezpieczeniem (zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP), **w obecności co najmniej 3 pracowników** (dwie osoby asekurują jedną pracującą).

Przy pracach związanych z rozładunkiem PIX lub konserwacją instalacji dozującej należy bezwzględnie zakładać rękawice gumowe, okulary ochronne oraz odpowiednie ochronne ubranie robocze. **Uwaga : Preparat PIX jest środkiem silnie żrącym.**

Przy pracach związanych z kondycjonowaniem osadu przed odwadnianiem należy zwrócić uwagę na to, że powierzchnie posypane lub zalane polielektrolitem (koagulantem) są bardzo śliskie. W takim przypadku należy bezzwłocznie usunąć zanieczyszczenie z posadzki spłukując je wodą do kratek ściekowych.

Poniżej w tabeli przedstawiono zestaw podstawowego sprzętu BHP i p-poż. Niezależnie od wymienionego sprzętu należy się liczyć z koniecznością zakupu jeszcze innego sprzętu, którego potrzeba może ujawnić się w czasie rozruchu i eksploatacji oczyszczalni.
Poza sprzętem ochronnym pracownicy oczyszczalni muszą być wyposażeni w ubrania, buty itp. w takich asortymentach jaki to ma miejsce w przedsiębiorstwach wodociągów i kanalizacji.
Szczegółowa ilość jak i typ sprzętu ochronnego powinna być ustalona przez grupę rozruchową przed przekazaniem oczyszczalni do eksploatacji.
Ze względu na bogatą ofertę rynkową należy dokonać zakupu nowoczesnego wyposażenia dostosowując zakres zakupów do aktualnej sytuacji.

Zestawienie podstawowego wyposażenia bhp i p.poż. *tabela nr 4*

Poz.	Wyszczególnienie	Ilość
Sprzęt ratowniczy		
1	Koło ratunkowe	3 szt.
2	Linka ratunkowa 15 m.	2 szt.
3	Szelki asekuracyjne	3 szt.
4	Środki ochrony układu oddechowego	3 kpl.
5	Apteczka pierwszej pomocy	2 szt.
6	Detektor przenośny do wykrywania siarkowodoru i metanu	1 szt.
Sprzęt bhp		
7	Okulary ochronne	3 szt.
8	Rękawice ochronne gumowe	3 pary
9	Rękawice robocze letnie	3 pary
10	Rękawice robocze zimowe	3 pary
11	Ubranie robocze letnie	3 kpl
12	Ubranie robocze zimowe	3 kpl
13	Bariery przestawne	2 szt
Sprzęt gaśniczy		
14	Gaśnica proszkowa 6 kg	3 szt.
15	Koc gaśniczy	1 szt.

12. Zabezpieczenia antykorozyjne

Urządzenia technologiczne, pompy, mieszadła oraz armatura zwrotno-zaporowa wykonane zostały z materiałów odpornych na korozję lub zabezpieczone fabrycznie powłokami antykorozyjnymi.
Również rurociągi technologiczne zostaną wykonane w większości ze stali kwasoodpornej lub tworzyw sztucznych (PEHD, PVC) i nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

13. Wytyczne montażu i odbioru

Prace związane z wykonaniem elementów występujących w niniejszym opracowaniu należy wykonać z zachowaniem warunków technicznych i norm przy uwzględnieniu wymogów zawartych w opracowaniach branżowych.
Urządzenia powinny być usytuowane zgodnie z dokumentacją techniczną, a montaż wykonany zgodnie z wymaganiami określonymi w DTR dostarczonych przez producentów poszczególnych urządzeń.
Przy montażu instalacji rurowych należy zwrócić uwagę na indywidualne podparcia i podwieszenia.
Odbiór instalacji należy rozpocząć od dokładnego sprawdzenia prawidłowości montażu urządzeń i połączeń rurowych oraz zgodności wykonania z dokumentacją. Zauważone usterki należy usunąć przed następnym etapem odbioru, którym jest płukanie instalacji wodą. Celem tego jest usunięcie

z aparatów i rurociągów zanieczyszczeń mechanicznych i wszelkich ciał obcych, które w sposób przypadkowy mogły dostać się do instalacji.
W czasie płukania należy zwrócić uwagę na zabezpieczenia pomp i aparatów przed mechanicznym uszkodzeniem (stosować zaślepki). Ciśnienie próbne w rurociągach powinno wynosi 1,5 ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 0,2 MPa.
W czasie trwania próby spadek ciśnienia nie powinien wynosić więcej niż 2% wartości ciśnienia w przewodzie na początku próby. Rurociągi, które okazały się być nieszczelne, po usunięciu usterek należy ponownie poddać próbie.
Odbiór instalacji powinien być potwierdzony protokółem.
Rozruch urządzeń i instalacji wchodzącej w zakres dostaw będzie przeprowadzany przez dostawcę urządzeń, który w ramach realizacji zobowiązany jest do nadzoru nad montażem, rozruchem, szkoleniem personelu i opracowania instrukcji rozruchu i eksploatacji.

14. Wytyczne rozruchu i eksploatacji

Po dokonaniu odbioru końcowego obiektów i urządzeń technologicznych należy przeprowadzić rozruch technologiczny. Rozruch technologiczny najkorzystniej jest prowadzić w okresie wiosna – jesień (z pominięciem okresu niskich temperatur w zimie).
Przed rozruchem obiektów oczyszczalni powinna być opracowana przez grupę rozruchową instrukcja rozruchu, a doświadczenia z rozruchu powinny być przeniesione do instrukcji obsługi. Rozruch powinien być prowadzony przez grupę rozruchową z udziałem pracowników przewidzianych do stałej eksploatacji.

Należy rozpocząć od mechanicznego rozruchu, który przeprowadza się „na sucho”. Polega on na sprawdzeniu zgodności wykonawstwa z projektem, sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności oraz właściwych zamocowań i działania rurociągów oraz urządzeń mechanicznych wchodzących w skład obiektu. W ramach tego rozruchu przeprowadzane są próby ruchowe na biegu „luzem”.

W następnej kolejności należy wykonać rozruch pod obciążeniem wodą. Polega on na przeprowadzeniu prób rozruchowych maszyn i urządzeń w obiektach i rurociągach wypełnionych wodą, bez procesów oczyszczania ścieków oraz sprawdzeniu hydraulicznego funkcjonowania obiektów. Należy sprawdzić także szczelność przejść przez ściany i obserwować prawidłowość działania armatury.

Następną właściwą fazą jest rozruch technologiczny na medium właściwym, który można rozpocząć po bezawaryjnej pracy obiektu przez 72 godziny można przystąpić do rozruchu technologicznego. Rozruch technologiczny na ściekach musi być połączony z rozruchem sąsiednich obiektów.

W ramach tej części rozruchu należy ustalić rzeczywiste parametry pracy urządzeń i porównać z danymi projektowymi. Rozruch technologiczny powinien być przeprowadzony wraz z pełną niezbędną kontrolą analityczną procesu.

Po wykonaniu rozruchu omawianej oczyszczalni należy opracować szczegółową instrukcję eksploatacji. Zwrócić należy w niej uwagę na przeglądy stanu urządzeń i instalacji oraz konserwacje poszczególnych urządzeń, pracę w okresie zimy, sytuacje awaryjne.
W trakcie normalnej już eksploatacji należy przestrzegać okresowych przeglądów oraz konserwacji wyposażenia technologicznego, zgodnie z wytycznymi „Instrukcji eksploatacji” opracowanej przez grupę rozruchową.

15. Specyfikacja materiałowa

AUTOMATYCZNA STACJA ZLEWCZA Ob.-3					
L.p.	**Ilość**	**Wyszczególnienie**	**Norma producent**	**Masa [kg]**	
				Jedn.	**Całk.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1.	1 szt	Automatyczna stacja zlewcze STZ-201, wersja w kontenerze. Moduł rejestracji ilości i źródła ścieków dowożonych. Termoizolacja.	ENKO Zakład Pracy Chronionej	-	-

ZBIORNIK ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH Ob.-4					
L.p.	**Ilość**	**Wyszczególnienie**	**Norma producent**	**Masa [kg]**	
				Jedn.	**Całk.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1.	1 szt	Pompa zatapialna do ścieków z prowadnicami, stopą sprzęgającą, górnym uchwytem typu NP 3085.160 MT/463, wirnik typu N, pływający (ruchomy), Q= 13 l/s i H= 3,7 m. 2,0 kW, 3~/400V/50Hz, rozruch bezpośredni, IP68, H180, prąd nominalny: 4,8A	ITT WW&W (Flygt)	69	69
2.	1 szt.	Zawór zwrotny kulowy Dn50 zamontowany jako napowietrzający,		10,0	10,0
3	1 kpl	Tuleja kołnierzowa ze stali K.O. Dz=88,9x2,0mm z kołnierzem obrotowym DN80 GK-AlSi 12 typ C	Szwedzkie Biuro Techniczne	1,63	1,63
4	3 szt	Kolano gładkie 90° Dz=88,9x2,0mm, R = 1,5D ze stali K.O.		0,81	2,43
5	2 szt	Kolano gładkie 90° Dz=60,3x2,0mm, R = 1,5D ze stali K.O.		0,34	0,68
6	0,5 m	Rura Dz=60,3x2,5mm, ze szwem ze stali K.O.		-	-
7	5,0 m	Rura Dz = 88,9x2,0mm, ze szwem ze stali K.O.		5,11	25,55

BUDYNEK TECHNOLOGICZNY Ob.-5, REAKTOR SBR Ob.-6					
Lp.	**Ilość**	**Wyszczególnienie**	**Norma Katalog**	**Ciężar w [kg]**	
				Jedn.	**Całk.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1.	2 kpl	Dmuchawa typu Roots'a Delta Blower GM7L/DN80 z obudową dźwiękochłonną Q = 6,9 Nm^3/min, Δp = 500mbar, Ns = 11,0kW, n = 2930 obr/min	AERZEN Polska	388,0	776,0
2.	1 kpl	Sito bębnowe do separacji skratek typu BOS 25 wydajność do 25 m^3/h otwory sita 4-5 mm, moc silnika 0.37 kW	Wodpol Sp. z o.o.	-	-

BUDYNEK TECHNOLOGICZNY Ob.-5, REAKTOR SBR Ob.-6					
Lp.	**Ilość**	**Wyszczególnienie**	**Norma Katalog**	**Ciężar w [kg]**	
				Jedn.	**Całk.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
3.	3 kpl	Pompa zatapialna osadu wraz ze stopą sprzęgającą, prowadnicami, górnym uchwytem typu DP 3068.180.MT/470, Q = 8,3 l/s, H = 7,5 m Wirnik łopatkowy, otwarty o przelocie 65mm 2,0 kW, 3~/400V/ 50Hz, rozruch bezpośredni, IP68, F155, prąd nominalny: 4,9 A	ITT WW&W (Flygt)	42	126
4.	2 kpl	Mieszadło średnioobrotowe zatapialne do ścieków z prowadnicą 50x50 obrotową l= 4.0 m, SR 4640.410.SF, bez zwężki, 2,5kW, 3~/400V/ 50Hz, rozruch bezpośredni, IP68, F155, prąd nominalny: 5,3 A		60	120
5.	2 kpl	System napowietrzania drobnopęcherzykowego wgłębnego z membranami z z EPDM. AOR = 7,8-10,0 kgO_2/h; SOR = 15,6-20,0kgO_2/h	Zakup rynkowy np. AERZEN Polska lub ITT WW&W (Flygt)	-	-
6.	2 kpl	Dekanter z prowadnicami i przewodem odpływowym elastycznym Dn150 Typ DPW150KO; wydajność Qśr =70m^3/h	Wodpol Sp. z o.o.	-	-
7.	1 szt.	Przepływomierz elektromagnetyczny ścieków oczyszczonych Dn 125 z wyjściem do AKPiA	Wg proj. AKPiA	-	-
8.	2 szt.	Przepustnica ścieków oczyszczonych Dn150 do zabudowy między kołnierzami PN10, z napędem elektrycznym	Ebro Armaturen	13,20	26,40
9.	2 szt.	Przepustnica ścieków oczyszczonych Dn150 do zabudowy między kołnierzami PN10, z napędem ręcznym		9,10	18,20
10.	2 szt.	Zasuwa nożowa Dn150 do zabudowy między kołnierzami PN10, z napędem elektrycznym		19,00	38,00
11.	5 szt.	Przepustnica do sprężonego powietrza (wykonanie do temperatury 120°C) Dn100 do zabudowy między kołnierzami PN10, z napędem ręcznym		5,20	26,00
12.	2 szt.	Przepustnica ścieków oczyszczonych Dn80 do zabudowy między kołnierzami PN10, z napędem elektrycznym		8,90	17,80
13.	2 szt.	Przepustnica Dn80 do zabudowy między kołnierzami PN10, z napędem ręcznym		4,50	9,00
14.	2 szt.	Zasuwa kołnierzowa Dn200 PN10 z miękkim uszczelnieniem i przedłużeniem wrzeciona ze stali KO	Zakup rynkowy	70,50	141,00

BUDYNEK TECHNOLOGICZNY Ob.-5, REAKTOR SBR Ob.-6					
Lp.	**Ilość**	**Wyszczególnienie**	**Norma Katalog**	**Ciężar w [kg]**	
				Jedn.	**Całk.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
15.	2 szt.	Zasuwa kołnierzowa Dn100 PN10 z miękkim uszczelnieniem i przedłużeniem wrzeciona ze stali KO	Zakup rynkowy	22,00	44,00
16.	3 szt.	Zasuwa nożowa Dn80 z napędem ręcznym do zabudowy między kołnierzami PN10	Ebro Armaturen	11,00	33,00
17.	1 szt.	Zawór zwrotny kulowy Dn50 zamontowany jako napowietrzający,	ITT WW&W (Flygt)	10,00	10,00
18.	2 szt.	Kompensator stalowy Dn100 PN10, kołnierzowy	Szwedzkie Biuro Techniczne	-	-
19.	1 szt	Tuleja kołnierzowa ze stali KO Dz=273x3,0mm z kołnierzem obrotowym DN250 GK-AlSi 12 TYP C		5,55	5,55
20.	4 szt	Tuleja kołnierzowa ze stali KO Dz=219,1x3,0mm z kołnierzem obrotowym DN200 GK-AlSi 12 typ C		4,13	16,52
21.	16 szt	Tuleja kołnierzowa ze stali KO Dz=168,3x2,5mm z kołnierzem obrotowym DN150 GK-AlSi 12 typ C		3,02	48,32
22.	3 szt	Tuleja kołnierzowa ze stali KO Dz=139,7x2,5mm z kołnierzem obrotowym DN125 GK-AlSi 12 typ C		2,50	7,50
23.	9 szt	Tuleja kołnierzowa ze stali K.O. Dz=114,3x2,0mm z kołnierzem obrotowym DN100 GK-AlSi 12 typ C		1,79	16,11
24.	6 szt	Tuleja kołnierzowa ze stali K.O. Dz=88,9x2,0mm z kołnierzem obrotowym DN80 GK-AlSi 12 typ C		1,63	9,78
25.	4 szt	Kolano gładkie 90° Dz=219,1x3,0mm, R = 1,5D ze stali K.O.		8,50	34,00
26.	2 szt	Kolano gładkie 90° Dz=168,3x2,5mm, R = 1,5D ze stali K.O.		4,20	8,40
27.	4 szt	Kolano gładkie 90° Dz=114,3x2,0mm, R = 1,5D ze stali K.O.		1,30	5,20
28.	6 szt	Kolano gładkie 90° Dz=88,9x2,0mm, R = 1,5D ze stali K.O.		0,81	4,86
29.	5 szt	Kolano gładkie 90° Dz=60,3x2,0mm, R = 1,5D ze stali K.O.		0,34	1,70
30.	2 szt	Zwężka symetryczna 300/200x3,0mm ze stali K.O.		4,10	8,20
31.	1 szt	Zwężka symetryczna 250/125x2,5mm ze stali K.O.		2,30	2,30
32.	2 szt	Zwężka symetryczna 200/150x2,5mm ze stali K.O.		1,80	3,60
33.	1 szt	Zwężka symetryczna 200/125x2,5mm ze stali K.O.		1,70	1,70
34.	1 szt	Kolano gładkie 90° Dz=139,7x2,0mm, R = 1,5D ze stali K.O.		1,30	1,30
35.	2 szt	Zwężka symetryczna 100/80x2,0mm ze stali K.O.		0,28	0,56
36.	1 szt	Zwężka symetryczna 80/50x2,0mm ze stali K.O.		0,31	0,31

BUDYNEK TECHNOLOGICZNY Ob.-5, REAKTOR SBR Ob.-6					
Lp.	**Ilość**	**Wyszczególnienie**	**Norma Katalog**	**Ciężar w [kg]**	
				Jedn.	**Całk.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
37.	1 m	Rura Dz = 273x3,0mm ze szwem ze stali K.O.	Szwedzkie Biuro Techniczne	20,28	20,28
38.	16 m	Rura Dz = 219,1x3,0mm ze szwem ze stali K.O.		16,23	261,12
39.	14 m	Rura Dz = 168,3x2,5mm ze szwem ze stali K.O.		10,79	151,06
40.	22 m	Rura Dz = 114,3x2,0mm ze szwem ze stali K.O.		5,62	123,64
41.	37 m	Rura Dz = 88,9x2,0mm ze szwem ze stali K.O.		5,11	189,07
42.	18 m	Rura Dz = 60,3x2,0mm ze szwem ze stali K.O.		2,92	52,56
43.	4 szt.	Wywietrzak kanalizacyjny ∅110 z PVC	Zakup rynkowy	-	-
44.	3 szt.	Wentylator dachowy typ RE/A25 Ø160		-	-
45.	8,0 mb	Przewód kanalizacyjny Dz 110 z wpustem podłogowym		-	-
46.	14,0 mb	Kanał Spiro Dn200 typ SRP lub PVC doprowadzający powietrze do dmuchawy		-	-
47.	1 kpl	Podgrzewacz pojemnościowy wody v=100 l , armatura zabezpieczająca		-	-
48.	1 szt	Śmietnik o poj 110 l na kółkach, plastikowy lub stal oc z perforowanym dnem		-	-
49.	1 kpl	Instalacja wody ciepłej i zimnej dla celów sanitarnych PP DN20 L=30mb, kanalizacja PCV DN50 i DN100, ustęp, natrysk, umywalka, podgrzewacz pojemnościowy 60l	Zakup rynkowy	-	-
50.	10,0 m	Instalacja gorącej wody do płukania sita DN25 PP PN25, zawór elektromagnetyczny DN20, zawory kulowe odcinające, by-pass podgrzewacza, zawór antyskażeniowy Socla przed podgrzewaczem, zawór zwrotny przed sitem	Zakup rynkowy	-	-
51.		Materiały łączne (śruby, nakrętki, podkładki) wraz z podkładkami z neoprenu dla każdego połączenia kołnierzowego	Zakup rynkowy	-	-

POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH Ob.-7					
L.p.	**Ilość**	**Wyszczególnienie**	**Norma producent**	**Masa [kg]**	
				Jedn.	**Całk.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1.	2 szt	Pompa zatapialna do ścieków z prowadnicami, stopą sprzęgającą, górnym uchwytem typu NP 3085.160 MT/460, wirnik typu N, pływający (ruchomy), Q= 8 l/s i H= 8,9 m. 2,0 kW, 3~/400V/50Hz, rozruch bezpośredni, IP68, H180, prąd nominalny: 4,8A	ITT WW&W (Flygt)	69	138
2	2 szt.	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN80		30	60
3	2 szt.	Zasuwa kołnierzowa z miękkim uszczelnieniem lub zasuwa nożowa DN80	Zakup rynkowy	30	60
4	1 kpl	Prefabrykowana pompowni z żelbetu B50 monolityczna o wymiarach średnicy Ø1600 i L = 3200mm, ze stropem oraz włazem dwudzielnym o wym. 1100x650mm ze stali KO. Orurowanie w pomowni Dn80/80 [88,9] ze stali KO, armatura zaporowa obsługiwana z poziomu terenu.	WODPOL Sp. z o.o.	4600	4600

STACJA ODWADNIANIA OSADÓW I PIX – Ob.-7/8					
L.p.	**Ilość**	**Wyszczególnienie**	**Norma producent**	**Masa [kg]**	
				Jedn.	**Całk.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1.	1 kpl	NP08CK prasa taśmowa z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym, przepustowość do 6m^3/h Taśma bezstykowa, szerokość 0,8 m, poliestr. Łożyska SKF. System pneumatycznej kontroli i automatycznej korekty położenia taśmy filtracyjnej. Stal nierdzewna AISI 304 Prasa 0,25 kW, Zagęszczacz 0,37kW, Pompa płucząca Q=5,5m^3/h, 5 bar, 2,2 kW. Panel kontrolny IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę prasy, pomp osadu i polielektrolitu, przenośnika osadu. Sprężarka tłokowa bezolejowa, 1,1kW, 240 V, zb. powietrza 24 l.	EKOFINN-POL	1200	1200
2.	1 kpl	ZOW-1 zespół odzysku wody płuczącej Zbiornik o wymiarach 800x400x940mm, stal nierdzewna, zawór zwrotny, czujnik poziomu cieczy. 220V, 50 Hz, IP 65, sterowanie, elektrozawór sygnałem alarmowym		-	-
3.	1 kpl	PS 200/5.0 przenośnik ślimakowy osadu i wapna Długość 5000 mm, Stal nierdzewna AISI304 Ślimak bezwałowy - stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie. 1,1 kW, 400V		-	-

STACJA ODWADNIANIA OSADÓW I PIX – Ob.-7/8					
L.p.	**Ilość**	**Wyszczególnienie**	**Norma producent**	**Masa [kg]**	
				Jedn.	**Całk.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
4.	1 kpl	MHIG-03 urządzenie do higienizacji osadów wapnem. Zasobnik wapna z komorą opróżniania Dozownik wapna: długość 1600 mm, wydajność 12-70 kg wapna/h. Stal nierdzewna AISI 304 Elektrowibrator 0,32 kW, IP65, 400V, 2750 rpm. Wentylator z filtrem powietrza 0,06 kW, Dozownik 0,37 kW, 400V, Tablica kontrolna IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę zasobnika i dozownika wapna oraz przenośników osadu.	EKOFINN-POL	-	-
5.	1 kpl	PF-MH060-B2 śrubowa pompa osadu Bezstopniowa regulacja przepływu 1÷6m^3/h, obudowa żeliwna. 1,5 kW, 400V, 50Hz, IP55		-	-
6.	1 kpl	CMP10-XL zespól przygotowania i dozowania polielektrolitu. Zbiornik polietylenowy 1000 l, z podziałką poziomu napełnienia, wyposażenie ze stali nierdzewnej AISI 304. Mieszadło 0,75 kW, pompa dozująca nurnikowa PD-XL – 0,3 kW, wydatek 0-300 l/h, uszczelnienie teflonowe.		-	-
7.	1 kpl	Pompa dozująca PIX LMI 531, zawór, stopowy, trójdrogowy, przewód powrotny,	Milton-Roy	-	-
8.	1 kpl	Zintegrowana paleta ze zbiornikiem PIX o pojemności 1000dm^3 z PEHD	Żurnalski	-	-
9.	4,0m	Rura Dz = 88,9x2,0mm ze szwem ze stali K.O.	Szwedzkie Biuro Techniczne	5,11	20,44
10.	3 szt	Kolano gładkie 90° Dz=88,9x2,0mm, R = 1,5D ze stali K.O.		0,81	2,43
11.	1 szt	Zwężka symetryczna 80/50x2,0mm ze stali K.O.		0,31	0,31
12.	1,0m	Rura Dz=60,3x2,5mm, ze stali K.O.		-	-
13.	1 szt	Kolano gładkie 90° Dz=60,3x2,0mm, R = 1,5D ze stali K.O.		0,34	0,34
14.	1 kpl	Tuleja kołnierzowa ze stali K.O. Dz=60,3x2,0mm z kołnierzem obrotowym DN50 GK-AlSi 12 TYP C		1,20	1,20
15.	1 kpl	Tuleja kołnierzowa ze stali K.O. Dz=88,9x2,0mm z kołnierzem obrotowym DN80 GK-AlSi 12 TYP C		1,63	1,63
16,	30,0 m	Orurowanie PIX ∅8x1,0mm PE wraz z rurą osłonową ∅25	Zakup rynkowy	-	-
17.		Materiały łączne (śruby, nakrętki, podkładki) wraz z podkładkami z neoprenu dla każdego połączenia kołnierzowego	Zakup rynkowy	-	-
18.	2 kpl	Wentylator dachowy RE/A25 Ø160	Danfoss	-	-

ZBIORNIK OSADÓW DOWOŻONYCH Ob.- 10					
L.p.	**Ilość**	**Wyszczególnienie**	**Norma producent**	**Masa [kg]**	
				Jedn.	**Całk.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1.	1 szt	Pompa zatapialna osadu wraz ze stopą sprzęgającą, prowadnicami, górnym uchwytem typu DP 3068.180.MT/470 Q = 1,3 l/s, H = 10,2 m Wirnik łopatkowy, otwarty o przelocie 65mm 2,0 kW, 3~/400V/ 50Hz, rozruch bezpośredni, IP68, F155, prąd nominalny: 4,9 A	ITT WW&W (Flygt)	42	42
2.	1 szt.	Zawór zwrotny kulowy Dn50 zamontowany jako napowietrzający,			
3.	2 kpl	Tuleja kołnierzowa ze stali K.O. Dz=88,9x2,0mm z kołnierzem obrotowym DN80 GK-AlSi 12 typ C	Szwedzkie Biuro Techniczne	1,63	3,26
4.	3 szt	Kolano gładkie 90° Dz=88,9x2,0mm, R = 1,5D ze stali K.O.		0,81	2,43
5.	2 szt	Kolano gładkie 90° Dz=60,3x2,0mm, R = 1,5D ze stali K.O.		0,34	0,68
6.	0,5 m	Rura Dz=60,3x2,5mm, ze szwem ze stali K.O.		-	-
7.	5,0 m	Rura Dz = 88,9x2,0mm, ze szwem ze stali K.O.		5,11	25,55

INNE					
L.p.	**Ilość**	**Wyszczególnienie**	**Norma producent**	**Masa [kg]**	
				Jedn.	**Całk.**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
	20,0 mb	Przewody wodociągowe PP, kształtki, zawory kulowe, zawory zwrotne, Dn50, Dn25	Zakup rynkowy	-	-
	10,0 mb	Kanalizacja wewnętrzna PVC, 2 wpusty podłogowe żeliwne, odprowadzenie odcieku z prasy z wanny pod prasą Dn150, Dn110		-	-
	1 kpl	Umywalka, zasilanie w wodę zimną – 8 mb PP, kanalizacja DN50 5 mb – PP, PVC		-	-
	5 kpl	Grzejnik naścienny elektryczny, olejowy 0,5kW		-	-
	2 kpl	Grzejnik naścienny elektryczny, olejowy 1,0kW		-	-

Uwaga:

- Minimalna grubość ścianki rur ze stali KO 2 mm, rury wg normy ISO
- Połączenia kołnierzowe z luźnymi kołnierzami z ailuminu a poniżej zwierciadła ścieków ze stali KO.
- Owiert kołnierzy PN10, elementy złączne ocynkowane ogniowo, poniżej zwierciadła stal KO.
- Przejścia szczelne w postaci przejść łańcuchowych
- Wszelkie włazy do komór mokrych ze stali KO, w reaktorach, zagęszczaczach i magazynie osadu drabiny ze stali KO zgodnie z przepisami BHP. Barierki w pomieszczeniu PIX stal KO.