

**Opis techniczny**  
**do projektu zagospodarowania terenu działek w Małkini Górnej**  
**nr ewid. działek: 1103/9, 1144, 2298, 2116, 2296 i 2254**  
**gm. Małkinia Górna przeznaczonych pod rozbudowa oczyszczalni ścieków.**

**1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawą opracowania jest umowa zawarta w dniu 12 lutego.2008 r. w Małkini Górnej pomiędzy Gminą Małkinia Górna, ul. Przedszkolna 1, 07-320 Małkinia Górna, a firmą "Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska dr inż. Ryszard Wenda" Lipków ul. Kontuszowa 19, 05-080 Izabelin.

**2. INWESTOR**

Gmina Małkinia Górna, ul. Przedszkolna 1, 07-320 Małkinia Górna

**3. MATERIAŁY DO PROJEKTOWANIA**

- [1] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne, Dziennik Ustaw Nr 115, poz. 1229 (tekst jednolity z 2005 r., Dziennik Ustaw Nr 239 poz. 2019, z późniejszymi zmianami).
- [2] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 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 (Dziennik Ustaw Nr 137, poz. 984).
- [3] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, Dz. Ustaw Nr 62, poz.627 (tekst jednolity z 2006 r., Dziennik Ustaw Nr 129 poz. 902, z późniejszymi zmianami).
- [4] Dokumentacja techniczna istniejących obiektów i infrastruktury technicznej oczyszczalni ścieków.
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw. nr 75, poz. 690)
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego ( Dziennik Ustaw Nr 120, poz. 1133).
- [7] Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia na wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla inwestycji o nazwie: „Rozbudowy gminnej oczyszczalni ścieków w Małkini Górnej do przepustowości 1300 m<sup>3</sup>/dobę”. Zamawiający – Gmina Małkinia Górna, ul. Przedszkolna 1, 07-320 Małkinia Górna. 2008 r.
- [8] Dokumentacja geotechniczna do projektu budowlanego obiektów gminnej oczyszczalni ścieków przy ul. Nurskiej 144 w Małkini Górnej. Pracownia Geologiczno-Inżynierska Piotr Janiszewski. Łódź, lipiec 2008 r.
- [9] Dokumentacja geotechniczna oceny warunków gruntowo-wodnych w rejonie istniejącego rowu 'A' – projektowanego odbiornika ścieków z Gminnej Oczyszczalni ścieków w Małkini Górnej. Pracownia Geologiczno-Inżynierska Piotr Janiszewski. Łódź, lipiec 2008 r.
- [10] Koncepcja rozbudowy oczyszczalni ścieków w Małkini Górnej 2008 r. "Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska dr inż. Ryszard Wenda"
- [11] Raport o oddziaływaniu na środowisko rozbudowy gminnej oczyszczalni ścieków<sup>2</sup>) w Małkini Górnej do przepustowości 1300 m<sup>3</sup>/d. "Urządzenia Sanitarne i Ochrony Środowiska dr inż. Ryszard Wenda". Listopad 2008 r.
- [12] Decyzja lokalizacji inwestycji celu publicznego dotycząca rozbudowy gminnej oczyszczalni ścieków do przepustowości 1300 m<sup>3</sup>/d na działkach oznaczonych w ewidencji gruntów nr 1103/9, 2298, 2116, 2296i 2254 w obrębie Małkinia Górna i nr 1144 w obrębie Zawisty Nadbużne gmina Małkinia Górna. Małkinia Górna, 27.04.2008 r.
- [13] Normatywy techniczne oraz obowiązujące przepisy i zarządzenia.

**4. LOKALIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW**

Gminna oczyszczalnia ścieków w Małkini Górnej zlokalizowana jest w południowej części miejscowości przy ul. Nurskiej 144. Oczyszczalnia położona jest na zapleczu Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Małkini Górnej, od strony starorzeczka rz. Bug pod nazwą „Bużysko”, na działce nr 1103/9. Rurociąg tłoczny ścieków oczyszczonych o długość ok. 1050 m będzie usytuowany na działkach o nr ewidenc. 1144, 2298, 2116, 2296. Planowane jest nowe usytuowanie zrzutu ścieków oczyszczonych, do rowu melioracyjnego „A” (nazwa lokalna „Palówka”), biegnącego z rejonu Kańkowa, Daniłowa, ZWAC-u, stacji kolejowej i ul. Nurskiej do rzeki Bug. Miejsce planowanego zrzutu ścieków oczyszczonych do rowu jest oddalone o ok. 570 m od miejsca ujścia rowu do rzeki Bug, na

działce ewidenc. nr 2254. Lokalizacja inwestycji jest zgodna z Decyzją lokalizacji inwestycji celu publicznego, dotyczącą rozbudowy gminnej oczyszczalni ścieków do przepustowości 1300 m<sup>3</sup>/d na działkach oznaczonych w ewidencji gruntów nr 1103/9, 2298, 2116, 2296i 2254 w obrębie Małkinia Górna i nr 1144 w obrębie Zawisty Nadbużne gmina Małkinia Górna. Małkinia Górna, 27.04.2008 r.

## 5. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Celem opracowania jest wykonanie projektu budowlano-wykonawczego, część technologiczno-instalacyjna rozbudowy gminnej oczyszczalni ścieków w Małkini Górnej do przepustowości 1300 m<sup>3</sup>/d.

W związku z planowaną rozbudową systemu gminnej kanalizacji, przewiduje się zwiększenie przepustowości istniejącej oczyszczalni ścieków, co pociąga za sobą konieczność rozbudowy oczyszczalni, przy wykorzystaniu istniejącej infrastruktury.

Opracowanie zawiera projekt budowlano-wykonawczy obiektów technologicznych mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków (oraz przewodów technologicznych międzyobiektowych) oraz tłoczego rurociągu zrzutowego do odbiornika ścieków, rowu melioracyjnego „A”

Po rozbudowie oczyszczalnia będzie się składać z następujących obiektów technologicznych:

### Obiekty projektowane:

- Reaktor biologiczny (ob. nr 10a)
- Stacja dmuchaw (ob. nr 10b)
- Pomieszczenia socjalno-biurowe, rozdzielnia, agregatornia (ob. nr 10c)
- Stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10d)
- Pomieszczenie odbioru skratek, osadu i odwadniania piasku (ob. nr 10e)
- Silos na wapno (ob. 10f)
- Pompownia ścieków (ob. nr 11)
- Stacja zlewna (ob. nr 12)
- Pompownia ścieków dowożonych (ob. nr 13)
- Filtr powietrza (Biowent) (ob. nr 14)
- Komora przepływomierza (ob. nr 17)
- Komora zasuw (ob. nr 18)
- Komora klapy zwrotnej (ob. nr 19)

### Obiekty do przebudowy lub remontu:

- Osadnik Imhoffa (adaptacja na zbiornik ścieków dowożonych - ob. nr 3)
- Osadnik wtórny po złożach (adaptacja na pompownię ścieków oczyszczonych - ob. nr 5)
- Stacja transformatorowa (ob. nr 16)

### Obiekty istniejące do likwidacji:

- Złoża biologiczne (ob. nr 4)
- Poletka filtracyjne (ob. nr 8)
- Budynek administracyjno-techniczny (ob. nr 9)

### Obiekty istniejące do zmiany przeznaczenia poza oczyszczalnią:

- Zlewnia nieczystości płynnych (ob. Nr 2)
- Budynek biobloków, dmuchaw, stacji odwadniania osadów (ob. Nr 6)
- Zagęszczacz osadów (ob. nr 7)

## 6. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA

Małkinia Górna jest siedzibą Gminy Małkinia Górna w powiecie ostrowskim, w województwie mazowieckim. Miejscowość liczy 5 658 mieszkańców (2004), ma powierzchnię 6,97 km<sup>2</sup>. Jest ona węzłem kolejowym i drogowym mającym połączenie kolejowe z Warszawą i Białymstokiem. W Małkini krzyżują się dwie drogi krajowe : Łomża - Sokołów Podlaski i Ciechanowiec - Brok. Ilość mieszkańców Gminy w 2005 r. wynosiła 12530 osób.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków w Małkini Górnej przyjmuje ścieki z rozdzielczego systemu kanalizacyjnego oraz ścieki dowożone taborem asenizacyjnym. Jak wynika z uzyskanych informacji, ilość oczyszczanych ścieków okresowo dochodzi do 650 m<sup>3</sup>/d, przy czym zaobserwowano, że maksymalne ilości ścieków występują w okresie opadów atmosferycznych i rozmrażania gruntu. Dopływające ścieki

oczyszczane są na kracie kosztowej rzadkiej i gromadzone w zbiorniku czerpalnym pompowni ścieków. Zainstalowane tam pompy zanurzone tłoczą ścieki do osadnika Imhoffa, pełniącego funkcję osadnika wstępnego. Pozbawione zawiesiny łatwoopadającej ścieki przesyłane są do złoża biologicznego z plastikowym wypełnieniem pakietowym. Częściowo oczyszczone mechaniczno-biologiczne ścieki doprowadzane są poprzez pośrednią pompownię ścieków do ciągów technologicznych oczyszczalni 2 x BIOBLOK Mu-300. Powstające na terenie oczyszczalni odpady w postaci skratek, przefermentowanego i odwodnionego mechanicznie na prasie nadmiernego osadu czynnego, zmieszanego z osadem wstępnym są wywożone na gminne składowisko odpadów lub są okresowo wykorzystywane rolniczo lub Odbiornikiem ścieków oczyszczonych jest pobliskie starorzecze Bugu pn. „Bużysko”. Zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym ścieki oczyszczone muszą się charakteryzować następującym składem:

• zawiesiny ogólne	g/m <sup>3</sup>	35
• wskaźnik BZT <sub>5</sub>	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	25
• wskaźnik ChZT	gO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	125
• azot ogólny	g N/m <sup>3</sup>	15
• fosfor ogólny	g P/m <sup>3</sup>	2

## WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Podłoże gruntowe w rejonie posadowienia nowoprojektowanych obiektów na terenie oczyszczalni ścieków w Małkini Górnej charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne. Podłoże to stanowią gliny i osady fluwialne z okresu stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego, a także osady fluwialne, osady zastoiskowe i osady bagienne (organiczne) z okresu postwarciańskiego oraz z holocenu (nierozdzielne). Przypowierzchniową część podłoża gruntowego na terenie oczyszczalni ścieków stanowią współcześnie wytworzone grunty antropogeniczne. Na terenie oczyszczalni ścieków, w miejscu posadowienia nowoprojektowanych obiektów stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego na głębokości 3,4 – 3,7 m p.p.t., na rzędnej ok. 98,6. W celu uniknięcia, na czas wykonywania prac ziemnych, konieczności przeprowadzenia odwodnienia depresyjnego gruntów przy pomocy igłofiltrów, fundamenty nowoprojektowanych obiektów (reaktor biologiczny, pomieszczenia technologiczne, pompownia ścieków dowożonych posadowiono ponad maksymalnym piezometrycznym poziomem zwierciadła wody gruntowej, tj. nie niżej niż na rzędnej ok. 99,0 m n.p.m.

Podłoże gruntowe w rejonie nowoprojektowanych obiektów, na głębokości posadowienia obiektów stanowią w większości grunty nośne, o korzystnych parametrach geotechnicznych, nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów i prowadzenia wykopów sprzętem mechanicznym. Szczególną uwagę należy zwrócić na gliny bliskie glinom pylastom, które w stanie naturalnym są gruntami nośnymi, natomiast w przypadku naruszenia ich struktury wewnętrznej może dojść do osłabienia własności fizyko-mechanicznych. Wskazaniem jest, aby prace ziemne w obrębie gruntów tej warstwy wykonywać w miarę możliwości bez użycia sprzętu ciężkiego. Grunt taki może wystąpić na głębokości ok. 3,0 m p.p.t. w pobliżu istniejącego osadnika wtórnego.

Grunty, na czas prowadzenia robót ziemnych, należy w wykopach chronić przed przedostaniem się do nich wód opadowych lub roztopowych. W przypadku pojawienia się wody w wykopach, jej nadmiar należy odprowadzić drenażem opaskowym do studzienek chłonnych usytuowanych w ich dnach, a namoczone i rozluźnione partie gruntów usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczystą-żwirową lub chudym betonem. Nadmiar gruntu z wykopów należy rozplantować na terenie inwestycji lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora (np. na gminne składowisko odpadów, gdzie grunt może być wykorzystany gospodarczo jako warstwa do przesypywania warstw odpadów).

W przebiegu trasy projektowanego rurociągu tłocznego z oczyszczalni ścieków do odbiornika, zwierciadło naporowe wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 1,2 – 1,7 m p.p.t. tj. na rzędnej ok. 96,9 m n.p.m. Na głębokości 1,7 m p.p.t. natrafiono w tym rejonie na sączenia wody gruntowej, związane z przerostami piaszczystymi w obrębie osadów bagiennych (organicznych). Woda gruntowa na tym obszarze przyjmuje postać pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego, odwzorowującego powierzchnię terenu, o laminarnym wyraźnym spływie w kierunku południowo-zachodnim, ku wodom powierzchniowym doliny rzeki Bug, która to rzeka, dzięki istnieniu powiązań hydraulicznych, ma w tym przypadku dla wody gruntowej charakter drenujący. Zasilanie zaobserwowanego pierwszego czwartorzędowego poziomu wodonośnego odbywa się tu bezpośrednio poprzez infiltrację wód opadowych przez strefę aeracji, która w dolinie Bugu wykształcona jest w postaci zalegających w strefie przypowierzchniowej podłoża gruntowego serii piaszczystych, w

niewielkim tylko stopniu przykrytych utworami półprzepuszczalnymi. Taka budowa geologiczna warunkuje bezpośrednią zależność głębokości występowania poziomu zwierciadła wody gruntowej od wielkości zasilania. W związku z tym, należy zaznaczyć, iż od intensywności opadów atmosferycznych oraz roztopów wiosennych poziom tego zwierciadła wahać się będzie w granicach  $\pm 0,5$  m w skali roku, przy czym stwierdzony stan należy uznać za średni. Rurociąg tłoczny posadowiony będzie na głębokości ok. 1,5 m p.p.t. Zaleca się wykonanie robót ziemnych i montażowych w wykopach wąskoprzestrzennych (np. pod osłoną inwentaryzowanych obudów wykopów), w okresie spodziewanych niskich stanów wód gruntowych, w celu ograniczenia do minimum konieczności odwadniania wykopów. Jeżeli wystąpi konieczność odwadniania wykopu, należy to wykonać metodą powierzchniowego drenażu i studzienek odwadniających. Prace ziemne należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego. W przypadku natrafienia na gruntu nienośne prace ziemne należy wykonywać ręcznie oraz należy grunt nienośny wymienić lub zastosować wzmocnienie podłoża zgodnie z zaleceniami producenta rur (np. układać rury na podsypce z piasku stabilizowanego cementem). Zasady gospodarki masami ziemnymi jak dla wykopów na terenie oczyszczalni ścieków.

W miejscu budowy wylotu do odbiornika (rów melioracyjny „A”), woda gruntowa posiada zwierciadło swobodne na głębokości 1,7 m p.p.t. (na rzędnej 98,4 m n.p.m.). Woda ta stanowi pierwszy, przypowierzchniowy poziom wodonośny (tzw. wody „wierzchówkowe”), ma charakter ciągły i wspiera się o strop kompleksu półprzepuszczalnych glin zwałowych zlodowacenia odry. Zasilanie tego poziomu wodonośnego odbywa się bezpośrednio poprzez infiltrację wód opadowych przez strefę aeracji, która w omawianym rejonie wykształcona jest w postaci zalegających w strefie przypowierzchniowej podłoża gruntowego serii piaszczystych, nie przykrytych utworami nieprzepuszczalnymi. Taka budowa geologiczna warunkuje bezpośrednią zależność głębokości występowania poziomu zwierciadła wody gruntowej od wielkości zasilania. W związku z tym należy zaznaczyć, iż w zależności od intensywności opadów atmosferycznych oraz roztopów wiosennych poziom tego zwierciadła wahać się będzie w granicach  $\pm 0,5$  w skali roku. W okresach przedłużającej się suszy woda gruntowa tego poziomu wodonośnego miejscami w obrębie rowów odwadniających (w tym i w rowie „A”) może nawet zanikać. Pierwszy przypowierzchniowy poziom wodonośny na rozpatrywanym obszarze nie ma praktycznego znaczenia gospodarczego. Użytkowy poziom wodonośny związany jest ze strefą występowania śródmorenowych piasków drobno-, średnio i gruboziarnistych na rozpatrywanym terenie (teren Małkini Górnej oraz prawobrzeżny taras zalewowy w obrębie doliny rzeki Bug na południe od miejscowości) i odizolowany jest od powierzchni terenu kompleksem półprzepuszczalnych glin zwałowych zlodowacenia odry, których miąższość wynosi od ok. 15 m do ponad 40 m. Utwory te, których orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  wahają się w granicach  $10^{-6} - 10^{-8}$  m/s, stanowią w tym przypadku naturalną barierę przed przedostaniem się z powierzchni terenu do głębszych użytkowych warstw wodonośnych niedopuszczalnych czynników antropogenicznych (izolują głębszy użytkowy poziomy wodonośny od wpływów antropologicznych z powierzchni ziemi). Projektowana jest budowa wylotu rurociągu ścieków oczyszczonych w postaci żelbetowej konstrukcji, posadowionej na głębokości ok. 97,80 m n.p.m. Optymalnym sposobem budowy obiektu jest jego wykonanie pod osłoną ze ścianki szczelnej z grodziec o dług. 6 m, wbitych do głębokości ok. 93,60 m. Takie wykonanie robót budowlanych związanych z realizacją wylotu ograniczy do niezbędnego minimum zakres robót ziemnych, bez konieczności (ewentualnie w niewielkim zakresie) wykonywania prac odwodnieniowych wykopu.

## **7. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

### **7.1. Projektowany ramowy program przedsięwzięcia**

Zgodnie z ustaleniami, wynikającymi a potrzeb gminy, przewiduje się dwukrotne zwiększenie przepustowości istniejącej oczyszczalni ścieków z  $650 \text{ m}^3/\text{d}$  do  $1300 \text{ m}^3/\text{d}$ . Umożliwi to oczyszczenie ścieków bytowych i przemysłowych z terenu gminy.

Na podstawie wizji lokalnej i analizy możliwości wykorzystania istniejących obiektów, ze względu na ich stan techniczny i przydatność do rozbudowanych i modernizowanych instalacji, istniejące obiekty oczyszczalni ścieków zaadaptowano do nowego ciągu technologicznego lub zalecono ich likwidację.

Aby zaspokoić przyszłe potrzeby wynikające z rozbudowywanego systemu kanalizacyjnego, w ramach proponowanej modernizacji i rozbudowy przewiduje się likwidację istniejących obiektów, takich jak: składy i poletka do suszenia osadu (obiekt 8), złoża biologiczne (obiekt 4), budynek administracyjno-techniczny (ob. nr 9).

Na odzyskanym terenie zostanie zlokalizowany kołowy w planie obiekt o średnicy 37,5 m, zawierający:

- Projektowany reaktor biologiczny (z urządzeniami do przedwstępnego oczyszczania ścieków, takimi jak krata schodkowa i piaskownik),
- Pomieszczenia i obiekty technologiczne (zbiornik nadmiernego osadu czynnego, separator osadów mineralnych usuwanych z piaskownika, pojemniki na skratki i piasek, węzeł odwadniania i higienizacji nadmiernego osadu czynnego, kontener na odwodniony osad, stację dmuchaw, agregatornię, rozdzielnice elektryczne, węzeł oczyszczania i dezodoryzacji powietrza. Wszystkie projektowane obiekty technologiczne spełniają wymagania polskich oraz unijnych (UE) przepisów w zakresie ochrony środowiska, szczególnie w zakresie ochrony przed hałasem, ochrony powietrza oraz przed przykrymi zapachami i gazami jak również wymogi polskich oraz unijnych (UE) przepisów w zakresie bhp (jak najbardziej przyjazne środowisko pracy),
- Pomieszczenia socjalno-bytowe takie jak: dyżurka, pokój śniadań, węzeł sanitarny z szatniami brudną i czystą, węzeł sanitarny ogólnodostępny, magazynek podręczny.

Dodatkowymi obiektami będą:

- Pompownia ścieków surowych.
- Stacja zlewna ścieków dowożonych z sitem, pompownia ścieków dowożonych, zbiornik retencyjny.
- Pompownia ścieków oczyszczonych.
- Komory przepływomierza, zasuw i kłapy zwrotnej.
- Filtr powietrza.

Obiekty takie jak: budynek biobloków, dmuchaw i stacji odwadniania osadów (ob. nr 6), zagęszczacz osadów (ob. nr 7), budynek zlewni nieczystości płynnych (ob. nr 2) są przeznaczone do zmiany przeznaczenia poza oczyszczalnię.

## 7.2.. Opis rozwiązań zmodernizowanej i rozbudowanej oczyszczalni ścieków

Do oczyszczalni doprowadzane są ścieki o charakterze bytowo-gospodarczym z terenu gminy Małkinia Górna, pochodzące z sukcesywnie rozbudowywanego systemu kanalizacji oraz ścieki dowożone z pobliskich terenów pozostających poza zasięgiem projektowanego systemu kanalizacyjnego.

Przewiduje się sukcesywną budowę kanalizacji oraz jednoetapową rozbudowę oczyszczalni ścieków. Taka realizacja inwestycji jest możliwa ze względu na rozwiązania technologiczno-konstrukcyjne wielofunkcyjnego porcjowego reaktora osadu czynnego, umożliwiające jego prawidłowe działanie w zakresie obciążeń od 10% do 120 % obciążeń nominalnych.

Zgodnie z ustaleniami, oczyszczalnia przyjmować będzie ścieki dopływające z kanalizacji (łącznie z wodami infiltracyjnymi) oraz dowożone wozami asenizacyjnymi od RLM = 11100 ( $Q_{dmax} = 1800 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $Q_{dsr} = 1330 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $Q_{hmax} = 160 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

Ścieki dopływać będą kolektorem grawitacyjnym do pompowni ścieków zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków.

Przewidywane ilości ścieków dopływających do oczyszczalni wynoszą:

maks. dobowy dopływ ścieków	$Q_{dmax} =$	1800	$\text{m}^3/\text{d}$
średni dobowy dopływ ścieków	$Q_d =$	1330	$\text{m}^3/\text{d}$
maks. godzinowy dopływ ścieków	$Q_{hmax} =$	160	$\text{m}^3/\text{h}$

Przewidywane ładunki zanieczyszczeń dopływające do oczyszczalni wynoszą:

Ładunek BZT <sub>5</sub>	666	kg O <sub>2</sub> /d
Ładunek zawiesin ogólnych	777	kg/d
Ładunek azotu ogólnego	133	kg N/d
Ładunek fosforu ogólnego	28	kg P/d

Przewidywane stężenia zanieczyszczeń wynoszą:

stężenie BZT <sub>5</sub>	500	g O <sub>2</sub> / m <sup>3</sup>
stężenie zawiesin ogólnych	580	g / m <sup>3</sup>
stężenie azotu ogólnego	100	g N / m <sup>3</sup>
stężenie fosforu ogólnego	21	g P / m <sup>3</sup>

Aktualnie ścieki oczyszczone odprowadzane są do starorzecza rz. Bug pod nazwą „Bużysko”. W celu przeciwdziałania dalszej degradacji tego cennego przyrodniczo akwenu przewiduje się odprowadzanie ścieków przewodem tłocznym do rowu melioracyjnego „A”. Długość przewodu tłocznego ok. 1050 m. Trasa przewodu poprowadzona jest na zachód wzdłuż północnego brzegu starorzecza pod nazwą „Bużysko”.

Ze względu na docelową przepustowość oczyszczalni od 10000 do 14999 RLM, zgodnie z [2] przyjmuje się następujące dopuszczalne zanieczyszczenie ścieków oczyszczonych:

zawiesiny ogólne	$\text{g/m}^3$	35
wskaźnik BZT <sub>5</sub>	$\text{gO}_2/\text{m}^3$	25
wskaźnik ChZT	$\text{gO}_2/\text{m}^3$	125

Aby spełnić te wymagania oczyszczalnia składać się będzie z:

- w części mechanicznej z kraty schodkowej, piaskownika poziomo-wirowego komorze rozdzielczej reaktora biologicznego.
- w części biologicznej z reaktora biologicznego (wielofunkcyjnych komór osadu czynnego napowietrzanych sprężonym powietrzem, o działaniu porcjowym).

## 8. Zasada działania zmodernizowanej i rozbudowanej oczyszczalni ścieków

Ścieki z gminnego systemu kanalizacyjnego, kanalizacji własnej oczyszczalni i z punktu zlewnego tłoczone są do reaktora biologicznego z zamontowaną kratą schodkową i piaskownikiem poziomo-wirowym. Następnie pozbawione skrutek i zanieczyszczeń mineralnych ścieki płyną do komory rozdzielczej reaktora, gdzie są mieszane z osadem czynnym recykulowanym przy pomocy podnośników powietrznych z komór bezciśnieniowych. Mieszanina ścieków i osadu trafia najpierw do komór ciśnieniowych, gdzie w warunkach wysokiego obciążenia zachodzi redukcja węgla organicznego i współbieżna denitryfikacja azotu azotanowego pochodzącego z komór bezciśnieniowych i doprowadzonego do komór ciśnieniowych po fazie spustu. Kolejna faza biologicznego oczyszczania ścieków przebiega w komorach bezciśnieniowych, dokąd mieszanina ścieków i osadu czynnego przepływa otworami przepływowymi umieszczonymi przy dnie ściany odgradzającej obie komory. W czasie fazy tlenowej zawartość obu komór: ciśnieniowej i bezciśnieniowej mieszana jest i napowietrzana sprężonym powietrzem wtłaczanym rusztami napowietrzającymi wyposażonymi w dyfuzory z elastycznymi membranami. Tłoczone powietrze dostarcza tlen niezbędny dla procesów życiowych biomasy oraz zapewnia odpowiednie mieszanie dla utrzymania kłaczek osadu czynnego w postaci zawiesiny równomiernie wypełniającej reaktor. Z chwilą, gdy upłynie czas fazy napowietrzania, zostaje wstrzymany dopływ sprężonego powietrza do reaktora. Rozpoczyna się faza sedymentacji, podczas której następuje oddzielenie warstwy klarownych oczyszczonych ścieków od zgromadzonego głębiej osadu czynnego. Dopływające do komory ciśnieniowej ścieki powodują powolne i stopniowe podwyższanie się poziomu ścieków w obu komorach oczyszczania. Po upływie czasu fazy sedymentacji następuje kolejna faza dekantacji, podczas której zdekantowane ścieki oczyszczone w sposób wymuszony przy pomocy sprężonego powietrza wtłaczanego do komory ciśnieniowej przelewają się do koryt zbiorczych i dalej odpływają do odbiornika. W momencie, gdy upłynie czas fazy dekantacji lub poziom cieczy w komorze ciśnieniowej osiągnie poziom minimalny, zostaje odcięty dopływ sprężonego powietrza i otworzony zawór odpowietrzający. Gdy upłynie czas fazy dekantacji rozpoczyna się kolejny cykl oczyszczania-napełniania reaktora i kolejny cykl biochemicznego oczyszczania ścieków. Od chwili zakończenia procesu napowietrzania, powstające w komorze oczyszczania warunki beztlenowe sprzyjają kumulacji fosforu w biomacie osadu czynnego oraz umożliwiają procesy denitryfikacji, uwalniające azot cząsteczkowy usuwany w fazie tlenowej do atmosfery. Zagęszczony i bogaty w fosfor osad nadmierny jest usuwany z reaktora przy pomocy pomp pod koniec cyklu spustu ścieków oczyszczonych. Osad nadmierny pompowany będzie do zbiornika osadu nadmiernego, skąd zostanie odprowadzony do stacji mechanicznego odwodnienia i higienizacji, a następnie wywożony do dalszej utylizacji. Osad z piaskowników i skrutki zgromadzone będą w pojemnikach i również wywożone do dalszej utylizacji.

## 9. Charakterystyka obiektów oczyszczalni ścieków

### 9.1. Pompownia ścieków (ob. nr 11)

W ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków przewiduje się wybudowanie nowej pompowni, do której będą doprowadzone ścieki z gminnego systemu kanalizacji i ścieki własne z terenu

oczyszczalni. Przewiduje się wbudowanie konstrukcji nowej pompowni do wnętrza istniejącej pompowni.

Istniejącą część naziemną należy rozebrać ze względu na montaż nowej pompowni. Również ze względu na całkowitą automatyzację obiektu i brak stałej obsługi nie ma uzasadnienia technologicznego pozostawienie części nadziemnej pompowni.

Pozostałą część podziemną budynku pompowni, po zdemontowaniu istniejących urządzeń, konstrukcji i instalacji należy zasypać piaskiem do poziomu terenu.

Do projektowanej pompowni ścieki będą doprowadzone istniejącym kanałem grawitacyjnym DN300, przedłużonym do nowej konstrukcji pompowni. Ze względu na projektowaną zwiększoną wydajność pompowni ścieków oraz niezadawalający stan techniczny istniejącej instalacji (pompowni ścieków surowych – ob. nr 1), zaprojektowano nową pompownię ścieków (ob. nr 11), która zastąpi istniejący obiekt.

Zaprojektowano pompownię przepustowości 160 m<sup>3</sup>/h, prod. MTALCHEM o oznaczeniu PMS-3x15-54K-25x65 o następującej charakterystyce technicznej:

- zbiornik Ø2500 x 6500 z prefabrykowanych elementów żelbetowych B45 i płytą przykrywającą (bez płyty dennej),
- pompy Metalchem MS5-54Z o mocy 5,5 kW (Q=26,52 l/s, H=10,41 m), jednokanałowe - szt. 3 + kolana sprzęgające wraz z podstawami (żeliwo epoxy),
- armatura kpl: zasuwy odcinające, zawory zwrotne (korpusy żeliwne), DN150,
- piony tłoczne DN150 ze stali kwasoodpornej (kołnierze aluminiowe powlekane),
- prowadnice pomp ze stali kwasoodpornej,
- złącza śrubowe ze stali kwasoodpornej,
- konstrukcje stalowe ze stali kwasoodpornej: uniwersalny wspornik rozdzielniczy (spełnia również funkcję wentylacji wywiewnej), właz prostokątny z kratą bezpieczeństwa zamykany na kłódkę zabezpieczony przed przypadkowym opadnięciem, pomost obsługowy z ażurową kratą przeciwpoślizgową wykonaną z tworzywa, drabina do zejścia na pomost (kominki wentylacyjne zabezpieczone są przed wrzuceniem do pompowni ciał stałych),
- kominek wentylacyjny nawiewny z PVC,
- nasada strażacka Ø52,
- prowadnica do zamontowania rozdrabniarki typu MUNCHER ze stali kwasoodpornej,
- łańcuchy pomp i pływaków ze stali kwasoodpornej,
- kpl. układ sterowania Metalchem typ RZS, z obudową ARIA wykonaną z niepalnego tworzywa poliestrowego firmy GENERAL ELECTRIC POWER CONTROLS umieszczoną zazwyczaj na wsporniku zabudowanym na płycie górnej przepompowni. Rozdzielnice wykonywane są ze sterownikiem mikroprocesorowym typu SP produkcji Metalchem lub w wersji analogowej. Standardowe wyposażenie rozdzielniczy elektrycznej obejmuje:
  - wyłącznik główny;
  - wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy;
  - zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej z pomp;
  - zabezpieczenie przeciw zanikowi i zamianie kolejności faz (czujnik zaniku i asymetrii faz)
  - zabezpieczenie pomp obwodem sterującym tzw. 1-2 (szeregowo połączone w pompie wyłączniki termiczne i wyłącznik wilgotnościowy);
  - zabezpieczenie pomp przed pracą w „suchobiegu”;
  - gniazdo serwisowe 230V;
  - licznik czasu pracy oraz liczby załączeń dla każdej z pomp;
  - sterowanie ręczne lub automatyczne;
  - sygnalizowana praca pomp;
  - akustyczno świetlna sygnalizacja awarii;
  - bezpotencjałowy zbiorczy sygnał o awarii wyprowadzony na listwę zaciskową;

Rozdzielnica współpracuje z pływakowymi sygnalizatorami poziomu typu MAC-3 wyznaczającymi:

1. Poziom SUCHOBIEG (blokada pracy pomp);
2. Poziom MIN (wyłączanie pomp);
3. Poziom MAX (włączanie pomp),
4. Poziom ALARM (włączenie sygnalizacji akustyczno-świetlnej).

Układ sterowania realizuje następujące funkcje:

- naprzemiennej pracy pomp;



- w przypadku jednoczesnego załączenia pomp, pompy załączają się z określonym przesunięciem czasowym (na życzenie blokada możliwości jednoczesnej pracy dwóch pomp),
- w momencie dużego napływu włącza się automatycznie druga pompa (poz. ALARM);
- w przypadku awarii jednej z pomp, pracę przepompowni przejmuje automatycznie druga pompa;
- przy sterowaniu ręcznym jest możliwość spompowania ścieków poniżej poziomu MINIMUM;
- przełączenie pomp po 20 min. ciągłej pracy;
- po przerwie w zasilaniu układ zapewnia kontynuację procesu pompowania bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy.

**Uwaga: Otwory technologiczne w płycie przykrywającej pompownię, umożliwiające dostęp do pompowni i rozdrabniacza należy uzgodnić z dostawcą pompowni ścieków i dostawcą rozdrabniacza.**

Zbiornik pompowni ścieków wykonany z kręgów żelbetowych (bez płyty dennej) należy posadzić na oczyszczonym i wyrównanym podłożu – na dnie istniejącej pompowni ścieków. Dolną część zewnętrznej przestrzeni między ścianami projektowanej i istniejącej pompowni należy wypełnić betonem B20 (grub. warstwy 50 cm).

Jako odrębny element wyposażenia pompowni występuje rozdrabniacz kanałowy Muncher z serii **A „Extra Hi-flow”** firmy MONO PUMPS (UK), wyposażona w napęd 3,7 kW, **IP68** oraz sterownik PLC3.

Dane techniczne:

- Typ: CA210AJW5B2
- Przepustowość: 160 m<sup>3</sup>/h, przy spiętrzeniu 350 mm
- Ilość zębów na frezie tnącym: 5.
- Grubość noży tnących: 8 mm.
- Wysokość przelotu: 1000 mm
- Napęd: motoreduktor Nord z silnikiem 380V/3 faz/50 Hz, 3,7 kW, **IP68**, Zone 1 (ATEX, II 2G T4).

Wykonanie materiałowe: korpus: żeliwo, wały: stal stopowa, frezy tnące: stal stopowa chromowo-molibdenowa, uszczelnienie: węgiel wolframu.

Sterownik PLC3 realizuje program samooczyszczania rozdrabniarki oraz chroni silnik przed przeciążeniem i uszkodzeniem urządzenia (frezów). Sterowanie ręczne i automatyczne.

Zastosowanie rozdrabniarki kanałowej zabezpieczy zbiornik czerpalny pompowni przed zanieczyszczeniem skratkami oraz skutecznie ochroni pompy i przewody ssawne przed zatkaniami przez duże przedmioty (np. folie, opakowania, obuwie, ubrania, przedmioty drewniane itp.). Dostawcą urządzenia jest AxFlow, ul. Floriana 3/5, 04-664 Warszawa.

Uwaga: Przewiduje się zasilanie szafy sterowniczej rozdrabniacza z rozdzielnicy pompowni „Metalchem”. Na etapie realizacji należy powiadomić o tym dostawcę pompowni w celu wykonania rozdzielnicy w wersji umożliwiającej współpracę pompowni z rozdrabniaczem.

Uwaga: Dostawca rozdrabniacza typu Muncher dostarczy rysunki wykonawcze i sposób zamocowania ramy, w której zostanie zamontowany rozdrabniacz oraz wytyczne wykonania luku montażowego w pokrywie pompowni. Wykonawca robót powyższe dane przekaże dostawcy pompowni. Rama, w której zamontowany będzie rozdrabniacz oraz dodatkowy luk powinien być elementem dostawy pompowni ścieków. Montaż rozdrabniacza powinien być wykonany pod nadzorem dostawcy urządzenia.

Projekt budowy zbiornika pompowni przewiduje zastosowanie prefabrykowanych elementów żelbetowych, zapewniających całkowitą szczelność obiektu. Przejścia technologiczne na rurociągi w płaszczu zbiornika zostaną wykonane w prefabrykowanych elementach przed dostarczeniem na plac budowy zgodnie z wytycznymi technologicznymi, jako szczelne, z elastomerowymi uszczelnkami zintegrowanymi.

Pompownia jest obiektem całkowicie zakrytym.

Zaprojektowana objętość części zbiornikowej pompowni oraz dobór pomp przeciwdziałają możliwości gromadzenia się osadów lub przetrzymywania ścieków, co nie stwarza niebezpieczeństwa wydzielania się z obiektu przykrych zapachów.



Rurociąg tłoczny poza projektowaną pompownią, w obrysie istniejącej pompowni należy wykonać z rur i kształtek Ø256x3,0 mm, wyk. materiałowe: stal kwasoodporna gat. 0H18N9 i połączyć z rurociągiem tłoczny podającym ścieki do komory krat połączeniem kołnierzym. Stosować połączenia kołnierzowe wykonane ze stali kwasoodpornej (zalecenie to dotyczy również śrub i podkładek).

Odcinek rurociągu doprowadzającego ścieki do projektowanej pompowni w obrysie istniejącej pompowni należy wykonać z rur Ø305x5,0 mm, wyk. materiałowe: stal kwasoodporna gat. 0H18N9 i połączyć z istniejącym rurociągiem żeliwnym łącznikiem rurowym RR MULTUDIAMETER, typ 9102 DN300. Producentem łączników jest Fabryka Armatur JAFAR S.A.

Dodatkowym wyposażeniem pompowni ścieków będzie instalacja dozująca preparat FERROX (producent Kemipol Sp. z o.o.), składająca się z zestawu dozującego (pompa dozująca Q=1 – 4 l/h, zbiornik dwupłaszczowy magazynowy 1 m<sup>3</sup>, przewody dozujące do zbiornika pompowni ścieków, czujnik siarkowodoru). Środkiem dozującym jest mieszanka zasadowego polisiarczanu i utleniacza, które wykazują wysoką efektywność w zapobieganiu i usuwaniu siarkowodoru. Zestaw dozujący preparat FERROX optymalizuje jego zużycie w zależności od wybranego parametru, przetworzonego na sygnał pomiarowy. Stosowanie preparatu FERROX ma za zadanie obniżenie zawartości siarkowodoru w ściekach dopływających do oczyszczalni, w przypadku wystąpienia przekroczeń progów zapachowego po biologicznym filtrze powietrza. Jest to instalacja wspomagająca działanie filtra biologicznego w sytuacjach ekstremalnych.

## 9.2. Zblokowany obiekt wielofunkcyjny

Podstawowe obiekty oczyszczalni ścieków zaprojektowano jako zblokowany system zbiorników i pomieszczeń. Wielofunkcyjny budynek techniczno-socjalny, w skład którego wchodzi pomieszczenia techniczne (rozdzielnia elektryczna, agregatornia, magazyn podręczny), stacja dmuchaw (ob. nr 10b), pomieszczenia socjalno-biurowe (ob. nr 10c), stacja odwadniania i higienizacji osadu nadmiernego (ob. nr 10d), pomieszczenie odbioru osadu, skratek i odwadniania piasku (ob. nr 10e), przylega bezpośrednio do ściany komór oczyszczania reaktora wielofunkcyjnego reaktora biologicznego.

### 9.2.1. Stacja odwadniania i higienizacji osadu nadmiernego (ob. nr 10d)

Pomieszczenie stacji odwadniania i higienizacji osadu nadmiernego w rzucie jest wycinkiem pierścienia o szer. 530 cm i średniej dług. 975 cm. Znajdują się w nim: stacja mechanicznego odwadniania osadu, stacja przygotowania i dawkowania polielektrolitu, pompa osadu nadmiernego, mieszacz odwodnionego osadu nadmiernego z wapnem oraz zespół odzysku wody płuczającej. Stacja sąsiaduje z pomieszczeniem odbioru osadu odwodnionego, skratek i odwadniania piasku i z silosem na wapno.

Osad nadmierny zgromadzony w zbiorniku osadu będzie pobierany rurociągiem DN100 przez pompę ślimakową i tłoczony przewodem PE 63x3,6 do mieszacza MSC o dług. 700 mm, do którego podłączony jest przewód PE15 (przezroczysty), którym podawany jest polielektrolit ze stacji przygotowania i dawkowania polielektrolitu. Mieszacz wyposażony jest w przewód kontrolny DN20, umożliwiający pobieranie próbek mieszaniny niezagęszczonego osadu nadmiernego i polielektrolitu. Następnie rurociągiem PE 63x3,6 osad z domieszką polielektrolitu podawany jest na prasę do osadu. Odwodniony osad przesyłany jest przenośnikiem ślimakowym do mieszacza osadów, gdzie istnieje możliwość higienizacji osadu, poprzez dodanie wapna, podawanego z zasobnika (silosa) wapna. Odwodniony osad lub mieszanina osadu i wapna przesyłany jest przenośnikiem ślimakowym na środek transportu pod wiatą.

Wyposażenie stacji odwadniania i higienizacji osadu składa się z następujących urządzeń:

1. Prasa taśmowa MONOBELT typu NP08 CK prod. Teknofanghi z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym.

Parametry prasy MONOBELT NP 08 CK:

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| • przepustowość osadu o zawartości suchej masy 1-3%   | 2 - 6 m <sup>3</sup> /h |
| • odwodnienie osadu ( odwodnienie wstępne 2-6% s.m. ) | 15-23% s.m. w placku    |
| • wydajność   | 110 – 240 kg s.m./h     |
| • szerokość taśmy                                     | 800 mm                  |
| • moc zainstalowana- prasa z zagęszczaczem            | 0,62 kW                 |
| - pompa płuczająca                                    | 2,2 kW                  |

- wymiary prasy
- waga netto/użytkowa

3300 x 1500 mm, wys. 1930  
1120/1270 kg

Prasa nie wymaga specjalnego fundamentowania. Nacisk każdej z czterech podpór wynosi około 4 kN. Prasę można kotwić do podłoża śrubami M12 z kołkami rozporowymi. Zaleca się ustawienia urządzenia bezpośrednio na posadzce. Posadzka wokół prasy powinna być antypoślizgowa i zmywalna oraz powinna mieć odpowiedni spadek (1%) umożliwiający odprowadzenie wody pochodzącej z okresowego mycia urządzeń. Konstrukcja prasy zawiera w sobie dwa urządzenia jednocześnie—zagęszczacz wstępny i właściwą prasę taśmową. Zagęszczacz wstępny (zlokalizowany w górnej części prasy) jest urządzeniem bębnowo-śrubowym. Zasadniczą zaletą rozwiązania jest zastosowanie śruby Archimedesesa wewnątrz tradycyjnego zagęszczacza bębnowego. Bęben zagęszczacza pokryty poliestrową tkaniną filtracyjną połączony jest trwale ze znajdującą się wewnątrz śrubą. Wykładzina bębna utrzymywana jest w czystości przez system dysz płuczających. Filtrat kierowany jest do zespołu odzysku wody płuczającej i po podczyszczeniu używany jest jako woda płuczająca. Po wstępnym odwodnieniu osad dostaje się na taśmę filtracyjną w dolnej części prasy. Taśma wprowadzana jest w ruch przez cylinder perforowany napędzany silnikiem. Naprężenie i właściwe ustawienie taśmy regulowane jest przez urządzenie pneumatyczne sterowane tablicą kontrolną. Prasa wyposażona jest w poliestrową taśmę o szer. 1,2 m, "nieskończoną", tj. bez metalowych łączników, co zapewnia jej przedłużoną trwałość. Osad rozgarniany jest na taśmie filtracyjnej za pomocą dwóch grzebieni rozgarniających oraz wstępnie ściskany za pomocą szeregu zastawek. Zastawki tworzą równomierną warstwę osadu jednakowej grubości na całej szerokości taśmy, natomiast grzebienie formują rowki w warstwie osadu, co ułatwia odprowadzenie filtratu. Po opuszczeniu strefy rozgarniania i wstępnego ściskania osad jest ostatecznie ściskany między taśmą a powierzchnią perforowanego cylindra, pokrytego materiałem filtracyjnym. Odwodniony placek zgarniany jest z taśmy za pomocą polietylenowego noża o regulowanej sile docisku. Taśma przesuując się wewnątrz prasy, przechodzi przez punkt płukania. System czujników kontroluje pracę całego urządzenia oraz zabezpiecza zatrzymanie w przypadkach awaryjnych. Tablica kontrolna steruje również pracą pompy osadu i półautomatycznym zespołem przygotowania i dozowania polielektrolitu, a także przenośnikiem osadu odwodnionego. Prasa wyposażona jest w dwuwirnikową pompę odśrodkową o mocy 2,2 kW,  $Q=6\text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p=5\text{ bar}$ , do płukania taśmy filtracyjnej. Całe urządzenie wykonane jest ze stali nierdzewnej AISI 304. Niezbędna ilość wody do płukania taśmy wynosi  $4\text{ m}^3/\text{h}$ . Wodą płuczającą będą podczyszczone odcieki, doprowadzone przewodem DN40 PP z zespołu odzysku wody płuczającej. Urządzenia pneumatyczne prasy (zespół pneumatycznej kontroli i korekty ustawienia oraz napięcia taśmy filtracyjnej) podłączone są do sprężarki tłokowej bezolejowej (ciśn. 7 bar,  $V=24\text{ l}$ ,  $P=1,1\text{ kW}$ ). Zasady podłączeń elektrycznych prasy i urządzeń towarzyszących określa dostawca tych urządzeń, firma EKOFINN-POL Sp.z o.o., 80-297 Banino, ul.Leśna.

Dostawa prasy powinna obejmować przedłużenie podpór prasy o 300 mm.

2. Automatyczna stacja typu CAP07 CE, służąca do ciągłego przygotowania roztworu polielektrolitu o stężeniu 0,05% do 0,3%. Urządzenie charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi:
  - wydajność roztworu -750 l/h,
  - wydajność polielektrolitu - 2,3 kg/h,
  - ilość s.m.o.( przy założeniu roztworu 0,1%, dawce 5g/kg s.m.o.) - 150 kg/h,
  - wymiary - 1750x1150x1910 mm
 i jest wyposażone w:
  - trzykomorowy zbiornik ze stali AISI 304 do przygotowania, mieszania i dojrzewania polielektrolitu, każda komora wyposażona jest w 3/4"GM króciec do podłączenia pompy polielektrolitu,
  - pojemnik zasypowy ( pojemność 75 l) z pokrywą, ze stali nierdzewnej AISI 304,
  - podajnik śrubowy sproszkowanego polielektrolitu wraz z zamontowanym wewnątrz zsypu rozdrabniaczem, ze stali nierdzewnej AISI, napędzany silnikiem z przekładnią ślimakową o regulowanej prędkości i odczytem aktualnego wydatku,  $P=0,18\text{ kW}$ ,
  - zespół kontroli dostarczania wody ( ciśnienie wody – min. 2 bary ), składający się m.in. z przepływomierza, zaworu ręcznego, zaworu elektromagnetycznego, filtra wody, reduktora ciśnienia z ciśnieniomierzem,

- dwa czujniki poziomu polielektrolitu zainstalowane w ostatniej komorze zbiornika i podłączone do tablicy kontrolnej,
  - dwa mieszadła wolnoobrotowe, dwułopatkowe, ze stali nierdzewnej AISI 304, podłączone do przekładni silnika,  $n=180$  obr./min.,  $P=0,18$  kW,
  - tablica kontrolna z wyłącznikiem wewnętrznym, kontrolkami alarmowymi, przełącznikami sterującymi i sekcją zasilania. Tablica kontroluje prawidłową pracę zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu za pomocą włączników ciśnieniowych oraz zaworów elektromagnetycznych. Tablica steruje pracą podajnika śrubowego z rozdrabniaczem i mieszadłem. Na tablicy znajdują się wyjścia prądu sterującego 24 V a.c. do przekaźników pompy polielektrolitu. Sekcja zasilania składa się z bezpieczników i zabezpieczeń termicznych,
  - 2" GF rozgałęźnik wylotowy do połączenia przelewu zbiornika z odpływem, składający się z trzech zaworów PVC 1/2" i rur 2".
- Stacja CAP07CE podłączona jest do przewodu wodociągowego rurociągiem PE lub PCV DN20,
3. Sprężarka tłokowa olejowa, silnik  $P=1,1$  kW, 240V, pojemność zbiornika 24 l.
  4. Mieszacz statyczny typ M0065065, stal nierdzewna AISI304.
  5. Pompa śrubowa osadu typ PF-MH060-B2,  $Q=1,2-6$  m<sup>3</sup>/h,  $P=1,5$  kW, 400 V.  
Jest to pompa ślimakowa, wyposażona w przekładnię ciągłą, o płynnej regulacji przepływu w granicach od 20 do 100% (od 1,2 do 6 m<sup>3</sup>/h), zegarowym odczycie aktualnego przepływu, w obudowie żeliwnej, ciśnieniu  $p=2$  bar.  
Pompa stanowi element wyposażenia prasy taśmowej, dostarczany na podstawie odrębnego zlecenia.
  5. Pompa śrubowa polielektrolitu typ PD-MH010-B3,  $Q=0,2-1$  m<sup>3</sup>/h,  $P=0,37$  kW, 400V.  
Zadaniem polielektrolitu jest wspomaganie procesu odwadniania osadu na prasie taśmowej. Rodzaj polielektrolitu i jego dawki zostaną ustalone podczas rozruchu technologicznego. Ilość podawanego polielektrolitu sterowana jest z tablicy kontrolnej zamontowanej na stacji odwadniania osadu. Polielektrolit podawany jest przewodem PE 15, wykonanym z przezroczystego polietylenu, do mieszacza zainstalowanego na rurociągu tłocznym osadu.
  6. Zespół odzysku wody płuczającej typ ZOW-1.  
Urządzenie umożliwia pozyskanie wody do płukania z filtratu. Wyposażone jest w zbiornik o wymiarach 800x400x940 mm wykonany ze stali nierdzewnej, tablicę kontrolno-sterującą, elektrozawór, zawór zwrotny, czujnik poziomu cieczy, króćce dopływu i przelewu, zawór spustowy denny. Pracą zespołu steruje tablica kontrolna, w skład której wchodzi: wyłącznik główny, kontrolki poziomu cieczy, system alarmowy, przełączniki sterujące i sekcja zasilania. Zespół pobiera filtrat z zagęszczacza prasy przewodem PE 75x4,3 oraz może pobierać wodę z sieci wodociągowej przewodem DN32. Pompa płuczająca prasy podłączona jest do zespołu przewodem DN40. Urządzenie zlokalizowane jest w pobliżu prasy. Zespół odzysku wody płuczającej należy zamawiać łącznie z rurociągami technologicznymi łączącymi urządzenie z prasą taśmową.  
Dostawcą zespół odzysku wody płuczającej ZOW-1 jest firma EKOFINN-POL Sp.z o.o., 80-297 Banino, ul.Leśna.
  7. Dozownik wapna typ PS 108/4,0, silnik  $P=0,50$ , 400V (długość 4000 mm), wykonanie stal kwasoodporna oprócz spirali i napędu zabezpieczonych antykorozyjnie. Wydatek regulowany falownikiem.
  9. Mieszacz osadów z wapnem, silnik  $P=1,5$  kW, 400V. Długość urządzenia 650 mm, szerokość 650 mm, wysokość 990 mm, zbiornik wyposażony w pokrywę z otworami zsypowymi, łopatkami mieszającymi o przeciwbieżnym kierunku obrotów.
  10. Przenośnik mieszaniny osadu typu PS 200/2,7, silnik  $P=1,1$  kW, 400 V, długość 2700 mm, wykonanie ze stali nierdzewnej AISI304, ślimak bezwałowy – stal konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie.

11. Przenośnik mieszanki osadu i wapna typu PS 200/5,5, silnik P=1,5 kW, 400 V. długość 6000 mm, wykonanie ze stali nierdzewnej AISI304, ślimak bezwałowy – stal **konstrukcyjna zabezpieczona antykorozyjnie.**

Urządzenia przeznaczone do higienizacji osadu sterowane są automatycznie z tablicy kontrolnej (400V, 50Hz, IP65), dostarczanej łącznie z urządzeniami mechanicznymi.

Podłączenie przewodów wodociągowych do projektowanej stacji polielektrolitu i zespołu odzysku wody płuczającej należy wykonać z rur PP. Na podłączeniach do urządzeń technologicznych (stacja polielektrolitu i zespół odzysku wody płuczającej) zamontować zawory odcinające oraz zawory antyskażeniowe typu HA216 prod. Danfoss. Zawór antyskażeniowy należy zamontować również przed zaworem służącym do podłączenia węża. Ścieki z pomieszczenia odprowadzane będą do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków. Projektuje się budowę kanalizacji podpodłogowej z rur PVC. Ścieki będą odprowadzane z umywalki, odwodnienia liniowego posadzki i prasy do osadu. Średnice, spadki oraz układ przewodów w części rysunkowej opracowania.

Do stacji odwadniania osadów będzie odprowadzany osad ustabilizowany tlenowo, w warunkach poprawnej eksploatacji oczyszczalni ścieków nie wydzielający przykrych zapachów. Stacja odwadniania osadu została zaprojektowana jako pomieszczenie szczelne, wentylowane przez biologiczny filtr powietrza typu BLOWENT. Jakikolwiek nieprzyjemne zapachy mogące powstawać podczas odwadniania osadu nadmiernego i ewentualnie higienizacji osadu będą odprowadzane systemem wentylacji i oczyszczane z elementów złonowych w biologicznym filtrze powietrza. Przewody wentylacyjne łączące filtr powietrza z wentylowanym pomieszczeniem należy wykonać z typowych przewodów kanalizacyjnych PVC160. W miejscach, gdzie przewody wentylacyjne będą montowane na zewnątrz pomieszczeń należy je zabezpieczyć 50 mm warstwą pianki poliuretanowej i blachą KO. W celu regulacji wydajności, w na kanale odpływowych z pomieszczenia należy zamontować przepustnicę. Zaprojektowano przepustnicę Lindab *Damper*, regulacyjną typu DRU, z podwójną uszczelką EPDM, wykonanie ze stali kwasoodpornej AISI 304. Wloty kanału - króciec łączące z siatką, typu ILRNU, ze stali AISI 304, Lindab *Safe*. Zastosować system podwiesz i mocowań typowy dla przewodów wentylacyjnych, np. Lindab *Ventilatin*.

Posadzka pomieszczenia została zaprojektowana jako powierzchnia zmywalna, z odprowadzeniem ścieków poprzez odwodnienie liniowe do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków.

### **9.2.2. Pomieszczenie odbioru osadu, skratek i odwadniania piasku (ob. nr 10e)**

Pomieszczenie odbioru osadu, skratek i odwadniania piasku jest w rzucie wycinkiem pierścienia o szer. 530 cm i średniej długości dłu. 800 cm. W miejscu odbioru osadu projektowane jest poszerzenie pomieszczenia 2,2 m, na dłu. 4,3 m (miejsce na przyczepę na osad). W stropie pomieszczenia znajduje się otwór zsypany z przenośnika ślimakowego, transportującego skratki z kraty schodkowej. Skratki gromadzone będą w zamykanym pojemniku na odpady, typ PA 1100, o nośności 1100 kg (prod. MEPROZET KOŚCIAN S.A. - pojemnik ocynkowany ogniowo, wyposażony w 4 kółka jezdne, z klapą).

W pomieszczeniu znajduje się również stacja odwadniania piasku, wyposażona w mechaniczny separator piasku typu SES20, o wydajności 10–20 m<sup>3</sup>/h, P=1,1 kW. (dost. EKOFINN-POL Sp.z o.o., 80-297 Banino, ul. Leśna). Separator wyposażony jest w instalację płuczającą. Do pomieszczenia doprowadzony będzie rurociąg tłoczny DN80 (Ø86 x 3,0 mm, stal kwasoodporna 0H18N9) którym przesyłany będzie osad z piaskownika poziomo-wirowego zainstalowanego w komorze rozdzielczej projektowanego wielofunkcyjnego reaktora biologicznego. Odwodniony piasek gromadzony będzie w zamykanym pojemniku na odpady, typ PA 1100, o nośności 1100 kg (prod. MEPROZET KOŚCIAN S.A.) (pojemnik ocynkowany ogniowo, wyposażony w 4 kółka jezdne, z klapą).

W skład wyposażenia pomieszczenia wchodzić będzie przyczepa samowyladowcza na odwodniony osad nadmierny. Na przyczepę osad transportowany będzie przenośnikiem umieszczonym w pomieszczeniu odwadniania i higienizacji osadu nadmiernego osadu, którego wylot będzie się znajdował nad przyczepą.

Projektowane jest wentylowanie pomieszczenia przez biologiczny filtr powietrza typu BLOWENT. Przewody wentylacyjne łączące filtr powietrza z wentylowanym pomieszczeniem należy wykonać z typowych przewodów kanalizacyjnych PVC160. W miejscach, gdzie przewody wentylacyjne będą montowane na zewnątrz pomieszczeń należy je zabezpieczyć 50 mm warstwą pianki poliuretanowej i

blachą KO. W celu regulacji wydajności, w na kanale odpływowych z pomieszczenia należy zamontować przepustnicę. Zaprojektowano przepustnicę Lindab *Damper*, regulacyjną typu DRU, z podwójną uszczelką EPDM, wykonanie ze stali kwasoodpornej AISI 304. Wloty kanału - króciec łączące z siatką, typu ILRNU, ze stali AISI 304, Lindab *Safe*. Zastosować system podwieszni i mocowań typowy dla przewodów wentylacyjnych, np. Lindab *Ventilatin*.

Pomieszczenie podłączone jest do zewnętrznego rurociągu wody pitnej. Projektowaną wodociągową instalację wewnętrzną wykonać z rur PP, łączonych poprzez zgrzewanie. Projektuje się doprowadzenie wody do zlewu, zaworu z szybkozłączką do węża do mycia pomieszczenia i do separatora piasku. Podłączenie urządzeń technologicznych należy wykonać zgodnie z DTR tych urządzeń. Średnice, spadki oraz układ przewodów w części rysunkowej opracowania. Na podłączeniu do separatora piasku zamontować zawór odcinający oraz zawór antyskażeniowy typu HA216 prod. Danfoss. Zawór antyskażeniowy należy zamontować również przed zaworem służącym do podłączenia węża.

Ścieki z pomieszczenia odprowadzane będą do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków. Projektuje się budowę kanalizacji podpodłogowej z rur PVC. Ścieki będą odprowadzane z umywalki, odwodnienia liniowego posadzki i separatora piasku. Średnice, spadki oraz układ przewodów w części rysunkowej opracowania.

Pomieszczenie odbioru osadu, skratek i odwadniania piasku zostało zaprojektowane jako pomieszczenie szczelne, wentylowane przez biologiczny filtr powietrza typu BLOWENT. Jakikolwiek nieprzyjemne zapachy mogące powstawać podczas separacji piasku i odbioru odwodnionego osadu i odbioru skratek będą odprowadzane systemem wentylacji i oczyszczane z elementów złoonych w biologicznym filtrze powietrza. Posadzka pomieszczenia została zaprojektowana jako powierzchnia zmywalna, z odprowadzeniem ścieków do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków.

### 9.2.3. Stacja dmuchaw (ob. nr 10b)

Stacja dmuchaw usytuowana jest w budynku wielofunkcyjnym, w pomieszczeniu o średn. szer. 400 cm i dług. 550 cm. Instalacja stacji dmuchaw składa się z 3 szt. (dwie pracujące, jedna szczytowo-rezerwowa). Zaprojektowano dmuchawy ROBUSCHI ROBOX Evolution typ ES 35/2P, Q=5,19 m<sup>3</sup>/min., p=0,0675 MPa, P=11,0 kW, w obudowie dźwiękochłonnej z silnikami z obcym chłodzeniem do współpracy z falownikami. Wymagany zakres regulacji od 1 m<sup>3</sup>/min do 5,19 m<sup>3</sup>/min. Dmuchawy te są urządzeniami zaawansowanymi technicznie, charakteryzującymi się następującymi zaletami:

- Stopień sprężający wyposażony jest w system redukcji pulsacji.
- Łożyska o trwałości projektowej minimum 100 000 godzin pracy przy pełnym obciążeniu.
- Aktywne tłumiki na ssaniu i tłoczeniu, po stronie zasysającej z możliwością regulacji.
- Tłumiki bez materiałów wypełniających (pianki, folie aluminiowe) co eliminuje niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiałów wypełniającego do rurociągu i dyfuzorów co niejednokrotnie było przyczyną zatykania dyfuzorów i pociągało za sobą konieczność kosztownych wymian i konserwacji systemów napowietrzających.
- Króćce wraz ze specjalnymi wężami ułatwiającymi wymianę oleju bez konieczności otwierania korków spustowych i korków wlewu oleju.
- Dmuchawa dostosowana jest do pracy przy temperaturze otoczenia od -25 do + 50°C.
- Dmuchaw wyposażona jest w automatyczną regulację prawidłowego naciągu pasów klinowych.
- Dmuchawa wyposażona w układ monitorujący pracę dmuchawy.

Układ elektroniczny monitoruje i wyświetla oraz zapisuje w pamięci następujące parametry pracy dmuchawy:

- temperaturę tłoczonego powietrza,
- ciśnienie powietrza,
- temperaturę oleju w obu komorach olejowych,
- szybkość obrotową oraz kierunek obrotów,
- poziom i wycieki oleju,
- temperaturę wewnątrz obudowy,
- stan czystości filtra powietrza.

Pamięć programu przechowuje sygnały o zaistniałych nieprawidłowościach w pracy.

Układ wyposażony jest w obwód alarmowy. W przypadku sygnału o

nieprawidłowościach w pracy urządzenia, następuje sygnalizacja, a dmuchawa zostaje

przełączona w stan pracy trybu awaryjnego. Jednocześnie system powiadamia o konieczności przeprowadzenia przeglądów okresowych.

Instalację sprężonego powietrza w stacji dmuchaw stanowią rurociągi  $\varnothing 104 \times 2,0$  mm oraz  $\varnothing 154 \times 2,0$  stal kwasoodporna 0H18N9, wraz z projektowanymi zaworami motylkowymi DN100 (napęd ręczny, przekładnia mechaniczna). Montaż do kołnierzy zasuwy przez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową). Odcinki przewodów powietrznych wewnątrz budynku poza obudowami dźwiękochłonnymi należy zaizolować warstwą wełny mineralnej grub. 5 cm w osłonie z blachy aluminiowej. Rurociągi powietrzne DN150 wyposażone są w instalację odwadniającą, odprowadzającą skropliny z najniższej położonych odcinków przewodów.

W celu dodatkowej ochrony otoczenia przed hałasem emitowanym przez dmuchawy, ściany stacji dmuchaw należy wykonać w wersji spełniającej powyższy wymóg (dodatkowe wyłożenie ścian wełną mineralną pokrytą perforowanym ekranem).

Wentylację mechaniczną stacji dmuchaw zaprojektowano w postaci 2 szt. wentylatorów dachowych DAK-250/900/400V, na podstawie dachowej,  $N=0,18$  kW. Wentylatory zamontować na podstawie dachowej B/I  $\varnothing 160$ , laminatowej (UNIWERSAL – KATOWICE). Napływ powietrza następować będzie poprzez będzie przez czerpnię ściennej typu A o wym.  $25 \times 40$  cm.

#### 9.2.4. Reaktor biologiczny (ob. nr 10a)

Wielofunkcyjny reaktor biologiczny o działaniu semiperiodycznym jest zblokowanym obiektem żelbetowym o średnicy. wewn. 2520 cm i głębokości 725 cm, wyniesionym ok. 440 cm ponad powierzchnię terenu. W skład reaktora wchodzi komora krat, komora rozdzielcza (beztlenowa), zbiornik osadu nadmiernego oraz cztery ciągi komór oczyszczania, które składają się ze zbiorników wysoko i nisko obciążonych osadem czynnym.

Żelbetowa konstrukcja reaktora zapewnia całkowitą szczelność obiektu.

#### Komora krat

Komora krat jest pierwszym obiektem technologicznym części mechanicznej oczyszczalni ścieków. Ścieki surowe doprowadzane są do komory krat z pompowni ścieków i zbiornika ścieków dowożonych. Obiekt (konstrukcji żelbetowej) zlokalizowany jest na wysokości korony reaktora wielofunkcyjnego, w sąsiedztwie pomieszczenia odbioru osadu, skratek i odwadniania piasku. Komora krat składa się z komory rozprężnej oraz koryta o szerokości 70 cm, w których zamontowana jest krata schodkowa. Z komory krat do komory rozdzielczej ścieki przepływają korytem żelbetowym o szer. 40 cm i głęb. 70 cm. Komora rozprężna połączona jest z korytem dopływowym do komory rozdzielczej, również korytem pełniącym rolę koryta awaryjnego (szer. 40 cm), uruchamianym w przypadku konieczności remontu kraty schodkowej.

Koryto kraty schodkowej ma zamontowaną na wlocie zastawkę kanałową typu ZSN-700 wysokość zawieradła  $H_z=75$  cm (konstrukcja ramy i zawieradła wykonana jest z blach, ceowników i profiliów kształtowych ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9, napęd stanowi pokrętło ręczne), na wylocie zastawkę kanałową typu ZSN-400 wysokość zawieradła  $H_z=75$  cm (konstrukcja j.w.).

Koryto awaryjne ma zamontowane na wlocie i wylocie zastawki kanałowe typu ZSN-400 wysokość zawieradła  $H_z=55$  cm (konstrukcja j.w.). Dzięki zastosowaniu zawieradeł o obniżonej wysokości, koryto awaryjne pełni również rolę koryta przelewowego.

Komora rozprężna oraz koryto krat i dopływowe do komory rozdzielczej przykryte są kratkami „wema” z pokrywami z blachy ryflowanej z podklejonymi od spodu podkładkami gumowymi. Guma użyta na podkładki powinna charakteryzować się odpornością na zmienne warunki atmosferyczne ( temp. +/-  $40^{\circ}$  C) i obecność kwasów, grubość 5-6 mm, twardość max. 50+/-5.. Poszczególne elementy pokryw należy wyposażyć w śruby ściągające, umożliwiające dociśnięcie pokryw do kratki „wema”.

Na wyposażenie technologiczne komory krat składają się:

1) Krata schodkowa Eko-Celkon typu OZ-700/700/4, o szerokości szczelin 4 mm,  $P=1,5$  kW ( prod. Przedsiębiorstwo „Eko-Celkon” s.c. 84-100 Puck, Celbówko 2). Krata składa się z ramy, zespołu lamin ( stałych i ruchomych ), zespołu napędowego i napędu elektrycznego. Konstrukcja kraty schodkowej jest konstrukcją spawaną, wykonana z kształtowników i blach kwasoodpornych gat. 0H18N9. Rama stanowi konstrukcję nośną urządzenia, montowanego na korycie ściekowym. W miejscu montażu kraty dno koryta należy obniżyć o 12 cm. Do górnej części konstrukcji ramy montowane są wszystkie zespoły i elementy napędu kraty. Napęd (silnika elektrycznego o mocy  $P=1,5$



kW) przenoszony jest poprzez zespół napędowy na laminy ruchome. Laminy ukształtowane są schodkowo. Na przemian z laminami ruchomymi osadzone są laminy stałe. Odstęp technologiczny pomiędzy laminami wynosi 4 mm. Kąt pochylenia lamin 45°. Ścieki napływają na powierzchnię schodkowa lamin. Laminy ruchome poruszając się mimośrodowo względem lamin stałych powodują unoszenie zanieczyszczeń w kierunku „ku górze”, no kolejne poziomy schodów lamin stałych, aż do momentu zrzutu skratek poza obręb kraty schodkowej. Spiętrzenie technologiczne ścieków przed kratą powoduje ich zanieczyszczenie i utworzenie warstwy „dywanowej”, stanowiącej samoistną warstwę filtracyjną. Utrzymanie takiej warstwy od strony napływu ścieków na kratę pozwala na zatrzymanie zanieczyszczeń o wymiarach mniejszych od prześwitu technologicznego lamin kraty.

**Kratę należy zamówić w instalację do płukania skratek** Krata schodkowa zamontowana jest w osłonie termicznej, której zadaniem jest utrzymanie stałej, dodatniej temperatury w bezpośrednim otoczeniu urządzeń technologicznych oraz zapewnienie im skutecznej ochrony przed wpływami atmosferycznymi. Konstrukcja osłony wykonana jest z kształtowników i blach kwasoodpornych i powinna być dostosowana szerokości koryta żelbetowego. Koryto żelbetowe jest węższe od konstrukcji osłony, stąd zachodzi konieczność montażu dodatkowej izolacji termicznej w dolnej części osłony. Izolację termiczną stanowi warstwa foliowanej wełny o gr. 50 mm. Konstrukcja osłony umożliwia łatwy dostęp obsługi do urządzeń znajdujących się wewnątrz. Rozbieralna ściana szczytowa osłony posiada zamontowany termowentylator o mocy  $P=2 \times 1,5$  kW. Oddzielone i częściowo odwodnione skratki trafiają do następnego urządzenia, którym jest przenośnik ślimakowy do skratek.

2) Przenośnik ślimakowy do skratek typu PS-200,  $L=4,0$  m,  $P=2,2$  kW + 0,8 kW, w obudowie termicznej z kablem grzejnym, ze zwężką odciekową, oraz rurą zrzutową dług. 3,0 m, kierującą skratki do pojemnika. Przenośnik składa się koryta roboczego z otworem zrzutowym, ślimaka roboczego, wykładziny teflonowej, przekładni, silnika elektrycznego napędu, kosza zasypowego, obudowy termicznej w części przenośnika poza obudową termiczną kraty. Przenośnik należy zamówić u producenta łącznie z podporami konstrukcji obudowy przenośnika. Wykonanie koryta roboczego, pokrywy i ślimaka roboczego wstęgowego ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9 – **1 kpl.** (prod. „Eko – Celkonu”). Otwór zrzutowy przenośnika zlokalizowany jest w budynku skratek i piasku.

3) Zastawka kanałowe typu ZSN-700N ( prod. Przedsiębiorstwo „Eko-Celkon” s.c. 84-100 Puck, Celbówko 2) – **1 szt.** Zastawki montowane są w korycie o szerokości 60 cm i mają szerokość 70 cm. Wysokość zawieradła  $H_z=75$  cm, konstrukcja ramy i zawieradła wykonana jest z blach, ceowników i profiliów kształtowych ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9. Napęd stanowi pokrętło ręczne.

4) Zastawka kanałowe typu ZSN-400N ( prod. Przedsiębiorstwo „Eko-Celkon” s.c. 84-100 Puck, Celbówko 2) – **1 szt.** Zastawki montowane są w korycie o szerokości 60 cm i mają szerokość 70 cm. Wysokość zawieradła  $H_z=75$  cm, konstrukcja ramy i zawieradła wykonana jest z blach, ceowników i profiliów kształtowych ze stali kwasoodpornej gat.

5) Zastawka kanałowa j.w. (typu ZSN-400N), o obniżonej wysokości zawieradła –  $H_z=55$  cm (głęb. koryta 70 cm) – **2 szt.**

Ścieki odprowadzane są z komory krat do komory rozdzielczej korytem żelbetowym o szer. 40 cm i głęb. 70 cm.

Komora krat oraz koryto doprowadzające ścieki do komory rozdzielczej zostało zaprojektowane z żelbetu zapewniającego całkowitą szczelność konstrukcji. Urządzenia (krata schodkowa, przenośnik skratek) umieszczone są w obudowie, a komory i koryta żelbetowe przykryte są pokrywami. Przestrzeń ponad powierzchnią ścieków wentylowana jest przez biologiczny filtr powietrza typu BLOWENT. Jakikolwiek nieprzyjemne zapachy mogące powstawać podczas przepływu ścieków surowych będą odprowadzane systemem wentylacji i oczyszczane z elementów złoonych w biologicznym filtrze powietrza..

### **Komora rozdzielcza (beztlenowa)**

Komora rozdzielcza usytuowana jest wewnątrz reaktora biologicznego, zajmuje jego część środkową o średnicy 550 cm i głębokości 725 cm. Wyposażenie komory stanowi piaskownik poziomo-wirowy (wykonany z kompozytów poliestrowo-szkłanych) o średnicy 250 cm, głębokości części cylindrycznej 90 cm. Komorę piaskową o średnicy 60 cm i głębokości 250 cm oraz podstawę piaskownika o średnicy 60 cm (wypełnioną betonem B20) należy wykonać z rury stalowej, zabezpieczonej antykorozyjnie,  $\varnothing 610 \times 12,5$  mm,  $L=415$  cm, przytwierdzonej do dna komory. Piaskownik połączony jest z korytem żelbetowym odcinkiem kanału wykonanego z kompozytów poliestrowo-szkłanych. W komorze piaskowej zamontowana jest pompa typu MS1-24, wolnostojąca



(wersja specjalna do pulpy piaskowej), P=2,2 kW, do podłączenia do przewodu elastycznego (prod. METALCHEM-WARSZAWA S.A., 01-259 Warszawa, ul. Studzienna 7a). Sterowanie pracą pompy automatycznie-czasowe. Do demontażu pompy służy żuraw słupowy obrotowy z napędem ręcznym ŻPR/P – udźwig 150 kG. ( prod. PROMA-PLUS s.c. ul. Słoneczna 33, 60-286 Poznań..) Żuraw ma maksymalny wysięg 80 cm. Urządzenie składa się z kielicha (podstawy), słupa i ramienia teleskopowego. Żuraw należy zamontować do pomostu stalowego. Przewód tłoczny pompy stanowi początkowo rura DN80 (elastyczna, GAMRAT – AGRO typ 2 – średni), połączona ponad poziomem ścieków przez szybkozłączce (łącznik stały z kołnierzem DN80) z rurą stalową  $\varnothing 80 \times 3,0$  mm, materiał stal kwasoodporna, gat. 0H18N9), która poprzez komorę ciśnieniową i bezciśnieniową odprowadza piasek do separatora piasku, zamontowanego w pomieszczeniu odbioru osadu, skratek i odwadniania piasku (ob. nr 10e). Pompa wyposażona jest w przewód obejściowy, tzw. "by-pass" DN50 z ( $\varnothing 80 \times 3,0$  mm, materiał j.w.) z zaworem kulowym DN50, wykonanie w wersji kwasoodpornej. Montaż do kołnierzy zaworu przez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową). Do komory piaskowej piaskownika doprowadzone jest również sprężone powietrze ze stacji dmuchaw. Instalacja sprężonego powietrza służy do "wzruszania piasku"; pełni funkcję pomocniczą przy usuwaniu piasku przez pompę wirową. Instalacja sprężonego powietrza zasilana jest z obu stacji dmuchaw. Instalacja sprężonego powietrza w obrębie zbiornika składa się z przewodów wykonanych z rur ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9, DN25  $\varnothing 80 \times 2,0$  mm. Armatura składa się z przepustnicy DN25 z napędem elektrycznym, zaworów kulowych DN25 i zaworów zwrotnych DN25 (charakterystyka techn. wg tabeli nr 1).

Piaskownik połączony jest z komorą krat korytem o szer. 40 cm i głęb. 70 cm.

W komorze rozdzielczej znajdują się cztery podnośniki powietrzne (pompy MAMUT) DN250 ( $\varnothing 256 \times 3,0$  mm stal kwasoodporna gat. 0H18N9) odprowadzające ścieki z komory rozdzielczej do komór oczyszczania w części ciśnieniowej. Na rurociągach odprowadzających ścieki z pomp "mamut" zamontowane są zasuwki nożowe DN250, MPa 1,0, dwustronnie szczelne, pełoprzelotowe, miękkouszczelnione, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, z napędem ręcznym (koło), do montażu między kołnierzami, z nie wznoszącym się trzpieniem, głęb. zabudowy 1,2 m.

Montaż do kołnierzy zasuw przez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową). Przy dnie komory zainstalowane jest zatapialne mieszadło średnioobrotowe przeciwdziałające gromadzeniu się osadu, typu RW 3034 A28/6 EC, P=2,8 kW (prod. ABS) oraz urządzenie wyciągowe typu WPR-101 do mieszadła j.w. z prowadnicą 50 mm dług. 7,25 m, w wersji montowanej do dna, wyk. ze stali kwasoodpornej (prod. PROMA s.c. ul. Jawornicka 8, 60-161 Poznań..) – **1 kpl.**

Zbiornik komory rozdzielczej należy przykryć pokrywami wykonanymi z kompozytów poliestrowo-szkłanych (opis w projekcie konstrukcyjnym)

Kratki pomostu przykryć pokrywami z blachy ryflowanej z podklejonymi od spodu podkładkami gumowymi. Guma użyta na podkładki powinna charakteryzować się odpornością na zmienne warunki atmosferyczne ( temp. +/- 40<sup>0</sup> C) i obecność kwasów, grubość 5-6 mm, twardość max. 50+/-5.. Poszczególne elementy pokryw należy wyposażyć w śruby ściągające, umożliwiające dociśnięcie pokryw do krat "wema".

## Komory oczyszczania

Komory oczyszczania zaprojektowano w postaci czterech ciągów technologicznych, z których każdy składa się z komory ciśnieniowej i bezciśnieniowej. Komora ciśnieniowa jest wycinkiem pierścienia o średnicy wewn. 1110 cm i średnicy zewn. 1500 cm, wysokości wewn. 715 cm i jest przykryta stropem.

Na wyposażenie komory oczyszczania (**jednego ciągu technologicznego**), składają się:

- Właz szczelny stalowy DN600 zamontowany na stropie, 2 szt.(jeden stanowi dostęp do drabiny włazowej, drugi jest usytuowany ponad końcówką rurociągu doprowadzającego ścieki surowe).
- Przewód stalowy DN250 ( $\varnothing 80 \times 3,0$  mm, materiał stal kwasoodporna, gat. 0H18N9) doprowadzający ścieki z komory rozdzielczej. Wyloty przewodów w obu komorach powinny być zamontowane na tym samym poziomie. Niedokładny montaż może spowodować nierównomierny przepływ ścieków przez ciągi technologiczne.
- Ruszt napowietrzający składający się z 17 szt. dyfuzorów dyfuzorami membranowymi. gumowymi typu Nopon PIK 300 do pracy nieciągłej z kolektorami powietrznymi i instalacją odwadniającą. Przy zamówieniu instalacji należy podać wymiary poszczególnych komór oraz ilość dyfuzorów w każdej z

nich. Producent (ABS Polska, ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa) na podstawie powyższych danych wykona i dostarczy dokumentację montażową, uwzględniającą optymalne rozmieszczenie dyfuzorów i kolektorów powietrznych. Regulatory poziomu cieczy (patrz część elektryczna dokumentacji).

- Otwory  $\varnothing 200$  przy dnie w ścianie łączącej komory osadu nisko i wysoko obciążonego (11 szt.) z deflektorami zamontowanymi po obu stronach otworów.
- Instalacja powietrzna doprowadzająca powietrze ze stacji dmuchaw do komór oczyszczania. Głównym elementem tej instalacji jest moduł sterujący, składający się z zespołu przepustnic DN150 z napędem elektrycznym. Przepustnice kierują powietrze do odpowiednich rurociągów, w zależności od cyklu pracy reaktora. Rurociągi powietrzne należy wykonać ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9, grub. ścianki 2 mm.

Komora osadu niskoobciążonego (otwarta) stanowi część pierścienia zewnętrznego reaktora wielofunkcyjnego o średnicy wewn. 2520 cm. Szerokość komory wynosi 480 cm. Wyposażenie komory (jednego ciągu technologicznego) stanowią:

- Deflektory przymocowane do dna na przeciwko otworów łączących komory osadu wysoko i nisko obciążone (11 szt.).
- Ruszt napowietrzający składający się z 70 szt. dyfuzorów membranowych gumowych z kolektorami powietrznymi i instalacją odwadniającą. Producent i opis jak dla rusztu w komorze osadu wysoko obciążonego.
- Podnośnik powietrzny DN150 (tzw. pompa MAMUT) do transportu osadu nadmiernego do komory osadowej.
- Podnośnik powietrzny DN150 do transportu osadu recykulowanego do komory beztlenowej.
- Zasuwa nożowa DN150, MPa 1,0, dwustronnie szczelne, pełoprzelotowe, miękkouszczelnione, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, z napędem ręcznym (koło), do montażu między kołnierzami, z nie wznoszącym się trzpieniem, głęb. zabudowy 0,5 m. Montaż do kołnierzy zasuw przez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową).
- Koryta przelewowe o wym. 300 × 300 mm, wykonane z kompozytu poliestrowo-szklanego (segmenty). Koryta wyposażone są w przelewy rurkowe, pobierające ścieki spod dna koryt. Trapezowe segmenty o dług. 1,5 m po złożeniu w całość formują wielokąt. Rurowe krawędzie koryta nasuwane są na "poprzeczkę" łącznika "T", a pionowa część łącznika jest elementem mocującym całość we wsporniku. Gwintowane połączenie wspornika z łącznikiem przewidziano w celu regulacji wysokościowej złącza (poziomowanie koryt). Wzajemne łączenie koryt odbywa się przez założenie szczelnej laminatowej opaski. Koryta o dług. 1700 cm podwieszane są do wsporników wykonanych z ceowników [ 180, przykręconych do ścian zbiornika otwartego.
- Rurociągi ścieków oczyszczonych, odprowadzające ścieki z koryt przelewowych w obrębie reaktora biologicznego wykonać z rur DN250 ( $\varnothing \square \square \square \times 3,0$  mm, materiał stal kwasoodporna, gat. 0H18N9).

W reaktorze biologicznym z niskoobciążonym osadem czynnym ścieki oczyszczane są najpierw w ciśnieniowych, zamkniętych komorach oczyszczania, skąd powietrze, łącznie z gazami powstałymi w trakcie oczyszczania ścieków odprowadzane są przez biologiczny filtr powietrza typu BLOWENT.

Następnie ścieki kierowane są do komór otwartych, gdzie następuje końcowy proces oczyszczania, charakteryzujący się znikomą uciążliwością dla otoczenia, nie wymagającą zbiorników zamkniętych.

## **Zbiornik osadu nadmiernego**

Zbiornik osadu nadmiernego usytuowany jest wewnątrz wielofunkcyjnego reaktora biologicznego. Zajmuje on część komory w kształcie pierścienia o średnicy wewn. 610 cm, średnicy zewnętrznej 1050 cm, głęb. 715 cm i jest przykryty stropem. Do płaskiego dna zbiornika zamontować należy 50 szt. dyfuzorów (typ i zasady dostawy jak dla dyfuzorów w komorach oczyszczania) dostarczanych przez firmę ABS, zasilanych powietrzem z dmuchaw służących również do dostarczania powietrza do instalacji napowietrzającej komór oczyszczania. W zbiorniku znajdują się wyloty pomp typu MAMUT, tłoczące osad nadmierny z komór bezciśnieniowych. Ustabilizowany i wstępnie zagęszczony osad usuwany jest rurociągiem PE160, zamontowanym w dnie reaktora do stacji mechanicznego odwadniania i higienizacji osadu.

W żelbetowym stropie zbiornika, znajdują się otwory montażowe dla 2 szt. mieszadeł i otwór zejściowy. Zbiornik wyposażony jest w mieszadła typu RW 3022 A15/6 EC, P=1,5 kW (prod. ABS) z łańcuchem ze stali nierdzewnej – **2 kpl.** oraz urządzenia wyciągowe typu WPR-101 do mieszadeł j.w. z prowadnicą 50 mm dług. 7,25 m, w wersji montowanej do dna, wyk. ze stali kwasoodpornej (prod. PROMA s.c. ul.Jawornicka 8, 60-161 Poznań..) – **2 kpl.**

### **9.3. Silos na wapno (ob. nr 10f)**

Obiekt typowy o konstrukcji stalowej ustawiony na betonowym fundamencie (wg projektu konstrukcyjnego) obok budynku mieszczącego stację odwadniania osadu.. Zaprojektowano silos (zasobnik) na wapno o pojemności  $V=10\text{ m}^3$ , z elektrowibratorem P=0,25 kW, 400V, z mieszaczem bocznym P=0,55 kW, 400V. Zbiornik wykonany jest ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy, drabinkę wejściową, pomost z barierką. Zасыp wapna pneumatyczny z cysterny transportowej. Transport wapna do higienizacji przenośnikiem ślimakowym typu PS108x4,0m (dozownikiem wapna). Tablica kontrolująca i zabezpieczająca pracę zasobnika i dozownika wapna oraz przenośników osadu zamontowana będzie w ob. nr 10d.

Obiekt stanowi szczelne urządzenie, nie powodujące w trakcie eksploatacji uciążliwości dla otoczenia.

### **9.4. Stacja zlewna ( ob. nr 12 )**

Zaprojektowano jednostanowiskowy punkt zlewny ścieków dowożonych transportem asenizacyjnym typu STZ-201 M 1 S. Przewidziano również możliwość dowozu do stacji zlewnej osadów biologicznych z innych oczyszczalni ścieków. Obiekt (ob. nr 12) będzie zlokalizowany w pobliżu projektowanego reaktora biologicznego i zastąpi istniejącą zlewnię nieczystości płynnych (ob. nr 2), nie odpowiadającą współczesnemu stanowi wiedzy i przepisom.

Urządzenia stacji umieszczone będą w izolowanym i ocieplonym kontenerze o wymiarach 3,5x2,5x1,8 m, w wykonaniu ze stali nierdzewnej. Opróżnianie wozów asenizacyjnych odbywać się będzie za pośrednictwem typowego przewodu elastycznego z szybkozłączem. Miejsce postoju wozu asenizacyjnego będzie skanalizowane i pokryte trwałą szczelną nawierzchnią.

Stacja mierzy i kontroluje parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości (zgodnych z przyjętymi normami).

Odbiór ścieków rozpoczyna się przez podłączenie węża samochodu asenizacyjnego do układu odbioru ścieków za pomocą złącza. Przewoźnik wyposażony w identyfikatory transponderowe dokonuje swojej identyfikacji, następuje otwarcie zasuwy i wlot ścieków na sito z prasą. Zanieczyszczenia stałe płynące ze ściekami osadzają się na sicie. Zgarniacz ślimakowy zgarnia skratki z sita i transportuje je do kosza zasypowego prasy do skratek. Skratki są prasowane i wydalone na zewnątrz do podczepianych worków plastikowych. Następnie ścieki przepływają przez czujnik przepływomierza i moduł pomiarowy, w którym odbywa się pomiar odczynu pH, konduktancji K, temperatury T. Kontakt ze ściekami odbywa się w kapsule osłoniętej osłoną metalową, ażurową od strony ścieków, która zabezpiecza sondy przed uszkodzeniem i zamuleniem. W przypadku, gdy parametry mierzonego ścieku nie mieszczą się we właściwych (określonych przedziałach wartości), zasuwa zostanie automatycznie zamknięta, a odbiór ścieków przerwany.

Układ UAP umożliwia automatyczne pobranie próbki oddawanych ścieków do badań laboratoryjnych. Próbkę można pobrać również "ręcznie" w układzie UAP (identyfikator "Bierz próbkę"). Całkowita ilość oddanych ścieków zostaje zliczona przez przepływomierz elektromagnetyczny.

Po zakończeniu odbioru ścieków od danego dostawcy, zostaje automatycznie zamknięta zasuwa, natomiast otwierają się zawory w kolektorach płuczących, następuje przepłukanie układu wodą i tym samym przygotowanie instalacji do następnego odbioru ścieków.

Pracą całego układu ścieków zarządza panel sterujący wyposażony w komputer, drukarkę i czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców. Po każdorazowym zlewie ścieków można wydrukować raport dostawy zawierający:

- Nr dostawcy
- Daty i godziny
- Ilość dostarczonych ścieków w danym dniu ogółem

- Ilość obecnie dostarczonych ścieków
- Wartość pH , konduktancji i temperatury
- Nr pobranej próbki ( w przypadku zastosowania UAP)
- Kontyngentu ustalonej ilości ścieków dla danego klienta

Karta pamięci PCMCIA w komputerze stacji zlewnej STZ rejestruje w wybranym okresie dane o ok. 10370 dostawach tzn. nazwy klientów, ilość oddanych ścieków oraz ich parametry pH, konduktancja (zasolenie) mS, temperaturę T. Sterownik produkcji ENKO S.A. może współpracować z komputerem głównym oczyszczalni przy pomocy protokołu MODBUS łączem RS 485.

Stację należy zamontować na podłożu betonowym wg projektu konstrukcyjnego.

Konstrukcja oraz wyposażenie stacji zlewnej spełniają wymogi ochrony środowiska gruntowo-wodnego oraz powietrza. Zaprojektowano powierzchnię placu przed stacją zlewną jako szczelną, z odwodnieniem do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków. Urządzenia stacji zlewnej stanowią szczelną instalację, umieszczoną w zamkniętym pomieszczeniu. Usuwane w procesie przyjmowania ścieków skratki gromadzone są w zamkniętym pojemniku.

## 9.5. Pompownia ścieków dowożonych (ob. nr 13)

Ścieki ze stacji zlewnej spływają do pompowni ścieków dowożonych kolektorem grawitacyjnym DN200, skąd pompowane są do zbiornika ścieków dowożonych (ob. nr 3), powstałego w wyniku adaptacji istniejącego osadnika Imhoffa, rurociągiem tłocznym (rury PE160).

Zaprojektowano pompownię przepustowości 65 m<sup>3</sup>/h, prod. MTALCHEM o oznaczeniu PMS-2x10-24V-25x30 o następującej charakterystyce technicznej:

- zbiornik Ø2500 x 3000 z prefabrykowanych elementów żelbetowych B45 i płytą przykrywającą i płytą denna.
- pompy Metalchem MS1-24Z o mocy 2,2 kW (Q=14,20 l/s, H=7,03 m), vortex - szt. 2 + kolana sprzęgające wraz z podstawami (żeliwo epoxy),
- armatura kpl: zasuwy odcinające, zawory zwrotne (korpusy żeliwne), DN100,
- piony tłoczne DN100 ze stali kwasoodpornej (kołnierze aluminiowe powlekane),
- prowadnice pomp ze stali kwasoodpornej,
- złącza śrubowe ze stali kwasoodpornej,
- konstrukcje stalowe ze stali kwasoodpornej: uniwersalny wspornik rozdzielnicy (spełnia również funkcję wentylacji wywiewnej), właz prostokątny z kratą bezpieczeństwa zamykany na kłódkę zabezpieczony przed przypadkowym opadnięciem, pomost obsługowy z ażurową kratą przeciwpoślizgową wykonaną z tworzywa, drabina do zejścia na pomost (kominki wentylacyjne zabezpieczone są przed wrzuceniem do pompowni ciał stałych),
- kominek wentylacyjny nawiewny z PVC,
- nasada strażacka Ø52,
- deflektor ze stali kwasoodpornej tłumiący napływ ścieków,
- łańcuchy pomp i pływaków ze stali kwasoodpornej,
- kpl. układ sterowania Metalchem typ RZS, z obudową ARIA wykonaną z niepalnego tworzywa poliestrowego firmy GENERAL ELECTRIC POWER CONTROLS umieszczoną zazwyczaj na wsporniku zabudowanym na płycie górnej przepompowni. Rozdzielnice wykonywane są ze sterownikiem mikroprocesorowym typu SP produkcji Metalchem lub w wersji analogowej. Standardowe wyposażenie rozdzielnicy elektrycznej obejmuje:
  - wyłącznik główny;
  - wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy;
  - zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej z pomp;
  - zabezpieczenie przeciw zanikowi i zamianie kolejności faz (czujnik zaniku i asymetrii faz)
  - zabezpieczenie pomp obwodem sterującym tzw. 1-2 (szeregowo połączone w pompie wyłączniki termiczne i wyłącznik wilgotnościowy);
  - zabezpieczenie pomp przed pracą w „suchobiegu”;
  - gniazdo serwisowe 230V;
  - licznik czasu pracy oraz liczby załączeń dla każdej z pomp;
  - sterowanie ręczne lub automatyczne;
  - sygnalizowana praca pomp;
  - akustyczno świetlna sygnalizacja awarii;

- bezpotencjałowy zbiorczy sygnał o awarii wyprowadzony na listwę zaciskową;  
Rozdzielnica współpracuje z pływakowymi sygnalizatorami poziomu typu MAC-3 wyznaczającymi:

5. Poziom SUCHOBIEG (blokada pracy pomp);
6. Poziom MIN (wyłączanie pomp);
7. Poziom MAX (włączanie pomp),
8. Poziom ALARM (włączenie sygnalizacji akustyczno-światłowej).

Układ sterowania realizuje następujące funkcje:

- naprzemiennej pracy pomp;
- w przypadku jednoczesnego załączenia pomp, pompy załączają się z określonym przesunięciem czasowym (na życzenie blokada możliwości jednoczesnej pracy dwóch pomp),
- w momencie dużego napływu włącza się automatycznie druga pompa (poz. ALARM);
- w przypadku awarii jednej z pomp, pracę przepompowni przejmuje automatycznie druga pompa;
- przy sterowaniu ręcznym jest możliwość spompowania ścieków poniżej poziomu MINIMUM;
- przełączenie pomp po 20 min. ciągłej pracy;
- po przerwie w zasilaniu układ zapewnia kontynuację procesu pompowania bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy.

Posadowienie pompowni należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta w odwodnionym wykopie na suchym i wyrównanym podłożu wykonanym z betonu podkładowego B10 grub. 10 cm.

Projekt budowy zbiornika pompowni przewiduje zastosowanie prefabrykowanych elementów żelbetowych, zapewniających całkowitą szczelność obiektu. Przejścia technologiczne na rurociągi w płaszczu zbiornika zostaną wykonane w prefabrykowanych elementach przed dostarczeniem na plac budowy zgodnie z wytycznymi technologicznymi, jako szczelne, z elastomerowymi uszczelkami zintegrowanymi.

Pompownia jest obiektem całkowicie zakrytym.

Zbiornik pompowni ścieków dowożonych wentylowany jest przez biologiczny filtr powietrza typu BLOWENT, co skutecznie eliminuje nieprzyjemne zapachy, mogące występować w rejonie obiektu.

Dodatkowym wyposażeniem pompowni ścieków dowożonych będzie instalacja dozująca preparat FERROX (producent Kemipol Sp. z o.o.), składająca się z zestawu dozującego (pompa dozująca  $Q=10 - 20$  l/h, zbiornik dwupłaszczowy magazynowy  $1\text{ m}^3$ , przewody dozujące do zbiornika pompowni ścieków, czujnik siarkowodoru). Środkiem dozującym jest mieszanka zasadowego polisiarczanu i utleniacza, które wykazują wysoką efektywność w zapobieganiu i usuwaniu siarkowodoru. Zestaw dozujący preparat FERROX optymalizuje jego zużycie w zależności od wybranego parametru, przetworzonego na sygnał pomiarowy. Stosowanie preparatu FERROX ma za zadanie obniżenie zawartości siarkowodoru w ściekach dopływających do oczyszczalni, w przypadku wystąpienia przekroczeń progu zapachowego po biologicznym filtrze powietrza. Jest to instalacja wspomagająca działanie filtra biologicznego w sytuacjach ekstremalnych.

## 9.6. Zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 3)

Ścieki ze stacji zlewnej pompowane będą za pośrednictwem pompowni ścieków dowożonych do zbiornika retencyjnego. Projektuje się zaadaptować na ten cel istniejący osadnik Imhoffa. W tym celu należy:

1) Przeprowadzić remont konstrukcji obiektu, polegający na oczyszczaniu wnętrza zbiornika oraz wykonaniu niezbędnych napraw oraz pokrycia wnętrza zbiornika środkami zabezpieczającymi i uszczelniającymi konstrukcję żelbetową. (według projektu konstrukcyjnego).

2) Wykonać hermetyzację zbiornika (patrz projekt konstrukcyjny) przy użyciu pokryw wykonanych z kompozytów poliestrowo-szklanych (TWS) w postaci płaskich łupin. Pokrywy wyposażone są w gumowe uszczelnienia, zapewniające hermetyczność przykrytego obiektu. Konstrukcja pokryw powinna umożliwiać (poprzez hermetyczne klapy inspekcyjne) dostęp do zamontowanych w zbiorniku instalacji. Przykrycia powinny być wykonane z TWS odpornego na ścieki, warunki atmosferyczne oraz promieniowanie UV. Konstrukcja przekryć spełnia następujące normy i założenia:

- obciążenie śniegiem,
- obciążenie wiatrem,

- obciążenie zmienne,
- obciążenie punktowe.

Zaprojektowano przykrycia płaskie wsparte na koronie zbiornika, natomiast od strony pomostu na dodatkowej stalowej belce. Zamocowanie przykryć na śruby M8 ze stali AISI 304. Uszczelnienie – guma EPDM. Zawiasy i okucia ze stali AISI 304.

Producent Przedsiębiorstwo Techniczne "APSEL" Świącice, ul.Kopytowska 19, 05-860 Płochocin.

Zamknięta przestrzeń zbiornika zostanie podłączona do projektowanego biologicznego filtra powietrza przewodem PCV160.

3) Zamontować pompę na węźle elastycznym opuszczaną przy pomocy żurawika. Zaprojektowano pompę zatapialną z wirnikiem „vortex”, prod. METALCHEM typ MS1-14H-SP, Q=32 m<sup>3</sup>/h, H=7 m sł. wody, P=1,5 kW, ze stojakiem. Do kołnierza zamontowanego w korpusie pompy należy zamontować kolano kołnierzowe (wyk. materiałowe stal. kwasoodporna gat. 0H18N9), następnie kołnierzowy kulowy zawór zwrotny oraz kształtkę kołnierzową, umożliwiającą podłączenie rurociągu tłocznego przy pomocy szybkozłączki. Jako rurociąg tłoczny w obrębie zbiornika zaprojektowano przewód elastyczny DN80 (GAMRAT – AGRO typ 2 – średni), podłączonym poprzez połączenie kołnierzowe z tłocznym rurociągiem Ø106 x 3,0 mm (stal nierdzewna 0H18N9T). Na rurociągu DN100 zamontować zasuwę nożowa DN100 (typ TDO W-NR, MPa 1,0, dwustronnie szczelna, pełnoprzelotowa, miękkouszczelniona, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, z napędem ręcznym (koło), do montażu między kołnierzami, z nie wznoszącym się trzpieniem). Przejście na rurociąg tłoczny odprowadzający ścieki ze zbiornika retencyjnego do reaktora biologicznego należy wykonać w technologii otworów wierconych, uszczelnianych łańcuchami uszczelniającymi np. systemu INTEGRA, typ „A2” (wykonanie odporne na korozję, elastomer – EPDM, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T). Do opuszczania pompy służy żuraw słupowy z napędem ręcznym ŻPR/P-150, udźwig 150 kG, zamontowany w kielichu (podstawie) zamontowanej do pomostu.

### 9.7. Pompownia ścieków oczyszczonych (ob. nr 5)

Ścieki oczyszczone doprowadzane są do pompowni ścieków oczyszczonych z komór osadu nisko obciążonego wielofunkcyjnego reaktora biologicznego (ob. nr 10a) dwoma rurociągami grawitacyjnymi DN300. Zaprojektowano wykonanie pompowni ścieków oczyszczonych poprzez adaptację istniejącego osadnika wtórnego po złożach biologicznych. W tym celu należy wykonać następujące roboty budowlano-montażowe:

- 1) Demontaż istniejącej instalacji doprowadzającej i odprowadzającej ścieki.
- 2) Demontaż, renowacja i powtórny montaż pomostu, w nowym miejscu wskazanym na rys. nr 25.
- 3) Wykonanie nowego kształtu dna zbiornika (nadbeton wykonany z betonu B20).
- 4) Wykonanie prac renowacyjnych konstrukcji zbiornika i barierok zgodnie z projektem konstrukcyjnym.
- 5) Wykonanie robót montażowych:
  - Wykonanie doprowadzenia ścieków z reaktora biologicznego z DN300 (wykonanie materiałowe stal kwasoodporna Ø306x3,0 mm, stal kwasoodporna gat. 0H18N9), zakończone deflektorem rurowym – 2 kpl.
  - Montaż pomp zatapialnych, jednokanałowych, typ MS5-54Z, wersja podstawowa, H=5,30 m, Q=50,87 l/s, P=5,5 kW, n=1420 obr./min., z prowadnicami, łańcuchem do wyciągania pompy, kolanem sprzęgającym KS150, podstawą kolana sprzęgającego P150, wspornikiem górnym prowadnic W150. Układ sterowania dwu pomp. – 2 kpl.
  - Montaż rurociągów tłocznych DN150 (materiałowe stal kwasoodporna Ø156x3,0 mm, stal kwasoodporna gat. 0H18N9)
  - Montaż kielich (podstawy) żurawika, wykonanie boczne) oraz żurawika słupowego obrotowego z napędem ręcznym ŻPR/P-150, udźwig 150 kG.

Armatura rurociągów tłocznych zaprojektowano w komorze zasuw poza obrębem pompowni ścieków oczyszczonych.

### 9.8. Filtr powietrza (ob. nr 14)



W oczyszczalni ścieków w Małkini Górnej mogą pojawiać się odory, które zgodnie z założeniami projektowymi należy wyeliminować tak, aby uciążliwość z tym związana ograniczała się do ogrodzenia oczyszczalni. Miejsca, w których mogą powstawać takie odory, to:

- Reaktor biologiczny (komora kraty, kanał dopływowy ścieków do komory rozdzielczej, komora rozdzielcza) – ob. nr 10a
- Komory ciśnieniowe reaktora biologicznego (ob. nr 10a)
- Pompownia ścieków dowożonych (ob. nr 13)
- Zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 3)
- Pomieszczenie odbioru osadu, skratek i odwadniania osadu (ob. nr 10e)
- Pomieszczenie stacji odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10d)

W celu eliminacji odorów, zastosowano filtr powietrza (zapobieganie zorganizowanej emisji substancji odorowych). Miejsca wyszczególnione powyżej są zaprojektowane jako obiekty szczelne i wentylowane przez urządzenie do biologicznej neutralizacji odorów, BLOWENT typ BW-2000, prod. EKOFINN-POL. W urządzeniu tym zastosowano proces biologicznego oczyszczania powietrza, w którym substancje odorotwórcze usuwane są za pomocą wyspecjalizowanych mikroorganizmów zasiedlonych na złożu pochodzenia naturalnego. Produktami końcowymi powstającymi w wyniku przemian metabolicznych są dwutlenek węgla i woda. Dzięki właściwie dobranej mikroflorze bakteryjnej (bakterie z grupy Thiobacillus, których źródłem substancji odżywczych są związki takie jak siarkowodor, organiczne związki siarki, metan, kwasy tłuszczowe) wilgotności i temperaturze powietrza urządzenie zapewnia osiągnięcie skuteczności neutralizacji odorów. Proces składa się z wstępnego nawilżania powietrza oraz właściwej filtracji na złożu biologicznym. Zanieczyszczone powietrze tłoczone jest za pomocą wentylatora do nawilżacza, gdzie osiąga żądaną wilgotność. Następnie powietrze tłoczone jest na złożo biofiltra. Powietrze przepływa przez złożo zasiedlone przez mikroorganizmy. Na złożu następuje sorpcja zanieczyszczeń oraz ich biodegradacja. Oczyszczone powietrze opuszcza zbiornik bioliltra i ulatuje do atmosfery.

System neutralizacji odorów BLOWENT stwarza możliwość regulacji parametrów procesowych poprzez dostosowanie rzeczywistego ładunku zanieczyszczeń dopływającego do złoża biologicznego. Ma to olbrzymie znaczenie dla prawidłowej eksploatacji, ponieważ na etapie projektowania zazwyczaj niemożliwe jest prawidłowe określenie docelowego ładunku, zaś przekroczenie wartości progowych dla procesu biofiltracji może skutkować nieprawidłowym działaniem systemu. Skuteczność oczyszczania powietrza może być jednoznacznie potwierdzona po wyposażeniu urządzenia w elektroniczny system monitorujący poziom stężeń siarkowodoru jako gazu charakterystycznego dla odorów w powietrzu wlotowym i wylotowym.

System BLOWENT funkcjonujące w sposób automatyczny bez konieczności stałego dozoru lub obsługi fachowego technologa. W procesie biofiltracji bardzo ważną rolę spełnia właściwe przygotowanie powietrza przed przetłoczeniem go na złożo. W zaprojektowanym urządzeniu funkcję tą pełni nawilżacz powietrza wyposażony w pompę recyrkulacji wody, automatyczny system kontroli poziomu wody oraz automatyczny system wymiany wody. Urządzenia te pracują w pełni automatycznie, a ich nastawy wyregulowane zostają podczas rozruchu technologicznego. Obsługa ogranicza się do okresowego sprawdzania stanu technicznego urządzeń.

Zastosowany system charakteryzuje się zintegrowaną konstrukcją. Moduły biofiltra, wentylatora oraz nawilżacza umieszczone są w jednej obudowie. Zbiorniki systemu wykonane są z laminatów poliestrowo-szklanych, charakteryzujących się bardzo dużą wytrzymałością mechaniczną. System rewersyjnego przepływu powietrza (od górnej części powierzchni złoża ku dołowi) umożliwia bardziej efektywne nawilżenie złoża bez ponoszenia dodatkowych strat wody – dzięki temu zużycie tego medium jest minimalne. Przekrycie zbiornika od góry stwarza możliwość zachowania stabilnych warunków pracy, urządzenia niezależnie od warunków atmosferycznych i pory roku (zabezpiecza przed deszczem, śniegiem oraz wysuszaniem złoża). Zarówno laminat, jak i wszystkie pozostałe materiały, z których zbudowane jest urządzenie są całkowicie odporne na korozję oraz chemiczne oddziaływanie toksycznych gazów, czyniąc urządzenie bezpiecznym i niezawodnym na długie lata eksploatacji.

Kondensat z filtra odprowadzany jest do systemem kanalizacji wewnętrznej.

Parametry pracy urządzenia BLOWENT typ BW-2000:

- |   |                        |
|---|------------------------|
| • maksymalny przepływ powietrza przez biofiltr    | 2000 m <sup>3</sup> /h |
| • maksymalne stężenie H <sub>2</sub> S:           | 20 ppm                 |
| • zakres temperatur powietrza tłoczonego na złożo | 7 – 37 °C              |



W skład projektowanego urządzenia BLOWENT typ BW-2000 wchodzi :

- A.** Wentylator RH1-224 o mocy 3 kW.  
Wentylator umieszczony jest w obudowie stanowiącej integralną część głównego zbiornika biofiltra.
- B.** Zbiornik nawilżacza - laminat poliestrowy wzmocniony włóknem szklanym, odporny na korozję i promieniowanie UV – zbiornik stanowi integralną część głównego zbiornika biofiltra.  
wymiary: podstawa 850 x 800 mm;  
wysokość 2000 mm.  
Zbiornik wyposażony jest w automatyczny system wymiany i poziomu wody. Moc pompy wchodzącej w skład systemu 0,3 kW. Zbiornik umieszczony jest w obudowie stanowiącej integralną część głównego zbiornika biofiltra.
- C.** zbiornik biofiltra - laminat poliestrowy wzmocniony włóknem szklanym, odporny na korozję i promieniowanie UV.  
wymiary: szerokość 3000 mm;  
długość 5900 mm;  
wysokość 2000 mm;  
ciężar (ze złożem) 20000 kg  
Zbiornik wypełniony jest złożem biologicznym zapewniającym neutralizację odorów. Zbiornik posadowiony jest na fundamencie betonowym.
- D.** Tablica kontrolno-sterująca z przekaźnikiem sygnałów alarmowych oraz odczytem „on-line” stężenia H<sub>2</sub>S na wlocie i wylocie z filtra.
- E.** Grzałka wody – urządzenie utrzymujące dodatnią temperaturę wody w nawilżaczu. Moc grzałki 1,8 kW.
- F.** System monitoringu stężenia H<sub>2</sub>S.

### 9.9. Komora przepływomierza (ob. nr 17)

Pomiar ilości ścieków oczyszczonych, odpływających z projektowanego reaktora biologicznego odbywać się będzie przy pomocy przepływomierza zainstalowanego na przewodzie odpływowym z pompowni ścieków oczyszczonych. Zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny typu MPP 04, DN200 prod. ENKO S.A. Gliwice. Montaż przepływomierza przy użyciu kształtek kołnierzowych, należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta, dotyczącymi usytuowania urządzenia w stosunku do rurociągów ścieków oczyszczonych. Do montażu przepływomierza wewnątrz komory przepływomierza zastosować kształtki ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9, Ø206x3,0 mm. Połączenia kołnierzowe należy wykonać poprzez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu lub kształtki, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową). Uszczelki EPDM z wkładką stalową. Śruby ze stali kwasoodpornej. Podłączenie do rurociągu na dopływie i odpływie z ob. nr 17 należy wykonać poprzez kształtki PE (redukcje 315/200, i tuleje kołnierzowe PE200).

Komorę przepływomierza należy wykonać z polimerobetonowych elementów, zgodnie z częścią graficzną projektu (rys. nr 27).

### 9.10. Komora zasuw DN150 (ob. nr 18)

Zaprojektowano prefabrykowaną komorę żelbetową o wym. 1500x1500mm, wys. 2000 mm, grub. elementów 150 mm, dna i pokrywy 200 mm, wykonanie z betonu C 35/45, W8, F-150, producent WODPOL-BUD Sp. z o.o., ul. Marywilska 33, 03-042 Warszawa. Komora zasuw pełni funkcję technologiczną związaną z pompownią ścieków oczyszczonych (ob. nr 5). W komorze zasuw, na rurociągach tłocznych DN150, zamontowane są 2 szt zaworów zwrotnych (zawór kulowy, zwrotny, kołnierzowy DN150, wg PN-EN 558-1 z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15 malowany farbą epoksydową o gr. warstwy 300 µm, kula powleczona NBR, instalacja na 1 MPa) oraz 2 szt. zasuw nożowych DN150 (dwustronnie szczelna, pełnoprzelotowa, miękkouszczelniona, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, z napędem ręcznym do zabudowy w komorze z

wyprowadzeniem trzpienia w stropie pod klucz, do montażu między kołnierzami, z nie wznoszącym się trzpieniem, głęb. zabudowy (od stropu) 1,65 m. Połączenia kołnierzowe należy wykonać poprzez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu lub kształtki, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową). Uszczelki EPDM z wkładką stalową. Śruby ze stali kwasoodpornej.

### 9.11. Komora klapy zwrotnej (ob. nr 19)

Komorę klapy zwrotnej należy wykonać z polimerobetonowych elementów, zgodnie z częścią graficzną projektu (rys. nr 29).

W komorze, na rurociągu ścieków oczyszczonych DN300 należy zamontować prosty zawór zwrotny (klapa zwrotna) „Multitube” DN300 raz zasuwę nożową DN300 (MPa 1,0, dwustronnie szczelna, pełoprzelotowa, miękkouszczelniona, korpus z żeliwa epoksydowanego, nóż ze stali nierdzewnej, z napędem ręcznym do zabudowy w komorze z wyprowadzeniem trzpienia w stropie pod klucz, do montażu między kołnierzami, z nie wznoszącym się trzpieniem, głęb. zabudowy -od stropu - 1,7 m.), Montaż do kołnierzy zasuw przez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową). Uszczelki EPDM z wkładką stalową. Śruby ze stali kwasoodpornej. Zawór zwrotny z zasuwą należy połączyć za pośrednictwem łącznika rurowo-kołnierzowego typu RK MULTIDIAMETER 9104, DN300.

### 9.12. Instalacje wewnętrzne

Budynek wielofunkcyjny zasilany jest w wodę zimną za pomocą projektowanego przyłącza DN 50 PE. Wewnętrzne instalacje wodne i kanalizacyjne pomieszczeń technologicznych opisane są w rozdz. 9.2.1. i 9.2.2. niniejszego opracowania.

W pomieszczeniu socjalno-biurowym (ob. nr 10c) budynku woda zimna doprowadzona jest do punktów czerpalnych (płuczki ustępowe, pisuar, natrysk, umywalki, zlewozmywaki, umywalki, podgrzewacz c.w.u.) zlokalizowanych w sanitariacie oraz w pomieszczeniu socjalnym i dyżurce. Projektuje się, że ciepła woda w budynku zostanie doprowadzona do przyborów zlokalizowanych w części socjalnej budynku. Źródłem ciepłej wody będzie podgrzewacz pojemnościowy V=60 l i mocy N=1,5 kW. Instalację wody zimnej oraz c.w.u. wykonać z rur PP łączonych poprzez zgrzewanie. Przebiecie przez ścianę wykonać w tulei osłonowej, dwie średnice większej od średnicy rury, z wypełnieniem trwaleplastycznym. Przejście przewodu wodociągowego pod stopą fundamentową wykonać w rurze osłonowej Ø90 PVC, L=0,8 m. Na wejściu oraz wyjściu z podgrzewacza należy zamontować zawory odcinające. Przebiecie przez ścianę wykonać w tulei osłonowej, dwie średnice większej od średnicy rury, z wypełnieniem trwaleplastycznym. Przejście przewodu wodociągowego pod stopą fundamentową wykonać w rurze osłonowej Ø90 PVC, L=0,8 m.

Projektowana instalacja kanalizacyjna odprowadzać będzie ścieki z przyborów sanitarnych zainstalowanych w części socjalno-biurowej budynku, a następnie przyłączem kanalizacyjnym do kanalizacji własnej oczyszczalni ścieków. Instalację kanalizacyjną należy wykonać z rur PVC łączonych na uszczelki gumowe. Projektowane ciągi poziome kanalizacji prowadzone będą pod posadzką budynku. Piony wyprowadzać ponad dach zakończyć wywiewką. Trasy prowadzenia przewodów, spadki oraz średnice przewodów kanalizacji sanitarnej pokazano na rysunkach.

Wentylację grawitacyjną wykonać wg projektu arch. budowlanego.

### 9.13. Rurociągi międzyobiektowe

Poszczególne obiekty oczyszczalni ścieków połączone są ze sobą za pomocą przewodów międzyobiektowych (dotyczy rurociągów projektowanych w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków). Należą do nich:

a) Rurociąg kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, odprowadza ścieki z terenu oczyszczalni do istniejącej studni kanalizacyjnej S, usytuowanej przed pompownią ścieków (ob. nr 11).

Rurociąg z filtra powietrza BLOWENT, odprowadzający odcieki z urządzenia do kanalizacji podpodłogowej pomieszczenia odbioru skratek, należy wykonać z rur i kształtek kielichowych PVC-U Ø110x3,2, klasa S, (Lite, SDR 34), prod. WAVIN Metalplast-Buk Sp. z o.o. ul. Dobieżyńska 43, 64-320 Buk k/Poznań. Rurociąg z wpustu ulicznego K1, usytuowanego w rejonie stacji zlewnej, do studni K2 oraz pomiędzy studniami K3 i K4 należy wykonać z rur i kształtek kielichowych PVC-U Ø160x4,7 klasa S, (Lite, SDR 34). Pozostałe odcinki kanalizacji

grawitacyjnej należy wykonać z rur i kształtek kielichowych PVC-U Ø200x5,9, klasa S, (Lite, SDR 34).

kształtek kielichowych PVC-U Ø200x5,9, klasa S, (Lite, SDR 34).

Projektowane studnie rewizyjne K2, K3, K5, K6, K7 należy wykonać w technologii WAVIN. Studnia składa się z kinety rewizyjnej z PE Ø425, trzonu studni wykonanego z rury karbowanej Ø425, rury teleskopowej i pokrywy żeliwnej do rury teleskopowej, typ ciężki, Ø425. Podłączenie projektowanego rurociągu do istniejącej studni należy wykonać poprzez wywiercenie otworu i zastosowanie uszczelnienia łańcuchowego.

Wpust uliczny (K1) składa się ze studzienki osadnikowej z syfonem (Ø 315), wpustu deszczowego ulicznego dla rury karbowanej oraz rur PVC-U Ø160x4,7 (klasa S, SDR 34).

**b)** Projektowany rurociąg tłoczny ścieków surowych łączący projektowaną pompownię ścieków (ob. nr 1) z komorą krat reaktora biologicznego (ob. nr 10a). należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø315x18,7 indeks PE100 (SDR 17), prod. WAVIN. Rurociąg doprowadzony jest do koryta przed kratą schodkową. Rurociąg montowany ponad terenem i 1 m poniżej poziomu terenu ocieplić warstwą 50 mm pianki poliuretanowej osłonie z blachy k/o. Rurociąg ze zbiornika ścieków dowożonych (ob. nr 3) do połączenia z projektowanym rurociągiem ścieków z pompowni ścieków (ob. nr 11) należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø110x6,6 indeks PE100 (SDR 17). Rurociąg tłoczny z pompowni ścieków dowożonych (ob. nr 13) do zbiornika Imhoffa należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø160x9,5 indeks PE100 (SDR 17). Rurociąg montowany ponad terenem i 1 m poniżej poziomu terenu ocieplić warstwą 50 mm pianki poliuretanowej osłonie z k/o.

Wykonane z polietylenu instalacje podziemne zakończone są tulejami kołnierзовymi, umożliwiającymi połączenie z rurociągami ze stali kwasoodpornej, usytuowanymi wewnątrz obiektów i wychodzącymi poza ściany.

**c)** Rurociągi ścieków oczyszczonych, odprowadzające ścieki z projektowanego reaktora biologicznego do pompowni ścieków oczyszczonych należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø315x18,7 indeks PE100 (SDR 17), prod. WAVIN. Wykonane z polietylenu instalacje podziemne zakończone są tulejami kołnierзовymi, umożliwiającymi połączenie z rurociągami ze stali kwasoodpornej, usytuowanymi wewnątrz obiektów i wychodzącymi poza ściany.

**d)** Rurociągi tłoczne ścieków oczyszczonych z pompowni ścieków oczyszczonych (ob. nr 5) do komory zasuw (ob. nr 18) i komory klapy zwrotnej należy wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø160x9,5 indeks PE100 (SDR 17), prod. WAVIN. Wykonane z polietylenu instalacje podziemne zakończone są tulejami kołnierзовymi, umożliwiającymi połączenie z rurociągami ze stali kwasoodpornej, usytuowanymi wewnątrz obiektów i wychodzącymi poza ściany.

**e)** Rurociąg ścieków oczyszczonych z pompowni ścieków oczyszczonych, poprzez komorę przepływomierza, do wylotu do odbiornika (rów melioracyjny „A” wykonać z rur i kształtek polietylenowych PEHD Ø3150x28,6 indeks PE100 (SDR 11), prod. WAVIN. Na odcinku o długości 285,5 m, pomiędzy pkt. 5 i 7, rurociąg należy ułożyć w wykopie wąskoprzestrzennym wykonanym w technologii obustronnej ścianki szczelnej wykonanej z grodzic pionowych, wprowadzanych w grunt na głębokość 6 m. W przypadku natrafienia na grunty nienośne prace ziemne należy wykonywać ręcznie oraz należy grunt nienośny wymienić lub zastosować wzmocnienie podłoża zgodnie z zaleceniami producenta rur (np. układać rury na podsypce z piasku stabilizowanego cementem). Na wylocie rurociągu do odbiornika należy zamontować zawór zwrotny (klapa końcowa „Multitibe” DN 300).

**f)** Projektowany filtry powietrza BLOWENT (ob. nr 14) zostanie połączony ze zbiornikiem ścieków dowożonych (ob. nr 3), pompownią ścieków dowożonych (ob. nr 13), stacją odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10d), pomieszczeniem odbioru skratek i odwadniania piasku (ob. nr 10e), korytem dopływowym ścieków surowych i komorą rozdzielczą reaktora biologicznego odciągami powietrza wykonanymi z rur i kształtek z PVC Ø160x4,0 i PVC Ø200x4,9 klasy N. Na Rurociągach poprowadzonych na zewnątrz obiektów powyżej poziomu terenu i 0,5 m poniżej poziomu terenu należy zamontować osłony termoizolacyjne (50 mm pianki poliuretanowej w osłonie z blachy k/o). Komory ciśnieniowe zostaną połączone z filtrem powietrza rurociągiem DN150 (Ø154x2,0 mm ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9).

**g)** Woda niezbędna do celów technologicznych i socjalnych pochodzić będzie z istniejącego systemu wodociągu, zainstalowanego na terenie oczyszczalni ścieków. Projektowany jest rurociąg zasilający nowy budynek techniczno-socjalny. Zostanie on podłączony do istniejącego rurociągu DN100, doprowadzającego wodę do budynku osadu z piaskowników (ob. nr 3). Rurociąg należy wykonać z rur i kształtek PEHD Ø50x4,6 (PE 80, SDR 11). Projektowany rurociąg zasilający filtr

powietrza (ob. nr 14) zostanie podłączony do istniejącego rurociągu DN100. Rurociąg należy wykonać z rur i kształtek PEHD Ø25x2,3 (PE 80, SDR 11).

#### 9.14. Roboty montażowe

Układanie rurociągów należy wykonywać w suchym (odwodnionym) wykopie. W przypadku stwierdzenia w miejscu wykopu wysokiego poziomu wody gruntowej, należy odwodnić wykop, dostosowując metodę odwodnienia do ilości wody w gruncie (np. pompowanie z dna wykopu, igłofiltr itp.). Rury z PVC i PE można montować bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym w gruntach piaszczysto-gliniastych lub żwirowych nie zawierających kamieni. W celu uniknięcia nierównomiernego osiadania przewodu, rury powinny być układane na gruncie rodzimym, nie naruszonym. W razie przekopania wykopu należy przegłębienie wypełnić dobrze zagęszczonym piaskiem. Przy układaniu przewodów w gruntach zwartych lub nasypowych na dnie wykopu należy wykonać starannie zagęszczoną podsypkę z piasku grub. min 10 cm. Rurociąg należy zasypać ręcznie warstwą grub. co najmniej 30 cm ponad wierzch rury. Przestrzeń wykopu w obrębie rury należy wypełnić gruntem piaszczystym nie wiążącym lub słabo wiążącym (z udziałem najwyżej 15% ziarna mniejszego niż 0,06 mm). Właściwy materiał na podsypkę i obsypkę wokół rury może być uzyskany przez odpowiednią selekcję gruntu wydobytego z wykopu lub dowiezionego. Materiał na obsypkę nie może być zmroźony, ani zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Obsypkę należy wykonywać warstwami, równolegle po obu stronach rur, każdą warstwę zagęszczając. Zасыpkę należy wykonywać aż do uzyskania górnego poziomu strefy ochronnej, tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu co najmniej 30 cm ponad wierzch rury. Zabrania się zasypywania rurociągów poprzez bezpośrednie spuszczenie gruntu. Próby szczelności należy wykonywać zgodnie z normą PN-92/B-10735. Na załamaniach należy wykonać bloki oporowe z betonu żwirowego B-15, zgodnie z normą PN-88/B-06250. Przed rozpoczęciem robót montażowych zaleca się zapoznać z instrukcjami montażowymi producenta rur, kształtek i armatury.

**W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zachować szczególną ostrożność ze względu na fakt, że prace wykonywane będą na terenie czynnej oczyszczalni ścieków. Wszelki możliwe kolizje i zbliżenia rurociągów należy zlokalizować poprzez wykonanie ręcznych wykopów kontrolnych.**

Rurociągi technologiczne montowane w obrębie obiektów należy instalować zgodnie z niniejszym projektem oraz z wykorzystaniem typowych podparć i uchwytych budowlanych wykonanych ze stali nierdzewnej (np. oferowanych przez Szwedzkie Biuro Techniczne, ul. Floriana 3/5, 04-664 Warszawa).

Nowe otwory na przewody technologiczne należy wykonać w technologii otworów wierconych, uszczelnianych łańcuchami uszczelniającymi np. systemu INTEGRA, typ „A2” (wykonanie odporne na korozję, elastomer – EPDM, płyta oporowa – poliamid, elementy metalowe – stal nierdzewna (0H18N9T).

### 10. POMIAR ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

Pomiar ilości ścieków z projektowanego reaktora odbywać się będzie przy pomocy przepływomierza zainstalowanego na przewodzie odpływowym ścieków oczyszczonych w studni pomiarowej ścieków oczyszczonych (ob. nr 8). Zaprojektowano przepływomierz elektromagnetyczny typ MPP 04, DN200. Montaż przepływomierza przy użyciu kształtek kołnierzowych, należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta, dotyczącymi usytuowania urządzenia w stosunku do rurociągów ścieków oczyszczonych. Do montażu przepływomierza wewnątrz studni pomiarowej zastosować kształtki ze stali kwasoodpornej gat. 0H18N9, Ø206x3,0 mm. Połączenia kołnierzowe należy wykonać poprzez kołnierze wywijane przyspawane do rurociągu lub kształtki, a następnie kołnierz luźny (materiał – aluminium pokryte farbą epoksydową). Uszczelki EPDM z wkładką stalową. Śruby ze stali kwasoodpornej.

Podłączenie do rurociągu na dopływie i odpływie z ob. nr 8 należy wykonać poprzez redukcje z uszczelką wargową PVC-U 250/200, klasy S, następnie poprzez łączniki rurowo-kołnierzowe typu MULTIDIAMETER DN250 (prod. Fabryki Armatur JAFAR S.A.).

Studnię przepływomierza należy wykonać z polimerobetonu, wymiary zgodnie z rys. nr 15. Dostawcą studni jest firma ESPEBEPE Betonstal Sp. zo.o.

## 11. KOLEJNOŚĆ PRAC PRZY PRZEBUDOWIE OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Ze względu na to, że prace budowlano-montażowe związane z rozbudową i modernizacją oczyszczalni ścieków odbywać się będą podczas nieprzerwanej jej eksploatacji, w celu zminimalizowania skutków tych prac na sprawność działania oczyszczalni, należy przestrzegać określonej kolejności robót.

Poniżej podano zalecaną kolejność wykonywania robót budowlano-montażowych:

Faza I – Roboty przygotowawcze, poprzedzające budowę nowych obiektów.

- a) Przebudowa linii kablowych niezbędnych do funkcjonowania oczyszczalni ścieków, kolidujących z lokalizacją nowych obiektów budowlanych.

Uwaga: niezależnie od posiadanej inwentaryzacji urządzeń podziemnych, przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia kontrolnych wykopów, w celu dokładnego zlokalizowania instalacji podziemnych.

- b) Czasowe wyłączenie z eksploatacji istniejącej zlewni nieczystości płynnych (ob. nr 2) - lub znaczne ograniczenie dowozu – ścieki dowożone należy kierować do oczyszczalni ścieków w Ostrowi Mazowieckiej.
- c) Wyłączenie z eksploatacji złoża biologicznego (ob. nr 4) i osadnika wtórnego (ob. nr 5).  
Ze zbiornika Imhoffa prowizorycznym rurociągiem grawitacyjnym ścieki należy odprowadzać do pośredniej pompowni ścieków, stamtąd prowizorycznym rurociągiem tłocznym na BIOBLOKI. Odprowadzenie osadu po Imhoffach do istniejącego zagęszczacza osadu (ob. nr 7) – bez zmian.
- d) Rozbiórka obiektów wyłączonych z eksploatacji i przeznaczonych do demontażu:
  - Złoża biologiczne (ob. nr 4)
  - Poletka filtracyjne (ob. nr 8)

Faza II – Budowa nowych obiektów, przy zachowaniu ciągłości eksploatacyjnej istniejącej oczyszczalni ścieków.

- a) Budowa reaktora biologicznego (ob. nr 10a) i zblokowanego z reaktorem budynku techniczno-socjalnego z pomieszczeniami: stacja dmuchaw (ob. nr 10b), pomieszczenia socjalno-biurowe (ob. nr 10c), stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10d), pomieszczenie odbioru osadu, skratek i odwadniania piasku (ob. nr 10e).
- b) Budowa silosa na wapno (ob. nr 10f).
- c) Budowa filtra powietrza :BLOWENT (ob. nr 14).
- d) Budowa pompowni ścieków dowożonych (ob. nr 13) i nowej stacji zlewczej (ob. nr 12).
- e) Przebudowa osadnika wtórnego na pompownię ścieków oczyszczonych (ob. nr 5).
- f) Budowa komory przepływomierza (ob. nr 17), komory zasuw DN150 (ob. 18), komory klapy zwrotnej (ob. nr 19).
- g) Budowa międzyobiektywnych sieci technologicznych, związanych z w/w obiektami.
- h) Budowa rurociągu tłocznego ścieków oczyszczonych z wylotem do odbiornika.

Faza III – Uruchomienie wybudowanych w „Fazie I” obiektów technologicznych, przy zachowaniu ciągłości eksploatacyjnej istniejącej oczyszczalni ścieków.

- a) Rozruch mechaniczny i hydrauliczny obiektów wybudowanych w „Fazie II”.
- b) Instalacja prowizorycznej pompowni ścieków w studni rewizyjnej przed istniejącą pompownią ścieków (ob. nr 1), prowizoryczne podłączenie do rurociągu doprowadzających ścieki do osadnika Imhoffa (w miejscu kolizji istniejącej i projektowanej instalacji tłocznej ścieków surowych), uruchomienie instalacji.
- c) Demontaż istniejącej pompowni ścieków surowych, budowa nowej pompowni ścieków (ob. nr 1).
- d) Budowa projektowanego rurociągu tłocznego ścieków surowych z pompowni ścieków do reaktora biologicznego (ob. nr 10a), z prowizorycznym podłączeniem do osadnika Imhoffa.
- e) Uruchomienie nowej pompowni ścieków, rozpoczęcie stopniowego doprowadzania ścieków do reaktora biologicznego.
- f) Rozruch technologiczny reaktora biologicznego (ob. nr 10a), z wykorzystaniem osadu czynnego pochodzącego z istniejących BIOBLOKÓW oraz obiektów i urządzeń gospodarki osadowej.

- g) Uzyskanie zadowalających wyników oczyszczania ścieków w nowym reaktorze biologicznym (ob. nr 2b).
- h) Rozbiórka budynku administracyjno-technicznego ( ob. nr 9).

Faza IV – Wyłączenie z eksploatacji osadnika Imhoffa i BIOBLOKÓW, budowa pozostałych obiektów oczyszczalni ścieków.

- a) Zaprzeszanie doprowadzania ścieków surowych do osadnika Imhoffa i BIOBLOKÓW.
- b) Demontaż tymczasowej instalacji doprowadzającej ścieki do pompowni pośredniej ścieków i budynku biobloków (ob. nr 6).
- c) Przebudowa osadnika Imhoffa na zbiornik ścieków dowożonych (ob. nr 3).
- d) Rozpoczęcie doprowadzania ścieków dowożonych do nowej stacji zlewczej (ob. nr 12), pompowni ścieków dowożonych (ob. nr 13) i zbiornika ścieków dowożonych (ob. nr 3).

Uwaga: Roboty elektryczne powinny być wykonywane w kolejności zapewniającej ciągłość dostawy energii elektrycznej do pracujących obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków.

## 12. Gospodarka osadami, skratkami i piaskiem

W trakcie eksploatacji oczyszczalni ścieków będą powstawały dwie grupy odpadów:

- odpady inne niż niebezpieczne,
- odpady niebezpieczne.

Poniżej w tabeli oszacowano ilości odpadów stałych zaliczanych do następujących kodów zgodnie z Ustawą z dnia 27 lipca 2001 roku o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. nr 100, poz. 1085).

### Zestawienie szacunkowej ilości odpadów powstających na terenie oczyszczalni ścieków.

Lp.	Rodzaj odpadów	Kod odpadu	Ilość
<b>Odpady inne niż niebezpieczne powstające w procesie oczyszczania ścieków</b>			
1	Skratki	19 08 01	135 Mg/a
2	Piasek	19 08 02	98 Mg/a
3	Osad nadmierny (20% suchej masy)	19 08 05	1022 Mg/a
<b>Pozostałe odpady inne niż niebezpieczne</b>			
4	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 01	0,02 Mg/a
5	Opakowania z papieru, tektury	15 01 02	0,01 Mg/a
6	Złom		0,04 Mg/a
	a) żelazo, stal	17 04 05	
	b) opakowania z metali	15 01 04	
	c) aluminium	17 04 02	
7	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowej ceramiki	17 01 07	0,02 Mg/a
8	Odpady z drewna	17 01 02	0,02 Mg/a
<b>Odpady niebezpieczne</b>			
9	Odpadowe oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	13 02 08	0,02 Mg/a
10	Zużyte akumulatory ołowiowe	16 06 01	0,01 Mg/a
11	Zużyte lampy fluorescencyjne	20 01 21	0,02 Mg/a
12	Zużyte sorbenty i czyściwo	15 02 02	0,01 Mg/a

#### Zasady postępowania z odpadami:

W przedmiocie postępowania z odpadami innymi niż niebezpieczne, należy zauważyć, iż będą one czasowo deponowane na terenie oczyszczalni, a następnie będą wywożone przez Eksploatatora oczyszczalni ścieków na Gminne Składowisko Odpadów.

Natomiast osady z oczyszczalni ścieków będą poddawane procesowi mechanicznego zagęszczania i odwadniania. Osad nadmierny zawiera cenne organiczne i mineralne składniki azotowe, które kwalifikują go jako pełnowartościowy nawóz, niezbędny do prawidłowego wzrostu roślin i poprawiający strukturę gleby. Nieprzemysłowe wykorzystanie odpadów polega na zastosowaniu go do:

- nawożenia gleb i roślin w rolnictwie,
- ukształtowania szaty roślinnej na składowiskach odpadów mineralnych i składowiskach odpadów bytowo-gospodarczych,
- produkcji kompostu roślinnego,
- roślinnego utrwalania powierzchni pylących i narażonych na rozmywanie przez wody opadowe,
- plantacyjnej uprawy drzew i krzewów,
- szkółkarskiej uprawy drzew i krzewów,
- melioracyjnego użyźniania gleb mało urodzajnych (nieefektywnych rolniczo).

Osad nadmierny może jednak zawierać składniki toksyczne, do których przede wszystkim należą metale ciężkie. Ich nadmierna zawartość w osadzie wyklucza nieprzemysłowe wykorzystanie. Przed zastosowaniem odpadów do celów rolniczych lub przyrodniczych koniecznym jest wykonanie analiz osadów zgodnie z obowiązującym w tym zakresie przepisami.

Zgodnie z założeniami planu gospodarki odpadami dla powiatu ostrowskiego, planowane jest utworzenie gminnego punktu magazynowania odpadami, wyposażonego m.in. w komposter, przeznaczony do utylizacji osadów pościekowych. W komposterze, w wyniku procesu biostabilizacji w warunkach tlenowych powstanie kompost nadający się do wykorzystania w rolnictwie lub jako przesyпка na przeznaczoną do rekultywacji części składowiska.

Osad z piaskowników po odwodnieniu mechanicznym może być używany na składowisku do przesypanywania warstw odpadów.

Skratki jako bezużyteczny odpad wywożone będą zakładu utylizacji.

Złom metalowy gromadzony będzie selektywnie w oznakowanym pojemniku i sprzedawany do punktów skupu surowców wtórnych.

Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego i odpadowych materiałów ceramicznych udostępniane będą osobom fizycznym do wykorzystania, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 28 maja 2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącymi przedsiębiorcami, do wykorzystania na potrzeby własne (Dz. U. nr 74, poz. 686).

Natomiast odpady niebezpieczne, które będą powstawały w szacunkowej ilości ok. 0,06 t/a, będą przekazywać wyspecjalizowanym firmom posiadającym wymagane prawem zezwolenia na zbieranie, transport i unieszkodliwianie lub odzysk tych odpadów.

Reasumując na terenie oczyszczalni ścieków będzie powstawało 1255,17 ton/a, z czego 1255,11 ton/a odpadów innych niż niebezpieczne oraz 0,06 t/a odpadów niebezpiecznych.

Materiały z rozbiórki obiektów powinny być magazynowane w trakcie wykonywania robót rozbiórkowych w wyznaczonych miejscach (w pojemnikach kontenerowych) i odbierane przez wyspecjalizowane firmy, posiadające odpowiednie uprawnienia, zajmujące się magazynowaniem i utylizacją odpadów budowlanych.

### **13. PRZEWIDYWANE ZUŻYCIE MATERIAŁÓW EKSPLOATACYJNYCH**

W czasie eksploatacji oczyszczalni ścieków zużywane będą następujące ilości materiałów eksploatacyjnych:

- woda wodociągowa 1 m<sup>3</sup>/d,
- polielektrolit 20 dkg/d
- energia elektryczna 0,8 kWh/m<sup>3</sup>
- worki na osad 4 szt/d
- worki na piasek 1 szt/d
- worki na skratki 1 szt/d
- worki na śmieci 1 szt/tydzień
- olej i smary wg. zużycia
- części zamiene wg. zużycia
- węgiel aktywny (wypełnienie filtra CARBOWENT) 230 kg/a

### **14. ROZWIĄZANIA CHRONIĄCE ŚRODOWISKO, STREFA OCHRONY SANITARNEJ**



Rozwiązania technologiczne i konstrukcyjne oczyszczalni ścieków powodują, że strefa uciążliwości związana z pracą urządzeń oczyszczalni będzie się mieściła w granicach własności nieruchomości.

W szczególności rozwiązaniami chroniącymi środowisko są:

- Procesy związane z oczyszczaniem ścieków są procesami tlenowymi, co nie powoduje wydzielania się przykrych zapachów.
- Zastosowano odpowiednie usytuowanie i izolację akustyczną tam, gdzie znajdują się instalacje o podwyższonym poziomie głośności (stacja dmuchaw, odprowadzenie powietrza z komór ciśnieniowych, wentylator filtra CABOWENT).
- Powstający na terenie oczyszczalni osad nadmierny będzie ustabilizowany tlenowo.
- Konstrukcje obiektów oczyszczalni zaprojektowano jako szczelne.
- Przykre zapachy ograniczono dzięki zastosowaniu instalacji do oczyszczania powietrza pochodzącego ze zbiornika ścieków dowożonych, zbiornika osadu nadmiernego i stacji odwadniania osadów.

## 15. PRZEPISY BHP I PPOŻ

Na terenie projektowanej oczyszczalni ścieków istnieją stanowiska robocze, na których może występować zagrożenie dla załogi. W celu zapewnienia bezpieczeństwa pracowników przewidziano odpowiednie zabezpieczenia. Zaliczamy do nich:

- ogrodzenie terenu oczyszczalni,
- zabezpieczenie zbiorników otwartych pomostami i barierami,
- zapewnienie dogodnej komunikacji oraz dostępu do poszczególnych urządzeń,
- bezpieczne wykonanie instalacji elektrycznej, zgodnie z obowiązującymi przepisami, uziemienie urządzeń z napędem elektrycznym oraz zainstalowanie blokad przeciw przypadkowym włączeniom urządzeń,
- zapewnienie środków sygnalizacji w przypadku awarii lub wypadku przy pracy,
- zaopatrzenie pracowników w odzież roboczą oraz sprzęt bhp i ppoż.

Pracownicy wchodzący w stan załogi rozbudowanej oczyszczalni ścieków powinni być przeszkoleni pod względem bhp i ppoż., technologii oczyszczania ścieków oraz obsługi urządzeń. Reaktory biologiczne, zbiorniki retencyjne, pompownie, zbiorniki osadu stanowią komory żelbetowe. Przed wejściem do komór i zbiorników należy je opróżnić ze ścieków, a następnie przewentylować, aż do momentu uzyskania atmosfery nie zagrażającej zdrowiu pracowników. Każdy pracownik wchodzący do zbiorników i komór powinien być wyposażony w sprzęt ochrony osobistej (maska przeciwgazowa, okulary, rękawice, szelki i pasy bezpieczeństwa itp.) oraz powinien być ubezpieczony liną i asekurowany przez dwóch pracowników znajdujących się na zewnątrz. Pod względem pożarowym ścieki przepływające przez poszczególne obiekty nie stanowią zagrożenia wybuchowego i pożarowego. Obiekty oczyszczalni stanowią budowle zaliczane do niezagrażonych pożarowo, budynki technologiczne do niezagrażonych pożarowo, a budynek obsługi do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

Użytkownik powinien wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ratunkowy i ochrony osobiste, co najmniej w następującym składzie:

- koła ratunkowe z linką (rzutką)
- aparaty tlenowe
- metanomierze
- maski Mc-1
- pochłaniacze CO<sub>2</sub>
- pochłaniacze gazów
- rękawice ochronne
- okulary przeciw odpryskowe
- obuwie ochronne
- drabiny strażackie
- apteczki podręczna z wyposażeniem
- lampy kanałowa na baterie

Dotychczasowe wyposażenie bhp i ppoż. powinno być uzupełnione o sprzęt przy projektowanych obiektach:

Wykaz sprzętu pożarowego do uzupełnienia:

- stacja dmuchaw, agregatownia, pomieszczenie socjalno-biurowe;
  - gaśnica proszkowa 12 kg szt. 3
  - koc pożarowy szt. 3

Wykaz sprzętu bhp do uzupełnienia na obiektach (projektowanych):

- koła ratunkowe z linką (rzutką) – 5 szt.(reaktor biologiczny – ob. nr 10a -3 szt., zbiornik ścieków dowożonych – ob. nr 3, pompownia ścieków oczyszczonych – ob. nr 5)
- apteczka podręczna z wyposażeniem - 4 szt.(stacja odwadniania i higienizacji osadu -ob. nr 10d, pomieszczenie odbioru skrutek odwadniania piasku – ob. nr 10e, stacja dmuchaw – ob. nr 10b, stacja zlewna – ob. nr 12.

## 16. OBSŁUGA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Nie przewiduje się konieczności zmiany organizacji pracy i ilości osób zatrudnionych w oczyszczalni ścieków po jej rozbudowie i modernizacji.

Obsługa oczyszczalni ścieków wymaga dozoru dwu pracowników na jedną zmianę. Jest to podyktowane koniecznością wykonywania niektórych czynności eksploatacyjno-konserwatorskich, wymaganych przepisami bhp.

Zadaniem załogi będzie:

- nadzorowanie procesów technologicznych,
- nadzorowanie automatycznej pracy oczyszczalni,
- dokonanie okresowych prac konserwatorskich,
- okresowa wymiana pojemników z osadem, skratkami i piaskiem,
- okresowe uzupełnianie zapasów środków chemicznych (polielektrolit),
- obsługa urządzeń gospodarki osadowej,
- obsługi stacji zlewnej ścieków dowożonych,
- ochrona obiektu,

Pracownicy obsługi powinni być przeszkoleni pod względem bhp i ppoż., na stanowisku pracy oraz powinni być zapoznani ze schematem technologicznym, instrukcją obsługi oczyszczalni ścieków i obsługą poszczególnych urządzeń.. W czasie pracy pracownicy zobowiązani są do używania ochron osobistych.

## 17. Kolejność prac przy rozbudowie oczyszczalni ścieków

Ze względu na to, że prace budowlano-montażowe związane z rozbudową i modernizacją oczyszczalni ścieków odbywać się będą podczas nieprzerwanej jej eksploatacji, w celu zminimalizowania skutków tych prac na sprawność działania oczyszczalni, należy przestrzegać określonej kolejności robót.

Poniżej podano zalecaną kolejność wykonywania robót budowlano-montażowych:

Faza I – Roboty przygotowawcze, poprzedzające budowę nowych obiektów.

- b) Przebudowa linii kablowych niezbędnych do funkcjonowania oczyszczalni ścieków, kolidujących z lokalizacją nowych obiektów budowlanych.

Uwaga: niezależnie od posiadanej inwentaryzacji urządzeń podziemnych, przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia kontrolnych wykopów, w celu dokładnego zlokalizowania instalacji podziemnych.

- b) Czasowe wyłączenie z eksploatacji istniejącej zlewni nieczystości płynnych (ob. nr 2) - lub znaczne ograniczenie dowozu – ścieki dowożone należy kierować do oczyszczalni ścieków w Ostrowi Mazowieckiej.

- c) Wyłączenie z eksploatacji złoża biologicznego (ob. nr 4) i osadnika wtórnego (ob. nr 5).

Ze zbiornika Imhoffa prowizorycznym rurociągiem grawitacyjnym ścieki należy odprowadzać do pośredniej pompowni ścieków, stamtąd prowizorycznym rurociągiem tłocznym na

BIOBLOKI. Odprowadzenie osadu po Imhoffach do istniejącego zagęszczacza osadu (ob. nr 7) – bez zmian.

- d) Rozbiórka obiektów wyłączonych z eksploatacji i przeznaczonych do demontażu:  
- Złoże biologiczne (ob. nr 4)  
- Poletka filtracyjna (ob. nr 8)

Faza II – Budowa nowych obiektów, przy zachowaniu ciągłości eksploatacyjnej istniejącej oczyszczalni ścieków.

- a) Budowa reaktora biologicznego (ob. nr 10a) i zablokowanego z reaktorem budynku techniczno-socjalnego z pomieszczeniami: stacja dmuchaw (ob. nr 10b), pomieszczenia socjalno-biurowe (ob. nr 10c), stacja odwadniania i higienizacji osadu (ob. nr 10d), pomieszczenie odbioru osadu, skratek i odwadniania piasku (ob. nr 10e).  
b) Budowa silosa na wapno (ob. nr 10f).  
c) Budowa filtra powietrza :BLOWENT (ob. nr 14).  
d) Budowa pompowni ścieków dowożonych (ob. nr 13) i nowej stacji zlewczej (ob. nr 12).  
e) Przebudowa osadnika wtórnego na pompownię ścieków oczyszczonych (ob. nr 5).  
f) Budowa komory przepływomierza (ob. nr 17), komory zasuw DN150 (ob. nr 18), komory klapy zwrotnej (ob. nr 19).  
g) Budowa międzyobiektywnych sieci technologicznych, związanych z w/w obiektami.  
h) Budowa rurociągu tłoczego ścieków oczyszczonych z wylotem do odbiornika.

Faza III – Uruchomienie wybudowanych w „Fazie I” obiektów technologicznych, przy zachowaniu ciągłości eksploatacyjnej istniejącej oczyszczalni ścieków.

- a) Rozruch mechaniczny i hydrauliczny obiektów wybudowanych w „Fazie II”.  
b) Instalacja prowizorycznej pompowni ścieków w studni rewizyjnej przed istniejącą pompownią ścieków (ob. nr 1), prowizoryczne podłączenie do rurociągu doprowadzających ścieki do osadnika Imhoffa (w miejscu kolizji istniejącej i projektowanej instalacji tłocznej ścieków surowych), uruchomienie instalacji.  
c) Demontaż istniejącej pompowni ścieków surowych, budowa nowej pompowni ścieków (ob. nr 1).  
d) Budowa projektowanego rurociągu tłoczego ścieków surowych z pompowni ścieków do reaktora biologicznego (ob. nr 10a), z prowizorycznym podłączeniem do

## **18. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI POSZCZEGÓLNYCH CZĘŚCI ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| • powierzchnia terenu oczyszczalni ścieków  | - 4731,36 m <sup>2</sup> |
| • powierzchnia zabudowy - projektowana      | - 252,29 m <sup>2</sup>  |
| • powierzchnia dojazdów, chodników i placów | - 662,00 m <sup>2</sup>  |
| • powierzchnia zieleni                      | - 3817,07 m <sup>2</sup> |

## **19. Ochrona zabytków**

- teren inwestycji nie podlega ochronie konserwatorskiej.

Opracował:

mgr inż. arch. Jan K. Hahn  
Upr. Bł/11/87