



BIURO PROJEKTOWE **BIOMONT**  
Jan Koń 39-200 Dębica, Pustynia 161 c

REGON 180992000 NIP 794-167-30-31  
tel./fax(014) 681 70 59, kom. 668486710  
e-mail: biomont@biomont.pl

# PROJEKT WYKONAWCZY

## ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY

Egz. Nr **1**

BRANŻA: INSTALACJE TECHNOLOGICZNE W OBIEKTACH

ZADANIE	Rozbudowa i przebudowa istniejącej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków do przepustowości 500 [m <sup>3</sup> /d] i RLM=5500 w miejscowości Padew Narodowa
Adres inwestycji	Numer działki 2263, 2264 obręb: 0052 Padew Narodowa, jednostka ewidencyjna 181106_2 Padew Narodowa powiat: mielecki, województwo: podkarpackie
INWESTOR	<b>Gmina PADEW NARODOWA</b> ul. Grunwaldzka 2 39-340 Padew Narodowa
KATEGORIA OBIEKTU	XXX

WRZESIEŃ 2016 r

## Spis treści

<b>1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....</b>	<b>210</b>
<b>2. OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W PADWI NARODOWEJ – STAN OBECNY .....</b>	<b>210</b>
<b>3. ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH.....</b>	<b>213</b>
<b>4. OBLICZENIA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>215</b>
<b>5. OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW W PADWI NARODOWEJ – STAN PROJEKTOWANY.....</b>	<b>216</b>
5.1 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROCESU USUWANIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH I OPIS GOSPODARKI OSADAMI.....	217
5.2 CHARAKTERYSTYKA PROCESU USUWANIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH POD KĄTEM EMISJI GAZÓW .....	218
5.3 PRZEBIEG PROCESU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	219
5.4 GOSPODARKA OSADEM NADMIERNYM.....	221
5.5 OBIEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW PO PRZEBUDOWIE I ROZBUDOWIE .....	221
<b>6. OPIS OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH I URZĄDZEŃ PROJEKTOWANEJ OCZYSZCZALNI     ŚCIEKÓW .....</b>	<b>225</b>
6.1 PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH [OBIEKT NR 10].....	226
6.1.1 <i>Taca najazdowa</i> .....	226
6.1.2 <i>Separator skratek i piasku</i> .....	226
6.2 CIĄG MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW .....	227
6.2.1 <i>Pompownia ścieków [obiekt nr 9]</i> .....	227
6.2.2 <i>Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik, filtr taśmowy) [obiekt nr 1]</i> .....	229
6.3 ZBIORNIK BUFOROWY [OBIEKT NR 1] .....	233
6.4.1 <i>Reaktory SBR [obiekty nr 5 i 7]</i> .....	234
6.4.2 <i>Komora zasuw [obiekt nr 5]</i> .....	236
6.5 POMPOWIA WEWNĘTRZNA [OBIEKT NR 4] .....	237
6.6 STUDNIA POMIAROWA [OBIEKT NR 6].....	238
6.7 CIĄG PRZERÓBKII OSADÓW ŚCIEKOWYCH.....	238
6.7.1 <i>Komora tlenowej stabilizacji osadu</i> .....	238
6.7.2 <i>Zagęszczacz grawitacyjny osadu [obiekt nr 7]</i> .....	239
6.7.3 <i>Stacja odwadniania i higienizacji osadu [obiekt nr 3]</i> .....	242
6.8 STACJA DMUCHAW [OBIEKT NR 5] .....	244
6.9 STACJA DOZOWANIA PIX [OBIEKT NR 12].....	246
<b>7. PRZYKŁADOWE ZESTAWIENIE MASZYN I URZĄDZEŃ DO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO...247</b>	
<b>8. DOBÓR URZĄDZEŃ ZAMIENNYCH.....</b>	<b>255</b>
<b>9. OGÓLNE WYTYCZNE DLA BRANŻY BUDOWLANEJ I INSTALACYJNEJ.....</b>	<b>259</b>
9.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE BRANŻY BUDOWLANEJ .....	259
9.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE BRANŻY INSTALACYJNEJ.....	261
<b>10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYPOSAŻENIA POMIESZCZEŃ .....</b>	<b>262</b>
<b>11. OGÓLNE WYTYCZNE DO ELEKTRYKI I AKPIA ORAZ DO STEROWANIA PRACĄ     OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>262</b>
<b>12. OPIS DO PROGRAMU PRACY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....</b>	<b>264</b>
12.1 OPIS OPROGRAMOWANIA PRACY POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.....	264
12.1.1 <i>Pompownia ścieków</i> .....	264
12.1.2 <i>Zbiornik buforowy</i> .....	265
12.1.3 <i>Reaktory biologiczne</i> .....	266
12.1.4 <i>Stacja dmuchaw</i> .....	267
12.1.5 <i>Komora tlenowej stabilizacji osadu i zagęszczacz osadu</i> .....	267

12.2 CYKL WYJŚCIOWY PRACY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW .....	268
12.3 POZIOMY NASTAW URZĄDZEŃ POMIAROWYCH – WYMIARY PODAWANE OD DNA KOMORY. ....	269
12.3.1 Pompownia ścieków .....	269
12.3.2 Zbiornik buforowy .....	269
WYJŚCIOWE USTAWIENIA SONDY: .....	269
12.3.3 Reaktory biologiczne .....	270
12.3.4 Komora tlenowej stabilizacji osadu.....	270
12.3.6 Stacja dmuchaw.....	270
11.3.7 Pompownia wewnętrzna .....	271
12.4 STEROWANIE PROCESEM OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW WG WSKAZAŃ SONDY REDOX .....	271
<b>ZAŁĄCZNIKI:.....</b>	<b>277</b>
ZAŁ. 1. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE .....	277
ZAŁ. 2. SZCZEGÓŁOWE PARAMETRY TECHNICZNE PRZYKŁADOWYCH URZĄDZEŃ DO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO .....	277
<b>RYSUNKI:.....</b>	<b>277</b>

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt technologii oczyszczalni ścieków dla zadania „Przebudowa i rozbudowa istniejącej mechaniczno – biologicznej oczyszczalni ścieków na działkach położonych w miejscowości Padew Narodowa, gmina Padew Narodowa do przepustowości  $Q_{\text{śr.d.}} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$  o równoważnej liczbie mieszkańców RLM = 5500.

## 2. Oczyszczalnia ścieków w Padwi Narodowej – stan obecny

Obecnie ścieki doprowadzane do oczyszczalni systemem kanalizacji sanitarnej i dowożone wozami asenizacyjnymi do punktu zlewnego są oczyszczane na oczyszczalni ścieków typu SBR o nominalnej przepustowości  $Q_{\text{śr.d}} = 300 \text{ m}^3/\text{d}$ , RLM = 1950.

Ścieki poddawane są oczyszczaniu w następujących procesach technologicznych:

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

W reaktorach biologicznych pracujących cyklicznie zachodzi proces usuwania zanieczyszczeń fizykochemicznych metodą niskoobciążonego osadu czynnego. Dzięki odpowiednio dobranemu cyklowi w reaktorze biologicznym zachodzą procesy nityfikacji, denityfikacji, defosfatacji i usuwania zawiesin.

Zainstalowane na oczyszczalni ścieków urządzenia są już częściowo wyeksploatowane. W przypadku rozbudowy i przebudowy oczyszczalni ścieków większość instalacji zostanie adaptowana dla potrzeb rozbudowywanej oczyszczalni ścieków.

Obiekty kubaturowe oczyszczalni ścieków zrealizowane na części działki 2263.

Na oczyszczalni ścieków w Padwi Narodowej wybudowane są następujące obiekty technologiczne:

OBIEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	NR DZIAŁKI
Pompownia ścieków	2263
Stanowisko dla samochodu asenizacyjnego	2263
Zbiornik ścieków dowożonych	2263
Zablokowany reaktor biologiczny SBR z komorą tlenowej stabilizacji osadu oraz z budynkiem socjalno - technicznym	2263
Budynek stacji odwadniania osadów	2263
Wiata magazynowa osadu	2263
Studzienka pomiarowa	2263
Kolektor odpływowy	2263; 2292; 2293; 2296
Wylot do odbiornika	2296
Plac manewrowy	2263

<b>OBIEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW</b>	<b>NR DZIAŁKI</b>
Zbiornik buforowy	2263
Budynek techniczny stacji mechanicznego oczyszczania ścieków (zlokalizowany na stropie zbiornika buforowego)	2263
Pomieszczenie workownicy	2263
Wiata na agregat prądotwórczy	2263
Sieci technologiczne	2263

### **Pompownia ścieków**

Zbiornik pompowni żelbetowy o średnicy 1,6 m i głębokości 5,2 m. W pompowni zainstalowane są dwie pompy zatapialne (pracująca i rezerwowa). Praca pomp sterowana automatycznie wg poziomów w zbiorniku pompowni.

Pompy podają ścieki rurociągiem tłocznym na sitopiaskownik.

Pomiar poziomu ścieków w pompowni przy pomocy sondy hydrostatycznej.

### **Stanowisko dla samochodu asenizacyjnego**

Do przyjmowania ścieków dowożonych wykonane jest stanowisko (taca wydzielona z nawierzchni drogi) z centralnie umieszczoną kratką ściekową. Ścieki dowożone odbierane są poprzez szybkozłącze i kratę umieszczoną w stropie.

### **Zbiornik ścieków dowożonych**

Ścieki dowożone poprzez szybko-złącze i kratę umieszczoną w stropie są wlewane do zbiornika żelbetowego, z którego są pompowane do pompowni ścieków.

### **Zbiornik buforowy**

Przykryty stropem żelbetowy zbiornik buforowy o wymiarach wewnętrznych  $6,0 \text{ m} \times 10,0 \text{ m}$  i głębokości 4,3 m.

W stropie zbiornika włązy technologiczne oraz kraty montowane w ramach.

W komorze zbiornika zainstalowany ruszt napowietrzający do okresowego mieszania zawartości komory. Do przepompowania ścieków ze zbiornika buforowego do reaktorów zainstalowane dwie pompy zatapialne. Poprzez zasuwę z napędem elektrycznym w zadanej fazie cyklu ścieki podawane są do wybranego przez sterownik reaktora.

Pomiar poziomu ścieków w zbiorniku buforowym przy pomocy sondy hydrostatycznej.

### **Budynek techniczny stacji mechanicznego oczyszczania ścieków - na stropie zbiornika buforowego.**

W budynku technicznym, na stropie zbiornika buforowego, zainstalowane jest zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków – sito-piaskownik.

Ścieki przepływają przez powierzchnię cedzącą sita i wpływają do piaskownika. Zatrzymywane skratki transportowane są przez przenośnik ślimakowy do zsypu.

Zatrzymany piasek transportowany jest przenośnikiem ślimakowym do zsypu.

Poprzez rury zsypane, (rura zsypana skratek z koszem do wrzucania skratek z kraty ręcznej) skratki i piasek kierowane są do workownicy dwuworkowej.

W przypadku awarii lub przeglądów sita mechanicznego ścieki wpływają do zbiornika buforowego po uprzednim przepłynięciu przez kratę ręczną. Zatrzymane skratki wygarniane są na ociekacz kraty. Z ociekacza skratki wybierane łopatą do kosza na rurociągu skratek.

Na kratę ręczną, z pominięciem układu zasuw, kierowane są ścieki z rurociągu przelewowego zainstalowanego przed sito-piaskownikiem.

### **Pomieszczenie workownicy**

W pomieszczeniu przylegającym do zbiornika buforowego, od strony wiaty magazynowej osadu, zainstalowana jest workownica do dosuszania skratek i piasku zatrzymanych w sitopiaskowniku.

### **Reaktory biologiczne SBR**

Oczyszczalnia posiada dwa reaktory biologiczne. Każdy z reaktorów biologicznych wyposażony jest w;

- system wprowadzania ścieków oczyszczonych mechanicznie,
- mieszadło zatapialne,
- ruszt napowietrzający,
- przelew awaryjny,
- dekantery pływające,
- system odprowadzania osadu nadmiernego.

Każdy z reaktorów SBR jest wyposażony w dwie pompy zatapialne do odprowadzania osadu nadmiernego.

Jedna pompa zamontowana jest na dnie reaktora, druga podwieszona na żądanej wysokości nad dnem.

Pompy podają osad rurociągiem tłocznym do komory tlenowej stabilizacji osadu.

Pomiar poziomu ścieków w reaktorze SBR przy pomocy sondy hydrostatycznej.

Do wyciągania pomp osadu zastosowany jest przenośny żurawik słupowy obrotowy z wciągarką ręczną.

Każdy z reaktorów SBR wyposażony jest w sondę tlenową do pomiaru stężenia tlenu rozpuszczonego.

### **Komora tlenowej stabilizacji osadu**

Komora tlenowej stabilizacji osadu wyposażona jest w ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi mocowanymi na dnie oraz pompę zatapialną osadu okresowo podającą osad do zagęszczacza osadu.

### **Zagęszczacz grawitacyjny osadu**

Zagęszczacz jest wyposażony w ruszt napowietrzający, pompę do odprowadzania zagęszczonego osadu na prasę oraz w dekanter pompowy do odprowadzania wód nadosadowych.

Rurociąg odprowadzający wody nadosadowe jest wyprowadzony ponad strop do specjalnego leja umożliwiającego wizualne określenie końca fazy usuwania wód nadosadowych. Odpływ z leja wprowadzony do rurociągu odprowadzającego wodę nadosadową do pompowni ścieków.

Zagęszczony grawitacyjnie osad podawany jest na prasę taśmową do dalszego procesu odwadniania osadu.

### **Stacja dmuchaw**

Do napowietrzania reaktorów SBR zainstalowane dwie dmuchawy powietrza. Na kolektorach powietrza zamontowane trzy przepustnice z napędem elektrycznym. Przy bezawaryjnej pracy dmuchawy pracują niezależnie, jedna dmuchawa na jeden reaktor. W przypadku awarii jednej z dmuchaw druga dmuchawa napowietrza naprzemiennie oba reaktory. Powietrze do reaktorów w fazach napowietrzania kierowane za pomocą przepustnic z napędem elektrycznym.

Do napowietrzania komory tlenowej stabilizacji osadu i zbiornika buforowego zainstalowane są dwie dmuchawy powietrza. Jedna dmuchawa napowietrza komorę tlenowej stabilizacji osadu, druga zbiornik buforowy. W przypadku awarii jednej z dmuchaw otwierana jest przepustnica na rurociągu łączącym kolektory i powietrze do wybranej komory kierowane jest za pomocą przepustnic z napędem ręcznym zamontowanych na kolektorach powietrza.

### **Budynek stacji odwadniania osadu z wiatą na osad**

W budynku zainstalowana prasa taśmowa wraz z niezbędnym wyposażeniem (stacja przygotowania i dozowania polielektrolitu, pompa osadu, pompa wody płuczającej, przenośnik ślimakowy, instalacja do higienizacji osadu wapnem). Osad podawany na przyczepę pod wiatą.

### **Studzienka pomiarowa**

Studzienka pomiarowa wyposażona w przepływomierz elektromagnetyczny.

## **3. Odbiornik ścieków oczyszczonych**

**Bezpośrednim** odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Padwi Narodowej jest rzeka Babulówka będąca prawobrzeżnym dopływem Wisły w km 257+200 tuż przed ujściem Sanu. Swoją początek bierze na Płaskowyżu Kolbuszowskim, źródło zlokalizowane jest w pobliżu wsi Kosowy. Długość - 32,2 km a powierzchnia zlewni 125,9 km<sup>2</sup>. Szerokość przy ujściu - około 2,5 m. Część górna zlewni Babulówki jest zalesiona, dolna to głównie tereny uprawne i łąkowe. W środkowym i dolnym biegu otoczona wałem przeciwpowodziowym. Babulówka przepływa przez miejscowości; Kosowy, Toporów, Dębiaki, Czajkowa, Babule, Padew Narodowa, Dymitrów Duży, Baranów Sandomierski.

Najważniejsze dopływy to - lewobrzeżne;

w km 25+100 - Szydłowiec,

w km 13+900 - Potok Rów.

w km 13+500 - Pasięka.

w km 13+200 - Węźówka,

w km 11+700 - Mieszy Dąb.

w km 10+000 - Złoty Potok,

w km 7+100 - Kanał Młodochowski,

oraz prawobrzeżny - w km 2+800 - rów melioracyjny „Międzywodzie”.

Rzeka Babulówka należy do typu JCWP: potok nizinny piaszczysty (typ17), kod JCWP: PLRW200017219299, status – silnie zmieniona część wód, ocena stanu – zły. Celem

środowiskowym jest dobry potencjał wód. Ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – niezagrażona. Derogacje – brak.

Administratorem rzeki Babulówka jest Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie.

Babulówka w górnym biegu, za pośrednictwem potoku Zimnego, jest odbiornikiem ścieków technologiczno-sanitarno-deszczowych ze stacji uzdatniania wody spółki Szydłowiec Sp. z o.o., w Szydłowcu.

W dalszym biegu Babulówki, istotnym źródłem zanieczyszczeń są wody Potoku Rów, do którego dopływów odprowadzane są wody opadowe z terenów zabudowy osiedlowej obejmującej osiedla Smoczka i Dziubków w Mielcu, a także z terenu zakładów prowadzących działalność produkcyjno-handlowo-usługową, zlokalizowanych pomiędzy ulicą Przemysłową a Aleją Kwiatkowskiego, oraz z Kirchhoff Polska Sp. z o.o., Metalpol Sp. z o.o. i PPUH Autopart Sp. z o.o.

Na odcinku początkowym Potoku Rów o długości około 1 km. od skrzyżowania przy ulicy Kwiatkowskiego do przepustu przy wjeździe na parking przy zakładzie Kronospan Mielec Sp. z o.o., zlokalizowanych jest kilka wylotów kolektorów wód opadowych z terenu jednostek sąsiadujących bezpośrednio z Potokiem Rów, np. z firm; BURY Sp. z o.o., BRW Sp. z o.o., Zakładu Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych „C+N” EURO-EKO MEDIA Sp. z o.o.

W dalszym biegu, na odcinku około 600 m Potok Rów przepływa przez teren zakładu Kronospan Mielec Sp. z o.o., w sąsiedztwie drogi wewnętrznej i placów składowych trocin, kory, drewna. Powstające na terenie zakładu wody opadowe, pochodzące z dachów budynków, instalacji technologicznych, utwardzonych dróg i placów magazynowych, odwodnienia drogi dojazdowej do magazynów drewna, kierowane są do kolektorów ścieków i wód deszczowych Spółki EURO-EKO MEDIA.

W km 15+700 Potok Rów łączy się z Rowem „Leśnym”, do którego odprowadzane są wody ze stawów Cyranowskich.

W km 15+427 Potok Rów przyjmuje ścieki sanitarno-przemysłowo-opadowe z terenu Specjalnej Strefy Ekonomicznej EURO-PARK MIELEC. Podmiotem wprowadzającym ścieki jest EURO-EKO MEDIA Sp. z o.o. w Mielcu.

W odległości około 150 m poniżej zrzutu ścieków z terenu SSE EURO-PARK MIELEC kanał otwarty, którym płynie Potok Rów. przechodzi w kanał kryty, do którego odprowadzane są wody opadowe z terenu lotniska „PZL-Mielec” Cargo Sp. z o.o. Na odcinku około 700 m Potok Rów przepływa pod terenem lotniska, a od km 14+580 znowu płynie kanałem otwartym.

Poniżej Potoku Rów, bezpośrednio do wód Babulówki, wprowadzane są ścieki z oczyszczalni gminnych w Knapach (km 12+700) i Padwi Narodowej (km 11+100) oraz ścieki technologiczne z gminnej stacji uzdatniania wody w Padwi Narodowej.

Na odcinku, ujściowym, w kilometrze 3+100, do rzeki odprowadzane są ścieki z oczyszczalni gminnej w Baranowie Sandomierskim, do której kierowane są także ścieki z Fabryki Firanek „Wisani” S.A, w Skopaniu oraz z osiedla w Skopaniu (bloki wielorodzinne).

Potok Rów ma ujście do rzeki Babulówka w 13+900 km biegu rzeki.

W rzece Wisła i jej bezpośrednich dopływach: Babulówce wraz z potokiem Rów, Trześniówce i rzece Łęg wraz z Przyrwą występują 34 gatunki ryb. W Wiśle najczęściej spotykane są: ukleja, płoć, kleń, jelec, brzana, jaź, krąp, i okoń, a w wymienionych powyżej dopływach Wisły: płoć, kleń, jelec, szczupak i kiełb krótkowąsy.



Wody Babulówki są badane w ramach państwowego monitoringu środowiska przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Rzeszowie, wyniki badań oraz klasyfikacja stanu i potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych w układzie zlewniowym, przy uwzględnieniu oceny spełniania wymagań określonych dla obszarów chronionych, są udostępniane na stronie internetowej WIOŚ.

#### 4. Obliczenia oczyszczalni ścieków

Parametry przyjęte do obliczeń oczyszczalni ścieków, obliczenia załączone w projekcie wykonawczym.

- średniodobowy dopływ ścieków  $Q = 500 \text{ m}^3/\text{d}$ , w tym ścieki dowożone w ilości do 5 % ścieków świeżych,
- dobowy współczynnik nierównomierności dopływu – 1,4,
- godzinowy współczynnik nierównomierności dopływu – 4,5,
- temperatura ścieków –  $12 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- wielkość nominalna oczyszczalni ścieków – 5 500 RLM, max. 6 000 RLM
- jednostkowe wartości ładunków w  $\text{g}/\text{M}^*\text{d}$ ;

BZT <sub>5</sub>	60
ChZT	125
zawiesina	55
N <sub>og</sub>	10
P <sub>og</sub>	1,8

- wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach dopływających;

BZT <sub>5</sub>	660 mg/l,
ChZT	1375 mg/l,
zawiesina	605 mg/l,
N <sub>og</sub>	110 mg/l,
P <sub>og</sub>	20 mg/l,

Wymogi stawiane ściekom oczyszczonym określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Ścieki komunalne wprowadzane do wód nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń, które są podane w załączniku nr 1 do rozporządzenia lub powinny spełniać minimalny procent redukcji zanieczyszczeń określony w tym załączniku. Dla oczyszczalni ścieków w Padwi Narodowej

przyjęto przedział w zakresie od 2000 RLM do 9999 RLM. W ściekach oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika, dopuszczalne wartości stężeń zanieczyszczeń lub wymagany procent redukcji zanieczyszczeń dla tego przedziału wynoszą:

BZT <sub>5</sub> –	25 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> lub 70 – 90 %
ChZT –	125 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> lub 75 %
Zawiesiny ogólne –	35 g/m <sup>3</sup> lub 90 %
Azot ogólny –	15 g N/m <sup>3</sup>
Fosfor ogólny –	2 g/m <sup>3</sup>

Osiągnięcie dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń wyrażonych we wskaźnikach azot ogólny i fosfor ogólny wymagane jest wyłącznie w ściekach wprowadzanych do jezior i ich dopływów oraz bezpośrednio do sztucznych zbiorników wodnych usytuowanych na wodach płynących – co nie ma zastosowania w przypadku projektowanej oczyszczalni.

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach odpływających lub minimalne procenty redukcji zanieczyszczeń dla oczyszczalni ścieków w Padwi Narodowej wynoszą;

BZT <sub>5</sub>	25 mg/l lub 90 % redukcji
ChZT	125 mg/l lub 75 % redukcji
zawiesina	35 mg/l lub 90 % redukcji

Obliczenia technologiczne oczyszczalni ścieków w części „Załączniki”.

## 5. Oczyszczalnia ścieków w Padwi Narodowej – stan projektowany

Planowane przedsięwzięcie polega na częściowej przebudowie istniejących obiektów oczyszczalni ścieków, budowie nowych obiektów oczyszczalni ścieków, sieci i instalacji międzyobjektowych.

Zrzut ścieków oczyszczonych do rzeki Babulówka. Wylot ścieków oczyszczonych na lewym brzegu rzeki Babulówka w km 11+100, zrealizowany na mocy Decyzji Starosty Powiatu Mieleckiego z dnia 17.04.2001 (znak OŚ-II-62622/25/01) udzielającej Wójtowi Gminy Padew Narodowa pozwolenia wodnoprawnego, zmienionej później Decyzją Starosty Powiatu Mieleckiego z dnia 16.10.2007 (znak OŚ-II-6223-44/070).

Wykorzystany będzie istniejący kolektor ścieków oczyszczonych z wylotem ścieków oczyszczonych do rzeki Babulówka. Nie będą prowadzone roboty budowlane w korycie rzeki.

Wykorzystany będzie istniejący przyłącz energetyczny oraz przyłącz wody.

Istniejący przyłącz energetyczny zostanie dostosowany do zwiększonego zapotrzebowania mocy.

Planowana inwestycja projektowana jest na części działki 2263 (na której znajdują się obiekty istniejącej oczyszczalni ścieków typu SBR o nominalnej przepustowości  $Q_{sr.d} = 300 \text{ m}^3/\text{d}$ ,  $RLM = 1950$ ) i części działki 2264.

Teren przewidziany pod realizację inwestycji położony jest przy drodze gminnej dz. ew. Nr 2262. Dojazd do oczyszczalni ścieków jak obecnie drogą gminną. Zjazd na teren oczyszczalni ścieków bezpośrednio z drogi gminnej.

Teren przeznaczony pod nowe obiekty oczyszczalni ścieków porośnięty jest trawą, nie występują zadrzewienia.

Teren wokół działek przeznaczonych pod budowę obiektów oczyszczalni ścieków wykorzystywany jest rolniczo. W bezpośrednim sąsiedztwie nie występują zadrzewienia.

W bezpośrednim sąsiedztwie uciążliwych obiektów projektowanej oczyszczalni ścieków brak jest gospodarstw domowych.

Dla terenu lokalizacji oczyszczalni ścieków nie ma uchwalonego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Oczyszczalnia ścieków po przebudowie i rozbudowie pozostaje w technologii typu SBR. Zasada działania jak obecnej oczyszczalni ścieków.

Działanie oczyszczalni będzie całkowicie zautomatyzowane poprzez zastosowanie sterowania z możliwością zdalnej kontroli pracy.

W celu zminimalizowania możliwości wystąpienia awarii urządzeń technologicznych co mogłoby doprowadzić do krótkotrwałego pogorszenia parametrów ścieków oczyszczonych projektowane dublowanie ważniejszych urządzeń technologicznych urządzeniami rezerwowymi.

Na wypadek awarii zasilania energetycznego z sieci energetycznej projektowany agregat prądotwórczy.

Projektowany punkt zlewny z tacą najazdową służyć będzie do odbioru ścieków dowożonych i ścieków z płukania okresowego pompowni sieciowych. Taca najazdowa umożliwić będzie mycie samochodu WUKO. Z uwagi na wysoki współczynnik skanalizowania gminy i sporadyczne dowożenie ścieków nie przewiduje się zbiornika ścieków dowożonych. Punkt zlewny wyposażony będzie w separator skratek i piasku. Separator planowany jako żelbetowe koryto z kratą ręczną gęstą oraz poziomy piaskownik z ręcznym usuwaniem zatrzymanego piasku.

## **5.1 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROCESU USUWANIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH I OPIS GOSPODARKI OSADAMI**

Dla projektowanej rozbudowy oczyszczalni ścieków przyjęto wysoko efektywną technologię z dwoma stopniami oczyszczania;

- mechaniczne (wstępne i dokładne) oczyszczanie dopływających ścieków,
- oczyszczanie biologiczne metodą nisko obciążonego osadu czynnego z zaawansowanym biologicznym usuwaniem biogenów.

Projektowana oczyszczalnia typu SBR stanowi odmianę metody osadu czynnego charakteryzującą się tym, że w miejsce reaktora o ciągłym przepływie ścieków i stałym napełnieniu występuje reaktor pracujący cyklicznie - częściowo opróżniany i napełniany. Pojedyncze fazy procesowe (tlenowa, anoksydacyjna i beztlenowego mieszania oraz sedymentacji) przebiegają w funkcji czasu w tym samym zbiorniku.

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

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

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

Odciąganie osadu nadmiernego z komory reaktora SBR odbywa się porcjowo, w momencie określonym poprzez program sterujący cyklem.

Do przeróbki osadu nadmiernego przewidziano stabilizację w komorze tlenowej stabilizacji osadu i odwadnianie na taśmowej prasie filtracyjnej.

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

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

**Gabaryty obiektów oczyszczalni ścieków uwarunkowane są znaczną redukcją zawiesin na części mechanicznej oczyszczalni ścieków.**

Ścieki doprowadzane do oczyszczalni ścieków zawierają zanieczyszczenia częściowo w postaci cząstek fazy stałej o bardzo różnych rozmiarach. Około 60 do 80 % ChZT i BZT<sub>5</sub> zawiera się<sup>L</sup> w cząstkach większych od 1 mikrometra. Procesy biologicznego oczyszczania  $\tau$  ścieków zachodzą<sup>L</sup> najszybciej gdy mikroorganizmy otrzymują<sup>L</sup> pożywienie w najłatwiej przyswajalnej formie – w postaci roztworów. Im większa średnica cząstki tym dłuższy czas jej biodegradacji. Biodegradacja osadów  $\tau$  wprowadzonych do reaktorów biologicznych wymaga tym dłuższego czasu a więc i wiąże się z tym większymi kosztami im większe są rozmiary cząstek stałych. Usunięcie osadu wstępnego znacząco zmniejsza obciążenie oczyszczalni ścieków ładunkiem zanieczyszczeń.

Teoretycznie w takich zawiesinach jest węgiel organiczny niezbędny do prawidłowego rozwoju osadu czynnego, ale długi czas potrzebny na rozkład tych zanieczyszczeń do formy roztworów przyswajalnych przez bakterie powoduje, że lepiej usunąć większe zawiesiny przed reaktorem biologicznym.

Najprostszym sposobem zredukowania usunięcia części zawiesiny ze  $\tau$  cieków jest mechaniczne usunięcie zawiesin.

Redukcja osadu wstępnego skutkuje mniejszym obciążeniem stopnia biologicznego oczyszczania, niższym zapotrzebowaniem na tlen i mniejszą<sup>L</sup> ilością<sup>L</sup> osadu nadmiernego.

W projektowanej oczyszczalni ścieków zastosowano filtr taśmowy, który umożliwia usunięcie ze ścieków cząstek większych od 50 mikrometrów.

## **5.2 CHARAKTERYSTYKA PROCESU USUWANIA ZANIECZYSZCZEŃ W ŚCIEKACH POD KĄTEM EMISJI GAZÓW**

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

Podczas eksploatacji oczyszczalni w ściekach zachodzą procesy biochemicznego rozkładu wielocząsteczkowych substancji organicznych do związków prostych, w wyniku których powstają produkty gazowe. Teoretycznie do powietrza mogą się dostać substancje zawarte w ściekach,

których stężenie przekroczyło granice rozpuszczalności oraz pary i gazy zawarte w ściekach wydmuchiowanych w wyniku pracy urządzeń napowietrzających.

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

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

W fazie drugiej procesu tlenowego następuje dalsze utlenianie produktów nieorganicznych, np. amoniaku do azotanów w procesie nityfikacji (bakterie *Nitrobacter*).

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

Dwutlenek węgla jest naturalnym gazem składowym atmosfery ziemskiej, jego stężenia nie są normowane w powietrzu. Stężenie  $\text{CO}_2$  wzrasta wokół obiektów na terenie oczyszczalni, co wskazuje na obecność tlenowych i beztlenowych procesów rozkładu substancji organicznych. Dwutlenek węgla nie jest uważany za zanieczyszczenie powietrza.

Przy prawidłowo przebiegającym procesie biologicznego oczyszczania ścieków nie występuje emisja siarkowodoru  $\text{H}_2\text{S}$  i metanu  $\text{CH}_4$ . Istnieje możliwość emisji tych gazów w przypadku zakłócenia procesu oczyszczania na skutek niewłaściwej eksploatacji lub awarii (np. braku zasilania w energię elektryczną).

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

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

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

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

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

### **5.3 PRZEBIEG PROCESU OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW**

Ścieki surowe będą doprowadzane na teren oczyszczalni ścieków systemem kanalizacji grawitacyjnej i wpływać będą do pompowni ścieków. Oprócz ścieków z systemu kanalizacji do pompowni wpływać będą ścieki dowożone, ścieki bytowe z pomieszczeń socjalnych, odcieki ze stacji odwadniania osadu i ścieki z przelewów awaryjnych zbiorników technologicznych.

Do pompowni ścieki wpływają przez mechaniczną kratę koszową oddzielającą ze ścieków grube zanieczyszczenia stałe mogące zablokować pompy ściekowe. Krata koszowa sprzężona jest z kratą płaską zamykającą samoczynnie kolektor po podniesieniu kosza. Po powrocie kosza w dolne położenie krata płaska otworzy kolektor dolotowy a zgromadzone w kolektorze skratki wpłyną do kosza. W pompowni zaprojektowano dwie pompy zatapialne, w tym jedna pracująca, druga rezerwowa. Nad pracą pomp czuwał będzie sterownik mikroprocesorowy, odbierający sygnały od sondy hydrostatycznej.

Z pompowni ścieki pompowane będą za pomocą pomp zatapialnych na sito mechaniczne zespolone z separatorem piasku (sitopiaskownik) zlokalizowane na piętrze w budynku technicznym. W procesie mechanicznego oczyszczania ścieki przepływają przez powierzchnię cedzącą sita i wpływają do separatora piasku a zatrzymane skratki usuwane są przez spiralne zbieraki, czyszczące powierzchnię cedzącą, i transportowane poprzez zamknięty przenośnik ślimakowy do zsypu. Rękaw zsypu kieruje skratki do kontenera (workownicy), skąd okresowo wywożone będą na składowisko odpadów. Zanieczyszczenia ziarniste będą usuwane z separatora zamkniętym przenośnikiem ślimakowym do kontenera (workownicy), a następnie wywożone na składowisko odpadów.

Tak oczyszczone ścieki doczyszczane będą na filtrze taśmowym, na którym zatrzymane zostaną drobne skratki, drobne ziarna piasku nie zatrzymane w piaskowniku oraz znaczna część zawiesiny. W procesie filtracji zredukowana zostanie znaczna część ładunku zanieczyszczeń. Zatrzymany osad będzie zagęszczony i za pomocą przenośnika ślimakowego odprowadzany do kontenera.

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

Ze zbiornika buforowego ścieki podawane będą do reaktorów biologicznych dwoma pompami zatapialnymi.

W reaktorach następuje właściwy proces redukcji zanieczyszczeń w ściekach. Oczyszczanie biologiczne polega na tym, że zanieczyszczenia rozkładane są przez mikroorganizmy, które występują w tzw. osadach czynnych. Na tym etapie oczyszczania zostają usunięte rozpuszczone oraz w postaci bardzo drobnej zawiesiny substancje organiczne - tłuszcze, białka, węglowodany. Jednocześnie następuje oddzielenie się resztek drobnej zawiesiny od substancji mineralnych.

Rozdział ścieków do reaktorów SBR, w odpowiednich fazach cyklu oczyszczania, sterowany będzie za pomocą układu zasuw z napędem elektrycznym. Wyjściowy cykl pracy reaktorów SBR założono jako ośmiogodzinny.

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

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

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

W fazie sedymentacji wyłączone zostaną wszystkie urządzenia utrzymujące osad w zawieszeniu. Osad czynny opada (sedymentuje), w górnej części komory klaruje się warstwa ścieków oczyszczonych. Zawartość tlenu rozpuszczonego spada a warunki panujące w komorze umożliwiają zachodzenie procesu denitryfikacji.

W fazie dekantacji najpierw otwierana jest zasowa z napędem elektrycznym do spustu pierwszej, zanieczyszczonej partii ścieków oczyszczonych. Pierwsza partia ścieków oczyszczonych kierowana jest do przelewu awaryjnego i dalej do pompowni po czym następuje zamknięcie zasowy. Następnie otwierana jest zasowa z napędem elektrycznym do spustu ścieków oczyszczonych.

Pływające po powierzchni ścieków dekantery, połączone z kolektorem odpływowym przewodami sztywnymi z przegubami, umożliwiają odpływ ścieków zbieranych pod powierzchnią cieczy. Zabezpiecza to przed odpływem ze ściekami oczyszczonymi ewentualnego kożucha lub drobin tłuszczu.

Okresowo, w przypadku konieczności chemicznego wspomaganie pracy oczyszczalni ścieków, do reaktorów biologicznych może być dozowany PIX lub inny środek chemiczny.

Do automatycznego poboru próbek ścieków oczyszczonych zaprojektowany sampler.

#### **5.4 GOSPODARKA OSADEM NADMIERNYM**

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

Ustabilizowany tlenowo osad po zagęszczeniu w zagęszczaczu grawitacyjnym będzie kierowany okresowo w celu dalszej obróbki na stację odwadniania osadu (zlokalizowaną w odrębnym budynku technicznym) składającą się z pompy osadu, mieszacza dynamicznego, prasy taśmowej, pompy wody płuczającej oraz stacji przygotowania i dozowania polielektrolitu.

Odwodniony na prasie osad transportowany będzie przenośnikiem ślimakowym na przyczepę a następnie do wiaty na osad. Osad może być higienizowany wapnem.

#### **5.5 OBIEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW PO PRZEBUDOWIE I ROZBUDOWIE**

Teren przeznaczony pod budowę oczyszczalni ścieków jest własnością Inwestora.

Wykaz właścicieli i władających działkami przeznaczonymi pod budowę oczyszczalni ścieków z kolektorem ścieków oczyszczonych.

Nr ew. działki	Nazwisko i imię właściciela lub władającego	Charakter władania	Adres
2263, 2264, 2292	Gmina Padew Narodowa	własność	Padew Narodowa ul. Grunwaldzka 2 39-340 Padew Narodowa
2293, 2296	Skarb Państwa	własność	
	Podkarpacki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Rzeszowie	trwały zarząd lub zarząd	ul. Hetmańska 9 35-959 Rzeszów

W skład planowanego przedsięwzięcia po rozbudowie do przepustowości  $Q_{sr.d} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$  wchodzić będą następujące elementy mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków – nowe i adaptowane;

OBIEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW	NR DZIAŁKI
Pompownia wewnętrzna.	2263

<b>OBIEKTY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW</b>	<b>NR DZIAŁKI</b>
Pompownia ścieków.	2263
Punkt zlewny ścieków dowożonych (taca najazdowa, separator skłatek i piasku).	2263, 2264
Zbiornik buforowy z budynkiem technicznym stacji mechanicznego oczyszczania ścieków.	2263
Zblokowany obiekt technologiczny – dwa reaktory biologiczne SBR, komora zasuw, stacja dmuchaw, agregat prądotwórczy.	2263
Budynek stacji odwadniania osadów, węzeł higienizacji osadu wapnem.	2263
Wiata magazynowa osadu.	2263
Reaktor biologiczny z komorą tlenowej stabilizacji osadu oraz zagęszczaczem osadu.	2263, 2264
Stacja dozowania PIX.	2263
Studzienka pomiarowa.	2263
Kolektor odpływowy.	2263; 2292; 2293; 2296
Wylot do odbiornika.	2296
Budynek socjalno-techniczny (sterownia, pomieszczenia socjalne, warsztat, archiwum).	2264
Drogi i place manewrowe.	2263, 2264
Uzbrojenie terenu (stacja transformatorowa, niezbędne sieci energetyczne, sieci wodociągowe, tłoczne i grawitacyjne kolektory ścieków, instalacje technologiczne na obiekcie oczyszczalni ścieków).	2263, 2264
Ogrodzenie.	2263, 2264

**Pompownia wewnętrzna** – obiekt adaptowany [obiekt nr 4]

Adaptacja istniejącej pompowni głównej na pompownię wewnętrzną przyjmującą w fazie dekantacji pierwszą partię ścieków oczyszczonych, odcieki z prasy oraz ścieki z przelewów awaryjnych istniejących i projektowanych obiektów.

W ramach adaptacji zbiornik pompowni zostanie wypłycony oraz częściowo wymienione będzie wyposażenie technologiczne pompowni..

**Pompownia główna** – obiekt nowy [obiekt nr 9]

Budowa nowej pompowni głównej ścieków wraz z wyposażeniem technologicznym (pompy, armatura i rurociągi, sonda pomiaru wysokości), z kratą koszową na dopływie.

Zbiornik pompowni żelbetowy. Przykrycie komory pompowni płytą żelbetową.



W pompowni na kanale doprowadzającym ścieki do pompowni mechaniczna krata koszowa rzadka służąca do oddzielania ze ścieków grubych zanieczyszczeń, które mogłyby spowodować uszkodzenie pomp lub zatkanie rurociągów tłocznych.

Do węzła przed pompownią główną (komory rozprężnej) napływać będą ścieki z czterech niezależnych pompowni sieciowych (cztery nitki kanalizacji ciśnieniowej). Oprócz ścieków z systemu kanalizacji do pompowni wpływać będą ścieki dowożone.

Pompy podawać będą ścieki rurociągiem tłocznym z PE na sitopiaskownik. Załączanie pomp automatyczne w funkcji napełnienia pompowni

#### **Punkt zlewny ścieków dowożonych** – obiekt nowy [obiekt nr 10]

Projektowany punkt zlewny dla samochodu WUKO oraz taca najazdowa. Taca najazdowa umożliwiać będzie mycie samochodu WUKO.

Punkt zlewny wyposażony w separator skratek i piasku umożliwił będzie również przyjęcie pozostałości po płukaniu przepompowni kanalizacyjnych. Separator projektowany jako żelbetowe koryto z kratą ręczną gęstą oraz poziomy piaskownik z ręcznym usuwaniem zatrzymanego piasku.

#### **Zbiornik buforowy z budynkiem technicznym stacji mechanicznego oczyszczania ścieków** – obiekt adaptowany [obiekt nr 1]

W zbiorniku buforowym wymiana pomp, armatury oraz elementów systemu napowietrzania ścieków i aparatury pomiarowej które uległy naturalnemu zużyciu.

Adaptacja budynku technicznego, dodatkowo projektowany filtr taśmowy oraz na kontener osadu wstępnego.

Filtr taśmowy zastępuje osadnik wstępny, pozwala uzyskać wysoki efekt wstępnego oczyszczania ścieków.

#### **Reaktory biologiczne** – dwa reaktory adaptowane [część obiektu nr 5] i jeden nowy reaktor [część obiektu nr 7]

Projektowane są trzy reaktory SBR (dwa istniejące i jeden nowy) o przepustowości  $167 \text{ m}^3/\text{d}$  każdy.

#### ***Istniejące reaktory biologiczne***

Projektowana przebudowa istniejących reaktorów biologicznych – wymiana stropu nad istniejącymi reaktorami biologicznymi, likwidacja budynku socjalnego zlokalizowanego na stropie reaktora, likwidacja obsypki ziemią, ocieplenie ścian reaktorów biologicznych.

Wyposażenie każdego reaktora stanowić będzie; ruszt napowietrzający, mieszadło zatapialne, dekanter pływający, sonda tlenowa, sonda hydrostatyczna poziomu, sonda redox i sonda mętności oraz konduktometryczne lub pływakowe sygnalizatory poziomu.

#### ***Nowy reaktor biologiczny***

Budowa jednego reaktora biologicznego wraz z wyposażeniem technologicznym (instalacja do napowietrzania ścieków, mieszadła, dekantery, pompy osadu, sonda pomiaru wysokości, sonda tlenowa, sonda redox, sonda mętności, konduktometryczne lub pływakowe sygnalizatory poziomu, armatura i rurociągi) o przepustowości  $Q_{sr,d} = 167 \text{ m}^3/\text{d}$ . Wyposażenie reaktora identyczne jak przebudowywanych istniejących reaktorów biologicznych.

#### **Komora tlenowej stabilizacji osadu oraz zagęszczacz osadu** – obiekty nowe [część obiektu nr 7]

Projektowana nowa komora KTSO oraz zagęszczacz osadu wraz z wyposażeniem technologicznym (instalacja do napowietrzania, instalacja do spustu wody nadosadowej, pompy osadu, sonda hydrostatyczna pomiaru wysokości, sonda tlenowa, konduktometryczne lub pływakowe sygnalizatory poziomu, armatura i rurociągi).

Komory przykryte stropem żelbetowym.

W KTSO prowadzony proces stabilizacji tlenowej osadu, w zagęszczaczu zagęszczanie grawitacyjne. Po zrzucie wody nadosadowej komora służy jako magazyn zagęszczonego osadu w trakcie prasowania.

#### **Stacja dmuchaw** – pomieszczenie adaptowane [część obiektu nr 5]

Adaptacja istniejącej KTSO na dodatkowe pomieszczenie dmuchaw. W znacznej części nowe wyposażenie technologiczne (dmuchawy powietrza, rurociągi i armatura). W stacji dmuchaw pozostaną rurociągi tłoczne ścieków podczyszczonych mechanicznie oraz armatura i zasuw z napędem elektrycznym sterujące dopływem ścieków do reaktorów.

#### **Komora zasuw** – pomieszczenie adaptowane [część obiektu nr 5]

Adaptacja istniejącego zagęszczacza osadu na komorę zasuw, nowe wyposażenie technologiczne.

#### **Stacja odwadniania osadu, węzeł higienizacji osadu wapnem** – obiekt adaptowany [obiekt nr 3]

Obiekt istniejący. Przebudowa węzła higienizacji osadu wapnem. Projektowany higienizator wapnem workowanym z dozownikiem wapna.

Wymiana części istniejącego wyposażenia technologicznego stacji odwadniania i higienizacji osadu wapnem.

Prasa taśmowa do remontu.

#### **Stacja dozowania PIX** – obiekt nowy [obiekt nr 12]

Projektowana stacja dozowania PIX wraz z armaturą i rurociągami oraz niezbędnym wyposażeniem do napełniania zbiorników magazynowych PIX. Zbiorniki na PIX zainstalowane w wannie na wypadek rozszczelnienia zbiorników.

#### **Wiata z agregatem prądotwórczym** – obiekt adaptowany [przy obiekcie nr 5]

W wiacie istniejącej agregat prądotwórczy. Parametry agregatu prądotwórczego wg. projektu branży elektrycznej.

#### **Budynek socjalno - techniczny** – obiekt nowy [obiekt nr 8]

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

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

W budynku socjalno-technicznym dla potrzeb oczyszczalni ścieków zlokalizowany warsztat podręczny oraz archiwum.

#### **Drogi i place manewrowe** – w znacznej części nowe

Projektowane drogi i place manewrowe gwarantujące swobodny dojazd do poszczególnych obiektów oczyszczalni ścieków i projektowanej (wg odrębnego opracowania) wiaty magazynowej osadu.

**Ogrodzenie** – w znacznej części nowe

Projekt w części nowego ogrodzenia. Od strony drogi dojazdowej bramy wjazdowe oraz bramka dla obsługi.

Ogrodzenie zakłada się z siatki stalowej ocynkowanej mocowanej na słupkach stalowych. Słupki utwierdzone w fundamencie betonowym. Pomiędzy słupkami cokoły, uniemożliwiające porastanie trawy na siatce.

**Kolektor odpływowy z wylotem do odbiornika** – obiekt adaptowany

Adaptacja kolektora odpływowego ścieków oczyszczonych i wylotu do odbiornika. Nie będą prowadzone roboty ziemne w korycie rzeki.

**Uzbrojenie terenu oczyszczalni ścieków**

Dla potrzeb oczyszczalni ścieków projektowane są niezbędne instalacje energetyczne, instalacje wodociągowe, tłoczne i grawitacyjne kolektory ścieków, instalacje technologiczne na obiekcie oczyszczalni ścieków.

**AKPiA, system wizualizacji i sterowania pracą oczyszczalni ścieków** – nowe instalacje z wykorzystaniem w części istniejącego wyposażenia

Projektowana instalacja AKPiA oraz systemu sterowania i wizualizacji pracą oczyszczalni ścieków z uwzględnieniem adaptacji lub przebudowy istniejącego systemu monitoringu GPRS przez firmę aktualnie obsługującą.

Adaptowane obecne instalacje AKPiA.

**Zieleń**

Na terenie oczyszczalni projektowana jest zieleń niska i wysoka, tereny zielone obsiane trawą. Zieleń otaczająca oczyszczalnię ścieków będzie pełnić wielorakie funkcje. Przede wszystkim funkcja filtra biologicznego.

Pełnić ją będzie zieleń o właściwościach zatrzymywania mikroorganizmów oraz właściwościach bakteriobójczych.

## **6. Opis obiektów technologicznych i urządzeń projektowanej oczyszczalni ścieków**

Zbiorniki oczyszczalni ścieków projektowane są jako żelbetowe zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem ścieków i ich oparów.

Rurociągi i instalacje technologiczne z rur PE, PVC, PP lub stali nierdzewnej. Konstrukcje wsporcze oraz prowadnice ze stali nierdzewnej. Kołnierze do połączeń rurociągów z tworzywa lub stali nierdzewnej.

Elementy złączne i stalowe dyble mocujące stosowane w montażu powinny być ze stali nierdzewnej klasy min. A2 (1.4301).

Konstrukcje stalowe zewnętrzne zabezpieczone antykorozyjnie.

Dla dobranych urządzeń technologicznych i wymogów dla AKPiA oraz wymogów związanych z obsługą oczyszczalni ścieków dostosowano gabaryty obiektów, instalacje technologiczne, wentylacyjne, elektryczne oraz układy sterowania.

W projekcie przedstawiono przykładowy dobór urządzeń.

## **6.1 PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH [obiekt nr 10]**

Projektowany punkt zlewny wyposażony jest w tacę najazdową, kratę ręczną do zatrzymywania grubych zanieczyszczeń oraz poziomy piaskownik z ręcznym usuwaniem zatrzymanego piasku.

Taca najazdowa umożliwił będzie mycie samochodu WUKO.

Punkt zlewny umożliwił będzie również przyjęcie pozostałości po płukaniu przepompowni kanalizacyjnych.

Ze względu na wysoki stopień skanalizowania gminy ścieki dowożone są sporadycznie do punktu zlewnego i w niewielkiej ilości, nie jest projektowany zbiornik ścieków dowożonych. Ścieki dowożone po oczyszczeniu z grubych skratek i piasku wpływają bezpośrednio do pompowni ścieków.

### **6.1.1 Taca najazdowa**

Projektowana żelbetowa taca najazdowa ze spadkami do kratki ściekowej. Przy tacy najazdowej punkt czerpalny wody do spłukiwania tacy.

### **6.1.2 Separator skratek i piasku**

#### **Krata ręczna**

Projektowana krata ręczna rzadka. Parametry techniczne projektowanej kraty ręcznej:

- konstrukcja ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301,
- prześwit max. 20,0 mm.

Zrzut ścieków dowożonych poprzez szybkozłącze zainstalowane w ścianie koryta żelbetowego w którym zainstalowana jest krata ręczna.

Zatrzymane skratki wygarniane ręcznie zgarniakiem na ociekacz kraty. Po odcieknięciu skratki wrzucane łopata na taczki a następnie do pojemnika na skratki umieszczonego w wiacie na osad i przesypywane wapnem.

Na wypadek zatkania kraty ręcznej krata ma posiadać przelew na tacę najazdową.

Wyposażeniem dodatkowe kraty – pokrywa oraz zgarniak do skratek którymi zatrzymane zanieczyszczenia wygarniane są na ociekacz kraty.

Dobrano kratę ręczną jak w przykładowym doborze urządzeń.

#### **Piaskownik poziomy**

Projektowany piaskownik w formie żelbetowego koryta. Piaskownik przykryty pokrywami ze stali nierdzewnej. Piaskownik z ręcznym usuwaniem zatrzymanego piasku. Piasek wybierany łopata na taczki a następnie do pojemnika na piasek umieszczonego w wiacie na osad

## **6.2 CIĄG MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW**

### **6.2.1 Pompownia ścieków [obiekt nr 9]**

Pompownia zaprojektowana jako zbiornik żelbetowy o średnicy 2,5 m i głębokości 4,5 m. Dno pompowni ze spadkiem w kierunku pomp. Przykrycie komory pompowni płytą żelbetową. Nad pompami krata pomostowa ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301 montowana w ramie ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301. Krata na jednym boku zabezpieczona przed ewentualnym wpadnięciem kraty do zbiornika łańcuszkami ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301 mocowanymi do ramy i do kraty. Zejście do zbiornika za pomocą drabiny przenośnej.

#### **Krata koszowa**

W pompowni na kanale doprowadzającym ścieki do pompowni krata koszowa rzadka służąca do oddzielania ze ścieków grubych zanieczyszczeń, które mogłyby spowodować uszkodzenie pomp lub zatkanie rurociągów tłocznych.

Dobrana krata ma posiadać podzespoły wykonane jako spawane z profili ze stali nierdzewnej oraz blach ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301. Główne podzespoły kraty koszowej montowane do płyty stropowej oraz ściany zbiornika pompowni. W szczytowej części konstrukcji wciągnik elektryczny z linką ze stali nierdzewnej, połączony z koszem poruszającym się w prowadnicach. Wciągarka ręczna na wypadek awarii wciągarki elektrycznej.

Wyjazd kosza zabezpieczony barierką ochronną wykonaną ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301.

Na prowadnicy kosza zamontowany wyłącznik zasilania wciągnika z zabezpieczeniem przed uruchomieniem przez przypadkowe osoby. Sterowanie wciągnikiem z kasety sterowniczej posiadającej wyłącznik STOP rozłączający obwód przycisku sterującego.

Kosz po uruchomieniu wciągarki wyjedzie po prowadnicach i wykona obrót w górnym położeniu wysypując zawartość kosza do worka workownicy jednoworkowej usytuowanej na płycie pompowni ścieków. Z koszem układem cięgien i lin ze stali nierdzewnej ma być połączona krata płaska (działająca bez udziału obsługi), której zamknięcie powoduje zatrzymanie skratek w kanale doprowadzającym ścieki do pompowni. Po powrocie kosza w dolne położenie, kosz wykonuje część obrotu ustawiając się pod kolektorem dopływowym, następuje otwarcie kraty płaskiej i zatrzymane zanieczyszczenia oraz skratki wpływają do kosza.

Parametry techniczne kraty koszowej;

- prześwit kosza kraty – 20 mm,
- prześwit kraty płaskiej – 20 mm,
- pojemność robocza kosza min. 60 l (2/3 pojemności całkowitej kosza).

Usuwanie pozostałości zanieczyszczeń z kosza zgarniakiem ręcznie.

Dobrano kratę koszową jak w przykładowym doborze urządzeń.

#### **Workownica**

W workownicy następuje ociekanie skratek. Projektowana workownica ma być wykonana ze stali nierdzewnej klasy minimum 1.4301.

Workownica ma posiadać minimum trzy podstawowe zespoły;

- konstrukcja nośna z wanną ociekową i pojemnikiem na wapno,

- zespół mocowania worka,
- zespół kosza na worek o pojemności 80.

Zaleca się stosowanie do higienizacji skratek wapna palonego mielonego. Jednostkowe zapotrzebowanie wapna –  $8 \text{ kg}/\text{m}^3$  skratek. Wapno wsypywać do worka workownicy łopatką po każdorazowym dopełnieniu skratkami.

Worki ze skratkami okresowo składowane w pomieszczeniu na osad obok stanowiska na osad odwodniony.

Dobrano workownicę jak w przykładowym doborze urządzeń.

### **Pompy ścieków**

W komorze pompowni zaprojektowano zawór płuczący oraz dwie pompy zatapialne ze stopą sprzęgającą, w tym jedna pracująca i jedna rezerwowa. Przy dużych napływach ścieków pompa rezerwowa wspomaga pompę pracującą.

Załączanie pomp automatyczne w funkcji napełnienia pompowni.

Pompy w cyklu dobowym zamieniane funkcją „pracująca – rezerwowa”.

Parametry techniczne projektowanych pomp i osprzętu;

- Wydajność pompy: min.20 l/s przy wysokości podnoszenia 10,0 m.
- Typ wirnika: Contrablock Plus impeller lub Vortex z wolnym przelotem min. 80 mm.
- Pompa zaprzęgana na stopie sprzęgającej i opuszczana za pomocą prowadnic rurowych (w przypadku prowadnicy jednorurowej, prowadnica ma posiadać „płetwę” zabezpieczającą pompę przed obrotem wokół prowadnicy). Nie dopuszcza się prowadnic linowych.
- Górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301, łańcuchy do wyciągania pomp – ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 o udźwigu min. 250 kg z koluchami na hak zawiesia wciągarki.
- Zawór płuczący do oczyszczania pompowni strumieniem cieczy.
- Rurociągi tłoczne z polietylenu.

Dobrano pompy jak w przykładowym doborze urządzeń.

Wydajności pomp w pompowni ścieków nie może przekroczyć przepustowości zainstalowanego sitopiaskownika oraz zainstalowanej kraty ręcznej.

### **Pomiar poziomu**

Pomiar poziomu ścieków w pompowni przy pomocy sondy hydrostatycznej. Dodatkowe zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem wyłącznikiem pływakowym.

Dobrano urządzenia pomiarowe jak w przykładowym doborze urządzeń w projekcie wykonawczym elektryki i AKPiA.

### **Żuraw do pomp**

Wyposażenie dodatkowe pompowni ścieków surowych ma stanowić żuraw słupowy z wciągarką ręczną, z podwójnym zawiesiem.

Żuraw, wciągarka oraz lina ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 o udźwigu min. 250 kg. Żuraw ma być wyposażony w dodatkowe zawiesie stałe do zaczepiania kolucha łańcucha do wyciągania

pompy w czasie zmiany miejsca zaczepienia zawiesia ruchomego. Stopa żurawia montowana do płyty stropowej pompowni za pomocą kotew rozporowych.

Dobrano żuraw do pomp jak w przykładowym doborze urządzeń.

### **6.2.2 Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (sitopiaskownik, filtr taśmowy) [obiekt nr 1]**

W budynku technicznym, na stropie zbiornika buforowego jest zainstalowane zblokowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków – sitopiaskownik oraz krata ręczna gęsta.

#### **Sitopiaskownik**

Zakłada się adaptację istniejącego sitopiaskownika. Istniejący sitopiaskownik ma być wyremontowany i zmodernizowany.

Komora sita jest zabezpieczona przed przelewaniem się ścieków zawierających skratki do komory piaskownika. Przelew awaryjny ścieków zanieczyszczonych skratkami z komory sita na kratę ręczną.

Sitopiaskownik ma sygnalizować przelewanie się ścieków na kratę ręczną (może to świadczyć o zużyciu się szczotek czyszczących powierzchnię sita).

Piaskownik ma posiadać barierkę ochronną.

Parametry techniczne istniejącego sitopiaskownika:

- przepustowość na ściekach – 40 l/s,
- istniejące wyposażenie dodatkowe sitopiaskownika – podest do obsługi sitopiaskownika ze stali nierdzewnej klasy.1.4301,
- średnica oczka rusztu –  $\varnothing 4 \text{ mm}$ ,
- obudowa sitopiaskownika – ze stali nierdzewnej klasy.1.4301.
- ślimaki – bezwałowe ze stali odpornej na ścieranie.
- instalacja powietrza.

#### *Szafa sterownicza sitopiaskownika*

Na szafie sterowniczej:

- wyłącznik główny,
- wyłącznik awaryjny,
- przełączniki rodzaju pracy: cykl automatyczny lub cykl ręczny dla każdego napędu,
- lampki kontrolne:
  - zasilanie,
  - awaria zasilania,
  - praca sita,
  - awaria pracy sita,
  - praca transportera piasku,
  - awaria transportera piasku.

Ścieki napływające do urządzenia trafiają na sito, gdzie oddzielane są części stałe (skratki), ściek spływa do piaskownika. Skratki wędrują do strefy odwadniania a następnie wyrzucane są króćcem wylotowym na zewnątrz do worka umieszczonego w workownicy gdzie następuje dosuszanie skratek.

W napowietrzonym zbiorniku piaskownika następuje grawitacyjne oddzielenie piasku. Piasek zatrzymany w piaskowniku jest transportowany przenośnikiem ślimakowym do króćca wylotowego i rynną zsypaną kierowany do worka umieszczonego w workownicy gdzie następuje dosuszanie piasku.

Oczyszczone mechanicznie ścieki trafiają do rynny z króćcem odpływowym i dalej do zbiornika buforowego.

Wyposażeniem dodatkowym jest podest do obsługi sitopiaskownika, podest obsługowy na poziomie pokrywy piaskownika, wyposażony w barierkę ochronną oraz drabinkę do wejścia na podest obsługowy. Drabinka zainstalowana na stałe do podestu, drabinka posiada poręcz.

Zsyp skratek z sita posiada kosz do wsypywania skratek zatrzymanych na kracie ręcznej.

### **Krata ręczna**

Zakłada się adaptację istniejącej kraty ręcznej gęstej.

W przypadku awarii zablokowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków, przepełnienia komory sita lub w trakcie czynności serwisowych sitopiaskownika ścieki wpływają do zbiornika buforowego po uprzednim przepłynięciu przez kratę ręczną gęstą.

Parametry techniczne zainstalowanej kraty ręcznej:

- konstrukcja ze stali nierdzewnej klasy 1.4301,
- prześwit 8,0 mm,
- przepustowość na ściekach 50 l/s.

Zatrzymane skratki wygarniane ręcznie zgarniakiem na ociekacz kraty. Po odcieknięciu skratki wrzucane łopatą do workownicy poprzez kosz zainstalowany na zsypie z sita mechanicznego.

Na wypadek zatkania kraty ręcznej krata posiada przelew do pompowni ścieków surowych.

Wyposażeniem dodatkowe kraty – pokrywa przesuwana oraz zgarniak do skratek którymi zatrzymane zanieczyszczenia wygarniane są na ociekacz kraty.

Na kratę ręczną, z pominięciem układu zasuw, kierowane są ścieki z rurociągu przelewowego sitopiaskownika.

### **Workownica**

Zakłada się adaptację istniejącej workownicy.

Skratki i piasek z sitopiaskownika kierowane rurami zsypanymi wykonanymi z PVC do workownicy dwuworkowej otwartej. W workach zachodzi proces dalszego odwadniania zatrzymanych skratek i piasku, odciek z worków kierowany do kanalizacji i zwracany do pompowni ścieków surowych.

Zainstalowana workownica jest wykonana ze stali nierdzewnej klasy 1.4301. Workownica ma posiada trzy podstawowe zespoły;

- konstrukcja nośna z wanną ociekową,
- zespół mocowania worków,
- zespół koszy na worki o pojemności 80 l.

Wyposażeniem dodatkowe do obsługi - dwukołowy wózek z widłami umożliwiający wymianę i transport wypełnionych worków. Wózek wspólny do obsługi workownicy dwuworkowej i workownicy jeduworkowej.



### **Zbiornik wapna**

Skratki gromadzone w worku okresowo przesypywane wapnem palonym. Przy koszu do wsypywania skratek zatrzymanych na kracie ręcznej powinien znajdować się zbiornik wapna do przesypywania wapnem skratek zgromadzonych w worku. Pojemność zbiornika na wapno – około 100 l. Zakładane zużycie wapna – około 15,0 kg wapna na  $\text{m}^3$  skratek (jeden worek wapna na około dwa miesiące). Wapno wsypywane do rury zsypu skratek.

### **Zasuwy klinowe, zawory zwrotne, zasuw nożowe**

W pomieszczeniu technicznym stacji mechanicznego oczyszczania ścieków zainstalowane na rurociągach tłocznych ścieków surowych zawory zwrotne kulowe, zasuw klinowe i zasuw nożowe z napędem ręcznym.

Parametry techniczne istniejących i projektowanych zaworów zwrotnych, zasuw klinowych i zasuw nożowych;

#### **Zasuw klinowe i zawory zwrotne**

Zakłada się adaptację istniejących zasuw klinowych i zaworów zwrotnych.

Parametry techniczne adaptowanych zasuw klinowych;

- ♣ ciśnienie robocze: min. 1,0 MPa,
- ♣ montaż: kołnierzowy.

Parametry techniczne adaptowanych zaworów zwrotnych;

- ♣ jednokierunkowy przepływ,
- ♣ ciśnienie robocze: min. 1,0 MPa,
- ♣ montaż: kołnierzowy.

#### **Zasuw nożowe z napędem ręcznym**

Parametry techniczne adaptowanych i projektowanych zasuw nożowych;

- ♣ armatura pełnoprzelotowa, szczelność w obu kierunkach przepływu medium,
- ♣ montaż: międzykołnierzowy,
- ♣ ciśnienie robocze: min. 1,0 MPa.

Zakłada się adaptację istniejących zasuw nożowych. Dobrano projektowane zasuw nożowe jak w przykładowym doborze urządzeń.

#### **Żuraw do pomp zainstalowanych w zbiorniku buforowym**

Na stropie zbiornika buforowego stanowisko do obsługi pomp zatapialnych, zainstalowanych w zbiorniku buforowym. Wyposażenie stanowi żuraw słupowy z wciągarką ręczną o udźwigu 250 kg z podwójnym zawiesiem.

Zakłada się adaptację istniejącego żurawia słupowego.

Żuraw, wciągarka oraz lina ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 o udźwigu 250 kg. Żuraw wyposażony w dodatkowe zawiesie stałe do zaczepiania kolucha łańcucha do wyciągania pompy

w czasie zmiany miejsca zaczepienia zawiesia ruchomego. Stopa żurawia montowana do płyty stropowej zbiornika buforowego za pomocą kotew rozporowych.

Rurociągi ścieków w pomieszczeniu stacji mechanicznego oczyszczania ścieków z polietylenu.

### **Filtr taśmowy**

Do dokładnego wstępnego mechanicznego oczyszczania ścieków z jednoczesnym odwadnianiem usuwanego osadu zaprojektowano filtr taśmowy. Usuwanie osadu z taśmy filtrującej za pomocą sprężonego powietrza. W zestawie; filtr taśmowy z dmuchawą powietrza oraz z szafą sterowniczą.

Zakładane redukcje na filtrze:

- ChZT – ok. 45%
- BZT5 – ok. 30%
- Zawiesina – ok. 65%
- Azot – ok. 15%
- Fosfor – ok. 10%
- Tłuszcze – ok. 70%

Parametry techniczne projektowanego filtra:

- konstrukcja ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301,
- przepustowość na ściekach min. 40 l/s.

Dobrano filtr taśmowy jak w przykładowym doborze urządzeń.

Projektowany filtr wykorzystuje do separacji zawieszin osad wstępny, gromadzący się na powierzchni nachylonej ruchomej siatki filtracyjnej.

Projektowany jest filtr bezciśnieniowy. Ściek dopływa do komory filtra, na powierzchni ruchomej skośnej siatki następuje oddzielenie osadu, który wędruje razem z siatką do góry podczas gdy filtrat przepływa przez siatkę i odpływa grawitacyjnie z komory filtra. Przegrodę filtracyjną stanowi osad wstępny na powierzchni siatki, co pozwala na całkowite usuwanie zawieszin o rozmiarach cząstek większych od 50 mikrometrów za pomocą siatki o oczkach 350 mikrometrów.

Gdy osad zostanie wyniesiony przez siatkę nad powierzchnię ścieku następuje jego zagęszczanie poprzez obciekanie. Ponieważ osad wstępny nie jest poddawany żadnym działaniom czynników mechanicznych to zostaje zachowana jego struktura porowata i nie jest on wgniatany w taśmę. Dodatkową zaletą zachowania porowatości osadu jest usuwanie tłuszczów i emulsji.

Następnie osad jest usuwany z powierzchni taśmy za pomocą sprężonego powietrza oraz odwadniany na prasie śrubowej.

### **Przeñośnik ślimakowy**

Do transportu osadu zatrzymanego na filtrze taśmowym zaprojektowano przeñośnik ślimakowy (wałowy lub bezwałowy). Konstrukcja ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301. Przeñośnik transportuje osad do rury zsyprawej.

Dobrano przeñośnik ślimakowy jak w przykładowym doborze urządzeń.

Przy przeñośniku szafka sterownicza. Sterowanie pracą czasowe w trakcie pracy filtra taśmowego.

Zsyp ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 lub rury PVC min. DN 200.

Osad gromadzony jest w kontenerze i transportowany pod wiatę na osad. Kontener na kołach

o pojemności min.  $0,5 \text{ m}^3$  w wykonaniu z tworzywa lub stali nierdzewnej.

### **6.3 ZBIORNIK BUFOROWY [obiekt nr 1]**

W dolnej części obiektu częściowo zagłębiony w gruncie, istniejący, przykryty stropem żelbetowy zbiornik buforowy.

W stropie zbiornika zaprojektowane nowe włązy technologiczne w wykonaniu ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 oraz kraty pomostowe ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 montowana w ramie ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301. Krata na jednym boku zabezpieczona przed ewentualnym wpadnięciem kraty do zbiornika łańcuszkami ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 mocowanymi do ramy i do kraty.

Zejsście do zbiornika za pomocą drabiny przenośnej.

W komorze zbiornika ruszt napowietrzający do okresowego mieszania zawartości komory.

Na wypadek awarii układu sterowania lub błędu obsługi komora zabezpieczona przelewem awaryjnym odprowadzającym ścieki oczyszczone mechanicznie do pompowni.

#### **Ruszt napowietrzający do napowietrzania drobnopełcherzykowego.**

Elementy rusztu napowietrzającego;

- rury rozprowadzające z polietylenu  $\text{Ø } 90 \times 5,4 \text{ PE } 100$  na których umieszczone są dyfuzory,
- dyfuzory membranowe drobnopełcherzykowe – 72 szt ,
- elementy podporowe i elementy kotwiące,
- system odwadniający.

Wydajność rusztu napowietrzającego – minimum 120 % wydajności dmuchawy powietrza.

Zakłada się adaptację po modernizacji istniejącego rusztu napowietrzającego, w ramach modernizacji min. wymianę dyfuzorów napowietrzających lub membran dyfuzorów napowietrzających. Po opróżnieniu i wymyciu komory zbiornika możliwa będzie dokładna ocena stanu technicznego rurociągów rozprowadzających rusztu napowietrzającego oraz instalacji odwodnienia rusztu i niezbędnego zakresu prac do wykonania.

#### **Pompy ścieków**

Do przepompowania ścieków ze zbiornika buforowego do reaktorów zaprojektowane nowe dwie pompy zatapialne pracujące równocześnie. Poprzez układ zasuw z napędem elektrycznym w zadanej fazie cyklu ścieki podawane do wybranego przez sterownik reaktora.

Parametry techniczne projektowanych pomp i osprzętu;

- Wydajność pompy: min. 15 l/s przy wysokości podnoszenia 4,9 m.
- Typ wirnika: Contrablock Plus impeller lub Vortex z wolnym przelotem min. 80 mm.
- Pompa zaprzęgana na stopie sprzęgającej i opuszczana za pomocą prowadnic rurowych (w przypadku prowadnicy jednorurowej, prowadnica ma posiadać „płetwę” zabezpieczającą pompę przed obrotem wokół prowadnicy). Nie dopuszcza się prowadnic linowych.
- Górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301, łańcuchy do wyciągania pomp – ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 o udźwigu min. 250 kg z koluchami na hak zawiesia wciągarki.
- Rurociągi tłoczne z polietylenu.

Dobrano pompy jak w przykładowym doborze urządzeń.

### **Pomiar poziomu**

Do pomiaru napelnienia komory zbiornika buforowego ściekami adaptowana jest zainstalowana sonda hydrostatyczna zamontowana w rurze osłonowej DN 100 z PVC.

Pompy zabezpieczone przed suchobiegiem oraz zbiornik przed przepelnieniem konduktometrycznymi sygnalizatorami poziomu (każdy sygnalizator poziomu w odrębnej rurze osłonowej DN 25 z PVC) lub pływakowymi sygnalizatorami poziomu.

Dobrano urządzenia pomiarowe jak w przykładowym doborze urządzeń w projekcie wykonawczym elektryki i AKPiA.

## **6.4 CIĄGI BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW**

### **6.4.1 Reaktory SBR [obiekty nr 5 i 7]**

Adaptowano dwa istniejące reaktory SBR [obiekt nr 5] o przepustowości  $167 \text{ m}^3/\text{d}$  każdy. Zaprojektowano jeden nowy reaktor SBR [obiekt nr 7] o przepustowości  $167 \text{ m}^3/\text{d}$ . Zbiorniki częściowo zagłębione w gruncie, częściowo wyniesione ponad teren, o wymiarach  $5,8 \text{ m} \times 16,6 \text{ m}$  i głębokości  $4,2 \text{ m}$ .

W stropie każdego zbiornika zaprojektowane włązy technologiczne w wykonaniu ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 oraz kraty pomostowe ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 montowana w ramie ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301. Krata na jednym boku zabezpieczona przed ewentualnym wpadnięciem kraty do zbiornika łańcuszkami ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 mocowanymi do ramy i do kraty.

Zejście do zbiorników za pomocą stałych drabin lub drabiny przenośnej.

Wyposażenie każdego reaktora stanowi; ruszt napowietrzający, mieszadło zatapialne, dekanter pływający, sonda tlenowa, sonda mętności, sonda redox, sonda hydrostatyczna oraz konduktometryczne lub pływakowe sygnalizatory poziomu.

Na wypadek awarii układu sterowania lub błędu obsługi każda komora reaktora zabezpieczona przelewem awaryjnym odprowadzającym ścieki do pompowni.

### **Ruszt napowietrzający do napowietrzania drobnopęcherzykowego.**

Zakłada się adaptację po modernizacji rusztów napowietrzających w istniejących reaktorach oraz instalację nowego rusztu napowietrzającego w projektowanym reaktorze. W ramach modernizacji istniejących rusztów napowietrzających wymiana dyfuzorów rurowych.

Elementy rusztu napowietrzającego;

- rury rozprowadzające ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 na których umieszczone są dyfuzory rurowe,
- dyfuzory rurowe drobnopęcherzykowe – szt. 54,
- elementy podporowe i elementy kotwiące,

Wydajność każdego rusztu napowietrzającego – minimum 120 % wydajności dmuchawy powietrza.

W nowym reaktorze dobrano ruszt napowietrzający jak w przykładowym doborze urządzeń w projekcie wykonawczym.

### **Mieszadła zatapialne.**

Do utrzymywania osadu w zawieszeniu w fazach mieszania w każdym reaktorze mieszadło zatapialne.

Zakłada się adaptację zainstalowanych mieszadeł zatapialnych w istniejących reaktorach.

W nowym reaktorze dobrano mieszadło zatapialne jak w przykładowym doborze urządzeń.

Konstrukcja nośna (prowadnica mieszadła z regulacją obrotu) oraz żurawika z urządzeniem wciągającym wykonana ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301. Na konstrukcji linka pomocnicza ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301 zapewniająca prowadzenie kabła zasilającego i dodatkowe zabezpieczenie mieszadła, w komplecie uchwyty i haki umożliwiające wybranie luzu kabla zasilającego i zabezpieczające go przed dostaniem się w zasięg łopat wirnika.

### **Pompy osadu**

W każdym z istniejących reaktorów SBR oraz w nowym reaktorze projektowane są po dwie pompy zatapialne do odprowadzania osadu nadmiernego.

Parametry techniczne projektowanych pomp i osprzętu;

- Wydajność pompy: min. 9 l/s przy wysokości podnoszenia 4,7 m.
- Typ wirnika: Contrablock Plus impeller lub Vortex z wolnym przelotem min. 80 mm.
- Pompa zaprzęgana na stopie sprzęgającej i opuszczana za pomocą prowadnic rurowych (w przypadku prowadnicy jednorurowej, prowadnica ma posiadać „płetwę” zabezpieczającą pompę przed obrotem wokół prowadnicy). Nie dopuszcza się prowadnic linowych.
- Górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301, łańcuchy do wyciągania pomp – ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 o udźwigu min. 250 kg z koluchami na hak zawiesia wciągarki.
- Rurociągi tłoczne z polietylenu.

Jedna pompa na dnie reaktora zainstalowana na stałe na stopie sprzęgającej, druga na saniach mogących poruszać się po prowadnicach połączona węzłem elastycznym. Na prowadnicach zderzak uniemożliwiający opuszczenie pompy poniżej założonego poziomu.

Dobrano pompy jak w przykładowym doborze urządzeń.

Pompy podawać będą osad rurociągiem tłocznym z PE z reaktorów SBR do komory tlenowej stabilizacji osadu.

Wyposażenie stanowisk stanowi żuraw słupowy z wciągarką ręczną o udźwigu 250 kg z podwójnym zawiesiem. Zakłada się przy każdym stanowisku montaż stopy do zamocowania żurawia z wciągarką ręczną do wyciągania pomp. Stopa żurawia montowana do płyty stropowej za pomocą kotew rozporowych.

Żuraw, wciągarka oraz lina ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 o udźwigu 250 kg. Żuraw wyposażony w dodatkowe zawiesie stałe do zaczepiania kolucha łańcucha do wyciągania pompy w czasie zmiany miejsca zaczepienia zawiesia ruchomego.

### **Dekantery pływające.**

Do odprowadzania ścieków oczyszczonych zaprojektowano dekantery pływające przegubowe.

Parametry techniczne dekantera i osprzętu;

- przepustowość jednego dekantera – min.50 l/s,
- wykonanie dekantera – stal nierdzewna klasy min. 1.4301 lub PE,

- przewody z przegubami z rur ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301.

Nie dopuszcza się połączeń dekantera z rurociągiem odpływowym przewodem elastycznym.

Dobrane dekantery pływające zbierają ścieki oczyszczone pod powierzchnią ścieków, co zabezpiecza przed zbieraniem ewentualnego kożucha. Dekantery poruszają się pod włazem pionowo po prowadnicach. Konstrukcja prowadnic zabezpiecza przed nadmiernym opadaniem w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub zasuw do spustu ścieków. Dekantery połączone z rurociągami odpływowym przewodami przegubowymi z rur ze stali nierdzewnej.

Dobrano dekantery pływające jak w przykładowym doborze urządzeń.

### **Żuraw słupowy do dekantera**

Wyposażenie dodatkowe stanowi żuraw słupowy z wciągarką ręczną o udźwigu min. 250 kg z podwójnym zawiesiem. Stopa żurawia zainstalowana na stropie zbiornika. Stopa żurawia montowana do płyty stropowej za pomocą kotew rozporowych.

Żuraw wspólny do obsługi stanowisk na reaktorach, KTSO i ZO.

### **Urządzenia pomiarowe**

Do pomiaru natlenienia w każdym reaktorze zaprojektowana sonda tlenowa, wydajność dmuchaw regulowana wg wskazań sondy tlenowej.

Do pomiaru napełnienia każdej komory SBR zaprojektowana jest sonda hydrostatyczna zamontowana w rurze osłonowej DN 100 z PVC.

Dodatkowo zbiornik zabezpieczony przed przepełnieniem konduktometrycznymi sygnalizatorami poziomu (każdy sygnalizator poziomu w odrębnej rurze osłonowej DN 25 z PVC) lub pływakowymi sygnalizatorami poziomu.

Do sterowania procesem lub kontrolowania procesu zaprojektowana sonda pH/redox.

Do utrzymywania założonego stężenia osadu w każdym reaktorze zaprojektowana sonda mętności.

Dobrano urządzenia pomiarowe jak w przykładowym doborze urządzeń w projekcie wykonawczym elektryki i AKPiA.

## **6.4.2 Komora zasuw [obiekt nr 5]**

W komorze zasuw budynku [obiekt nr 5], zaprojektowano;

- zasuw nożowe z napędem elektrycznym do spustu ścieków oczyszczonych,

Dla każdego reaktora zaprojektowane dwie zasuw. Na początku fazy dekantacji otworzy się zasawa do spustu pierwszej partii ścieków zanieczyszczonych osadem, który zgromadził się w instalacji w czasie fazy mieszania oraz fazy napowietrzania. Ścieki zawierające osad odprowadzane będą do kanalizacji i po wpłynięciu do pompowni zawracane do oczyszczania. Po przepłukaniu instalacji zamknie się zasawa pierwszej partii ścieków oczyszczonych i otworzy się zasawa odprowadzająca ścieki oczyszczone do odbiornika.

- zasawa nożowa z napędem elektrycznym do regulacji szybkości odpływu ścieków oczyszczonych,

Do regulacji szybkości odpływu ścieków oczyszczonych projektowana jest zasawa z napędem elektrycznym. Zadany stały przepływ uzyskiwany będzie poprzez przemykanie lub otwieranie zasawy. Sterowanie pracą zasawy wg wskazań przepływomierza zainstalowanego w komorze

pomiarowej na kolektorze odpływowym.

- stacjonarne urządzenie do poboru prób ścieków oczyszczonych (sampler).

### **Zasuwy nożowe z napędem elektrycznym**

Parametry techniczne projektowanych zasuw nożowych z napędem elektrycznym;

- ♣ armatura pełoprzelotowa, szczelność w obu kierunkach przepływu medium,
- ♣ ciśnienie robocze: min. 1,0 MPa,
- ♣ montaż: międzykołnierzowy,
- ♣ wyłączniki krańcowe sygnalizujące stan zamknięcia i otwarcia,
- ♣ napęd elektryczny montowany bezpośrednio na zasuwie.

Dobrano zasuw nożowe jak w przykładowym doborze urządzeń.

### **Stacjonarny automat do poboru prób ścieków oczyszczonych (sampler)**

Próbki pobierane są wg zadanego programu, możliwe jest także ręczne sterowanie poborem prób.

Podłączenie samplera do kolektora ścieków oczyszczonych poprzez zawór kulowy DN 25.

Dodatkowo na kolektorze ścieków oczyszczonych zawór kulowy DN 15 z wylewką do ręcznego pobierania próbek ścieków oczyszczonych.

Dobrano sampler jak w przykładowym doborze urządzeń.

## **6.5 POMPOWNIA WEWNĘTRZNA [obiekt nr 4]**

Adaptowana istniejąca pompownia ścieków surowych, przykryta stropem żelbetowym. Zbiornik pompowni żelbetowy o średnicy 1,6 m. Zmniejszona głębokość zbiornika pompowni.

W stropie zbiornika zaprojektowano włązy technologiczne w wykonaniu ze stali kwasoodpornej klasy min.1.4301. Zejście do zbiornika za pomocą drabiny przenośnej.

Zadaniem pompowni wewnętrznej jest wspomaganie pompowni głównej w przypadku podtopienia kanalizacji wodami burzowymi.

### **Pomiar poziomu**

Do pomiaru napełnienia zbiornika pompowni ściekami zaprojektowana jest sonda hydrostatyczna w rurze osłonowej DN 100 z PVC.

Pompa zabezpieczona przed suchobiegiem pływakowym sygnalizatorem poziomym.

Dobrano urządzenia pomiarowe jak w przykładowym doborze urządzeń w projekcie wykonawczym elektryki i AKPiA.

### **Pompy zatapialne ścieków**

Zakłada się adaptację istniejących pomp. Jedna pompa zainstalowana – pracująca, druga pompa jako rezerwa magazynowa.

### **Żuraw do pompy ścieków**

Wyposażenie dodatkowe pompowni wewnętrznej stanowi żuraw słupowy z wciągarką ręczną o udźwigu min. 250 kg z podwójnym zawieszem. Zakłada się adaptację istniejącego żurawia.

Żuraw, wciągarka oraz lina ze stali nierdzewnej klasy 1.4301 o udźwigu min. 250 kg. Żuraw wyposażony w dodatkowe zawiesie stałe do zaczepiania kolucha łańcucha do wyciągania pompy w czasie zmiany miejsca zaczepienia zawiesia ruchomego. Stopa żurawia montowana do płyty stropowej pompowni za pomocą kotew rozporowych.

## **6.6 STUDNIA POMIAROWA [obiekt nr 6]**

Adaptowana istniejąca komora pomiarowa w studni żelbetowej. W komorze, na kolektorze odpływowym projektowany przepływomierz elektromagnetyczny. Przepływomierz będzie pełnił dwie funkcje;

- pomiar ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika,
- sterowanie zasuwą nożową z napędem elektrycznym służącą do regulacji szybkości odpływu ścieków oczyszczonych.

### **Przepływomierz elektromagnetyczny**

Przepływomierz elektromagnetyczny wyposażony w:

- △ głowicę pomiarową, której zasadniczymi elementami są elektrody pomiarowe i elektromagnes wytwarzające pole elektromagnetyczne,
- △ przetwornik pomiarowy, który zasilą cewki głowicy i przetwarza napięcie z elektrod pomiarowych na cyfrowe wartości przepływu.

Wyniki pomiaru szybkości przepływu i ilości odprowadzanych ścieków oczyszczanych – odczyt lokalny na przetworniku oraz przesył danych do komputera.

Zakłada się adaptację istniejącego przepływomierza.

## **6.7 CIĄG PRZERÓBKI OSADÓW ŚCIEKOWYCH**

### **6.7.1 Komora tlenowej stabilizacji osadu**

Zaprojektowano komorę zagęszczania osadu w postaci zbiornika żelbetowego o wymiarach:  $14,5 \times 5,8 \text{ m}$  i głębokości  $4,2 \text{ m}$ .

W stropie zbiornika zaprojektowano kraty pomostowe ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301 montowane w ramach ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301. Krata na jednym boku zabezpieczona przed ewentualnym wpadnięciem kraty do zbiornika łańcuszkami ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301 mocowanymi do ramy i do kraty.

Zejsście do zbiornika za pomocą stałej drabiny lub drabiny przenośnej.

Do komory tlenowej stabilizacji osadu (KTSO) osad z reaktorów podawany za pomocą pomp zatapialnych zainstalowanych w reaktorach.

W zbiorniku KTSO zaprojektowano pompę zatapialną ze stopą sprzęgającą, przetłaczającą osad ustabilizowany tlenowo do komory zagęszczacza osadu, ruszt napowietrzający oraz urządzenia pomiarowe.

### **Pompa osadu**

Załączanie pompy ręczne przez operatora oczyszczalni ścieków.

Parametry techniczne projektowanej pompy i osprzętu;



- Wydajność pompy: min. 16 l/s przy wysokości podnoszenia 4,9 m.
- Typ wirnika: Contrablock Plus impeller lub Vortex z wolnym przelotem min. 80 mm.
- Pompa zaprzęgana na stopie sprzęgającej i opuszczana za pomocą prowadnic rurowych (w przypadku prowadnicy jednorurowej, prowadnica ma posiadać „płetwę” zabezpieczającą pompę przed obrotem wokół prowadnicy). Nie dopuszcza się prowadnic linowych.
- Górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301, łańcuchy do wyciągania pomp – ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 o udźwigu min. 250 kg z koluchami na hak zawiesia wciągarki.
- Rurociągi tłoczne z polietylenu.

Dobrano pompę jak w przykładowym doborze urządzeń..

### **Żuraw do pompy**

Wyposażenie dodatkowe stanowi żuraw słupowy z wciągarką ręczną o udźwigu min. 250 kg z podwójnym zawiesiem. Stopa żurawia zainstalowana na stopie zbiornika. Stopa żurawia montowana do płyty stropowej za pomocą kotew rozporowych.

Żuraw wspólny do obsługi stanowisk na reaktorach.

### **Ruszt napowietrzający**

Elementy rusztu napowietrzającego;

- ▲ rury rozprowadzające z polietylenu  $\varnothing 90 \times 5,4$  PE 100 na których umieszczone są dyfuzory,
- ▲ dyfuzory membranowe drobnopęcherzykowe – minimum 120 szt.,
- ▲ elementy podporowe i elementy kotwiące – około 60 szt,
- ▲ system odwadniający.

Wydajność rusztu napowietrzającego – minimum 120 % wydajności dmuchawy powietrza.

Dobrano ruszt napowietrzający jak w przykładowym doborze urządzeń.

### **Pomiar poziomu**

Do pomiaru napełnienia komory zaprojektowana jest sonda hydrostatyczna w rurze osłonowej DN 100 z PVC.

Pompa zabezpieczona dodatkowo przed suchobiegiem oraz zbiornik przed przepelnieniem konduktometrycznymi sygnalizatorami poziomu (każdy sygnalizator poziomu w odrębnej rurze osłonowej DN 25 z PVC) lub pływakowymi sygnalizatorami poziomu.

Dobrano urządzenia pomiarowe jak w przykładowym doborze urządzeń w projekcie wykonawczym elektryki i AKPiA.

## **6.7.2 Zagęszczacz grawitacyjny osadu [ obiekt nr 7]**

Zaprojektowano komorę zagęszczania osadu w postaci zbiornika żelbetowego o wymiarach:  $5,8 \times 5,8$  m i głębokości 4,2 m.

W stopie zbiornika zaprojektowane włązy technologiczne w wykonaniu ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 oraz kraty pomostowe ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 montowana w ramie ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301. Krata na jednym boku zabezpieczona przed ewentualnym wpadnięciem kraty do zbiornika łańcuszkami ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 mocowanymi do ramy i do kraty.

Zejsście do zbiornika za pomocą stałej drabiny lub drabiny przenośnej.

Do komory zagęszczania osad z KTSO podawany jest za pomocą pompy zatapialnej.

W zbiorniku zagęszczania osadu zaprojektowano pompę zatapialną ze stopą sprzęgającą, przetłaczającą osad zagęszczony w komorze zagęszczania osadu na stację odwadniania osadów, dekanter pompowy, ruszt napowietrzający oraz urządzenia pomiarowe.

### **Pompa osadu**

Załączanie pompy automatyczne z szafy sterowniczej stacji odwadniania osadu.

Parametry techniczne projektowanej pompy i osprzętu;

- ♣ Wydajność pompy: min.1,8 l/s przy wysokości podnoszenia 7,0 m.
- ♣ Typ wirnika: Vortex lub inny przystosowany do dławienia z wolnym przelotem min. 80 mm,
- ♣ Pompa zaprzęgana na stopie sprzęgającej i opuszczana za pomocą prowadnic rurowych (w przypadku prowadnicy jednorurowej, prowadnica ma posiadać „płetwę” zabezpieczającą pompę przed obrotem wokół prowadnicy). Nie dopuszcza się prowadnic linowych.
- ♣ Górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301, łańcuchy do wyciągania pomp – ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 o udźwigu min. 250 kg z koluchami na hak zawiesia wciągarki.
- ♣ Rurociąg tłoczny z polietylenu  $\text{Ø } 90 \times 5,4 \text{ PE } 100$ . Rurociąg przepłukiwany wodą po zakończeniu odwadniania osadu.

Dobrano pompę jak w przykładowym doborze urządzeń.

### **Żuraw słupowy do pompy**

Wyposażenie dodatkowe stanowi żuraw słupowy z wciągarką ręczną o udźwigu min. 250 kg z podwójnym zawiesiem. Stopa żurawia zainstalowana na stopie zbiornika. Stopa żurawia montowana do płyty stropowej za pomocą kotew rozporowych.

Żuraw wspólny do obsługi stanowisk na reaktorach i stanowiska na KTSO i ZO.

### **Ruszt napowietrzający**

Elementy rusztu napowietrzającego;

- ♣ rury rozprowadzające z polietylenu  $\text{Ø } 90 \times 5,4 \text{ PE } 100$  na których umieszczone są dyfuzory,
- ♣ dyfuzory membranowe średniopęcherzykowe – minimum 28 szt.,
- ♣ elementy podporowe i elementy kotwiące – minimum 14 szt,
- ♣ system odwadniający.

Dobrano ruszt napowietrzający jak w przykładowym doborze urządzeń..

### **Dekanter pompowy z lejem kontrolnym**

Wyklarowana podczas zagęszczania woda nadosadowa odpompowywana pompą zainstalowaną na pływającym dekanterze.

Dekanter utrzymywany na powierzchni za pomocą pływaków. Dekanter porusza się po prowadnicach i posiada zabezpieczenie przed nadmiernym opadaniem.

Na kolektorze tłocznym sonda mętności wyłączająca pompę, gdy odpompowana zostanie woda nadosadowa i w kolektorze tłocznym pojawi się osad.

Parametry techniczne dekantera i osprzętu:

- Wydajność pompy dekantera: min. 7,0 l/s przy wysokości podnoszenia 5,0 m.
- Wolny przelot – min. 50 mm.

Wykonanie;

- \* stojak i prowadnice ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301,
- \* pływak z polietylenu lub stali nierdzewnej klasy min. 1.4301,
- \* przewód elastyczny.

Pompa zamontowana na dekanterze połączona przewodem elastycznym z rurociągiem, który wprowadzony jest do leja kontrolnego.

Lej kontrolny zaprojektowano na stropie zagęszczacza osadu. W leju kontrolnym możliwość wizualnego sprawdzenia rodzaju tłoczonego medium (czy pompa przetłacza nadal wodę nadosadową czy już zasysa osad). Lej kontrolny zaprojektowany ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301. Odpływ z leja ma być zaszyfonowany.

W zestawie szafka sterownicza dekantera. Załączanie pompy dekantera ręcznie. Ma być możliwość wyboru pracy „ręczny – automatyczny”. Przy pracy w trybie automatycznym wyłączenie pompy bez udziału obsługi przez sondę mętności lub w przypadku osiągnięcia zadanego poziomu.

Na szafie sterowniczej min.:

- ▲ wyłącznik główny,
- ▲ wyłącznik awaryjny,
- ▲ przełączniki rodzaju pracy: cykl automatyczny lub cykl ręczny,
- ▲ lampki kontrolne:
  - zasilanie,
  - awaria zasilania,
  - praca,
  - awaria pracy.

Dobrano urządzenia jak w przykładowym doborze urządzeń.

### **Żuraw słupowy do dekantera**

Wyposażenie dodatkowe stanowi żuraw słupowy z wciągarką ręczną o udźwigu min. 250 kg z podwójnym zawiesiem. Stopa żurawia zainstalowana na stropie zbiornika. Stopa żurawia montowana do płyty stropowej za pomocą kotew rozporowych.

Żuraw wspólny do obsługi stanowisk na reaktorach i stanowiska na KTSO i ZO.

### **Pomiar poziomu**

Do pomiaru napełnienia komory zaprojektowana jest sonda hydrostatyczna w rurze osłonowej DN 100 z PVC.

Pompa dekantera pływającego zabezpieczona dodatkowo przed suchobiegiem oraz zbiornik przed przepełnieniem konduktometrycznymi sygnalizatorami poziomu (każdy sygnalizator poziomu w odrębnej rurze osłonowej DN 25 z PVC) lub pływakowymi sygnalizatorami poziomu.

Dobrano urządzenia pomiarowe jak w przykładowym doborze urządzeń w projekcie wykonawczym elektryki i AKPiA.

### **6.7.3 Stacja odwadniania i higienizacji osadu [obiekt nr 3]**

#### **Stacja odwadniania osadu**

Zakłada się adaptację istniejącej stacji odwadniania osadu po modernizacji. Stacja odwadniania osadu zlokalizowana jest w istniejącym budynku technicznym

Istniejąca stacja odwadniania i higienizacji osadu wapnem składa się z dwutaśmowej prasy filtracyjnej, mieszacza dynamicznego, pompy osadu, pompy wody płuczającej, kompresora tłokowego, szafy zasilająco - sterowniczej, zespołu przygotowania i dozowania polielektrolitu, przenośnika ślimakowego do mieszania odwodnionego osadu z wapnem i transportu na przyczepę.

Odwodnienie osadu wspomagane przez zastosowanie polielektrolitu. Osad i polielektrolit podawane do mieszacza dynamicznego. Po wymieszaniu z polielektrolitem, otrzymana nadawa na taśmę prasy, gdzie podczas przesuwu taśmy z osadem, następuje jego grawitacyjne odwadnianie. Następnie osad przesuwany się między taśmą dolną i górną, gdzie występuje dalsze odprowadzenie wody. Po przejściu przez strefę prasowania taśmy rozchodzą się a sprasowany osad trafia do zsypu i przenoszony jest przenośnikiem ślimakowym do mieszacza osadu z wapnem. Zwapnowany osad przenośnikiem ślimakowym podawany jest na przyczepę. Po zgarnięciu sprasowanego osadu taśmy w dalszym swym ruchu przechodzą płukanie aby w następnym cyklu dobrze odprowadzać wodę. Taśmy sterowane za pomocą siłowników pneumatycznych zasilanych z kompresora. Odciek z prasy wpływa do wanny umieszczonej pod prasą i odpływa do kanalizacji. Praca stacji odwadniania i higienizacji osadu zautomatyzowana i obsługiwana z szafy sterowniczej wyposażonej w układy samosprawdzające umożliwiające określenie ewentualnych nieprawidłowości w pracy urządzeń. Sterownik realizuje załączanie i wyłączanie urządzeń stacji odwadniania osadu wg zadanego algorytmu.

Pompa osadu w zagęszczaczu grawitacyjnym sterowana z szafy sterowniczej prasy.

Wymagany jest remont prasy, wymiana pompy osadu, pompy wody płuczającej oraz pompy dozującej polielektrolit, wymiana kompresora oraz szafy sterowniczej. Prasa posiada parametry techniczne;

- wydajność prasy taśmowej - do  $4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- szerokość taśmy 500 mm,

Wymagany jest montaż drugiego zbiornika przygotowania polielektrolitu.

Praca stacji odwadniania i higienizacji osadu ma być zautomatyzowana i obsługiwana z nowej szafy sterowniczej wyposażonej w układy samosprawdzające umożliwiające określenie ewentualnych nieprawidłowości w pracy urządzeń. Sterownik ma realizować załączanie i wyłączanie urządzeń stacji odwadniania osadu wg zadanego algorytmu.

Pompa osadu w zagęszczaczu grawitacyjnym sterowana z szafy sterowniczej prasy.

Stacja odwadniania osadu wraz z układem higienizacji ma posiadać własną szafę sterowniczą oraz oddzielny panel sterujący.

Szafa sterownicza ma być zainstalowana w pomieszczeniu suchym i bez szkodliwych dla wyposażenia szafy oparów, panel sterowniczy szafy ma być zainstalowany w pomieszczeniu prasy, panel sterował będzie sterował lokalnie pracą wszystkich urządzeń stacji odwadniania i higienizacji osadu..

W szafie sterowniczej układy do płynnej regulacji prędkości obrotowych silników napędowych urządzeń wchodzących w skład zestawu oparte na przetwornicach częstotliwości prądu.

Parametry techniczne urządzeń;

Parametry techniczne projektowanej pompy śrubowej osadu:

- $Q = 1,0 - 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $p = 2 \text{ bar}$ .

Parametry techniczne projektowanej stacji przygotowania i dozowania polielektrolitu:

- zbiornik z zasypem polielektrolitu: ze stali nierdzewnej klasy 1.4301. o pojemności min. 1000 l,
- pompa dozująca:  $Q = 0 - 260 \text{ l/h}$ ,
- mieszadło wolnoobrotowe.

Istniejącą stację przygotowania i dozowania polielektrolitu wyposażyć w nową pompę dozującą:  $Q = 0 - 260 \text{ l/h}$  oraz mieszadło wolnoobrotowe.

Parametry techniczne pompy wody płuczającej:

- wydajność pompy min.  $Q = 1,7 \text{ l/s}$ ,
- $p = \text{min. } 7,0 \text{ bar}$ .

Parametry techniczne kompresora:

- pojemność zbiornika: min. 200 l,
- ciśnienie robocze: 7,0 bar,
- ciśnienie max: 11 bar,
- wydajność: min. 340 l/min.

Kompresor zasila również napędy zasuw z napędem pneumatycznym w stacji odwadniania osadu.

Ilość osadu dopływającego do stacji odwadniania osadu ma być mierzona przepływomierzem elektromagnetycznym.

Parametry techniczne stacji higienizacji osadu wapnem:

- zbiornik wapna (kpl.) – min.  $0,3 \text{ m}^3$ , wykonywanie – stal nierdzewna klasy min. 1.4301.
- przenośnik ślimakowy wałowy wapna, średnica ślimaka – 120 mm, wykonanie – stal nierdzewna klasy min. 1.4301.
- przenośnik ślimakowy mieszający wałowy - DN: 200 mm, w części powyżej wlotu wapna pełniący funkcje mieszacza osadu z wapnem, wykonanie – stal nierdzewna klasy min. 1.4301.

Zbiornik wapna hermetyczny napełniany z worków, worek rozdrabniany i razem z wapnem dozowany do osadu.

Panel sterujący szafy sterowniczej

Na płycie panelu sterującego min.:

- $\Delta$  wyłącznik główny,

- ⤴ wyłącznik awaryjny,
- ⤴ przełączniki rodzaju pracy: cykl automatyczny lub cykl ręczny dla każdego napędu,
- ⤴ wybór ręczny stacji dozowania polielektrolitu do pracy w cyklu automatycznym,
- ⤴ lampki kontrolne:
  - zasilanie,
  - awaria zasilania,
  - praca (dla każdego urządzenia),
  - awaria pracy (dla każdego urządzenia).

### **Instalacja do płukania rurociągu osadu (ze stacji odwadniania osadu do zagęszczacza osadu)**

Po zakończeniu pracy stacji odwadniania osadu, rurociąg tłoczny osadu ma być płukany. Na rurociągu tłocznym, przed pompą śrubową projektowana zasuwą z napędem pneumatycznym. Doprowadzenie wody przy zasuwie nożowej do rurociągu poprzez zasuwę nożową z napędem pneumatycznym.

Projektowana zasuwą nożową z napędem pneumatycznym ma być wyposażona w wyłączniki krańcowe sygnalizujące stan zamknięcia i otwarcia.

Parametry techniczne projektowanych zasuw nożowych z napędem pneumatycznym;

- ⤴ zasuwą DN 50 i DN 60, międzykołnierzowa lub kołnierzowa,
- ⤴ armatura pełoprzelotowa, szczelność w obu kierunkach przepływu medium,
- ⤴ ciśnienie robocze: min. 1,0 MPa,
- ⤴ montaż: kołnierzowy.

Siłownik pneumatyczny ruchu liniowego dwustronnego działania:

- ⤴ montaż: bezpośrednio na zasuwie,
- ⤴ ciśnienie powietrza zasilającego: 6,0 bar suche lub naoliwione.

## **6.8 STACJA DMUCHAW [obiekt nr 5]**

W stacji dmuchaw zaprojektowano:

- zasuwę klinowe i zawory zwrotne na rurociągach tłocznych ścieków oczyszczonych mechanicznie,
- zasuwę nożowe z napędem elektrycznym, kierujące ścieki tłoczone ze zbiornika buforowego do wybranego reaktora SBR,

### **Zasuwę klinowe i zawory zwrotne**

Parametry techniczne projektowanych zasuw klinowych;

- ⤴ ciśnienie robocze: min. 1,0 MPa,
- ⤴ montaż: kołnierzowy.

Parametry techniczne projektowanych zaworów zwrotnych;

- ⤴ jednokierunkowy przepływ,
- ⤴ ciśnienie robocze: min. 1,0 MPa,
- ⤴ montaż: kołnierzowy.

Dobrano zasuwę klinowe i zawory zwrotne jak w przykładowym doborze urządzeń.

### **Zasuwy nożowe**

Parametry techniczne projektowanych zasuw nożowych z napędem elektrycznym;

- ♣ armatura pełnoprzelotowa, szczelność w obu kierunkach przepływu medium,
- ♣ ciśnienie robocze: min. 1,0 MPa,
- ♣ montaż: międzykołnierzowy,
- ♣ wyłączniki krańcowe sygnalizujące stan zamknięcia i otwarcia,
- ♣ napęd elektryczny montowany bezpośrednio na zasuwie.

Dobrano zasuw nożowe jak w przykładowym doborze urządzeń.

W stacji dmuchaw zaprojektowane sześć dmuchaw w obudowach dźwiękochłonnych. Cztery dmuchawy przystosowane do współpracy z falownikiem (trzy pracujące, jedna rezerwowa) będą tłoczyły powietrze do reaktorów SBR. Wydajność dmuchaw regulowana będzie poprzez sterowanie obrotami silników dmuchaw falownikiem w zależności od stężenia tlenu w komorach, mierzonego poprzez sondy tlenowe.

Piąta dmuchawa przystosowana do współpracy z falownikiem napowietrzać będzie komorę tlenowej stabilizacji osadu i zagęszczacz osadu. Wydajność dmuchawy regulowana będzie poprzez sterowanie obrotami silnika dmuchawy falownikiem w zależności od stężenia tlenu w KTSO, mierzonego poprzez sondę tlenową.

Szоста dmuchawa o stałych obrotach napowietrzać będzie zbiornik buforowy. Zakłada się adaptację istniejącej dmuchawy powietrza.

Dopływem powietrza do reaktorów sterują przepustnice powietrza z napędem elektrycznym.

Kolektory doprowadzające powietrze do reaktorów SBR  $\varnothing 114,3 \times 2,0$  i  $\varnothing 88,9 \times 2,0$  ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301.

Na kolektorze cztery przepustnice z napędem ręcznym DN 80 i trzy z napędem elektrycznym DN 100.

Załączanie dmuchaw automatyczne z szafy sterowniczej w odpowiednich fazach cyklu oczyszczania ścieków.

W przypadku awarii jednej z dmuchaw pracujących, sterownik odstawi ją do remontu sygnalizując awarię, zmieni układ przepustnic z napędem elektrycznym i uruchomi dmuchawę rezerwową.

Dmuchały w cyklu tygodniowym zamieniane funkcją „pracująca – rezerwowa”.

Kolektor doprowadzający powietrze do komory tlenowej stabilizacji osadu (KTSO), zagęszczacza osadu i zbiornika buforowego  $\varnothing 88,9 \times 2,0$  i  $\varnothing 60,3 \times 2,0$  ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301.

Rurociąg doprowadzający powietrze do zbiornika buforowego – w pomieszczeniu stacji dmuchaw  $\varnothing 88,9 \times 2,0$  ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301, w dalszej części rurociągiem z polietylenu  $\varnothing 90 \times 5,4$  PE 100.

Załączanie dmuchaw automatyczne z szafy sterowniczej.

W przypadku awarii jednej z dmuchaw pracujących, sterownik odstawi ją do remontu sygnalizując awarię. Do czasu usunięcia awarii jedna dmuchawa napowietrza naprzemiennie zbiornik buforowy i KTSO. Dmuchała rezerwowa dla dmuchawy napowietrzającej zbiornik buforowy na magazynie. Na magazynie znajdować się będą również istniejące dmuchały napowietrzające reaktory, które można wykorzystać w przypadku awarii dmuchawy napowietrzającej KTSO i zagęszczacz osadu.

Na kolektorze przepustnica z napędem ręcznym DN 50 i DN 65 i cztery przepustnice z napędem elektrycznym DN 80.

Parametry techniczne projektowanych dmuchaw reaktorów;

- nadciśnienie:  $p = 500 \text{ mbar}$ ,
- wydajność  $Q = 3,2 \div 5,9 \text{ m}^3/\text{min}$ .

Parametry techniczne projektowanej dmuchawy KTSO;

- nadciśnienie:  $p = 500 \text{ mbar}$ ,
- wydajność  $Q = 2,4 \div 4,5 \text{ m}^3/\text{min}$ .

Parametry techniczne istniejącej dmuchawy zbiornika buforowego;

- nadciśnienie:  $p = 600 \text{ mbar}$ ,
- wydajność  $Q = 2,75 \text{ m}^3/\text{min}$ .

Dobrano dmuchawy powietrza jak w przykładowym doborze urządzeń w projekcie wykonawczym.

Parametry techniczne projektowanych przepustnic z napędem ręcznym;

- szczelność w obu kierunkach przepływu medium,
- montaż międzykołnierzowy,
- max. ciśnienie robocze –  $1,0 \text{ MPa}$ ,
- napęd ręczny – dźwignia z zapadką.

Parametry techniczne projektowanych przepustnic z napędem elektrycznym;

- ♣ szczelność w obu kierunkach przepływu medium,
- ♣ ciśnienie robocze: min.  $1,0 \text{ MPa}$ ,
- ♣ montaż: międzykołnierzowy,
- ♣ wyłączniki krańcowe sygnalizujące stan zamknięcia i otwarcia,
- ♣ napęd elektryczny montowany bezpośrednio na przepustnicy.

Dobrano przepustnice jak w przykładowym doborze urządzeń.

## **6.9 STACJA DOZOWANIA PIX [obiekt nr 12]**

Dozowanie PIX w trakcie pracy pomp w pompowni głównej.

Projektowana stacja dozowania PIX ma składać się minimum z następujących elementów:

- zbiornik z PE o pojemności  $1000 \text{ l}$  w stelażu ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301 – 2 szt,
- taca o pojemności zabezpieczającej przed rozlaniem się reagenta w przypadku rozszczelnienia zbiornika,
- pompy dozujące o wydajności  $Q = 0 - 15 \text{ l/h}$  (4 szt) z ręczną regulacją wydajności, wydajność pomp dozujących ustawiana doświadczalnie.

Przewody połączeniowe zbiornika z pompą i zasilające układ technologiczny oczyszczalni z polietylenu.



## 7. Przykładowe zestawienie maszyn i urządzeń do procesu technologicznego

NR	Wyszczególnienie	Producent Dostawca	Charakterystyka techniczna	Ilość	Uwagi
<b>PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH [PZS] - OBIEKT NR 10</b>					
1.1	krata ręczna typ KR 100 z ociekaczem skratek do zabudowy w korycie betonowym	ELTECH DĘBICA	- konstrukcja – stal nierdzewna, - prześwit – 20 mm, - przepustowość – 30 l/s,	1 kpl	wyposażenie komory kraty; - wlew DN 100 z szybkozłączem, - przelew DN 150, - pokrywa nad komorą kraty ze stali nierdzewnej, - grabie do skratek.
1.2	łapacz piasku – w korycie betonowym	ELTECH DĘBICA	- prowadnice desek ze stali nierdzewnej, - deski impregnowane	1 kpl	wyposażenie komory łapacza piasku - pokrywa nad komorą łapacza piasku ze stali nierdzewnej
<b>POMPOWNIA ŚCIEKÓW SUROWYCH [P] - OBIEKT NR 9</b>					
2.1	krata koszowa typ ELKES 60	ELTECH DĘBICA	- konstrukcja – stal nierdzewna - wciągnik elektryczny, - wciągnik ręczny, - prześwit kosza – 20 mm, - prześwit kraty płaskiej – 20 mm.	1	wyposażenie - grabie do skratek.
2.2	workownica jednoworkowa typ ELKES W1P	ELTECH DĘBICA	- konstrukcja – stal nierdzewna, - osłony, - pojemnik na wapno.	1	wyposażenie - łopatką do wapna
2.3	pompa zatapialna typ XFP 100E CB1,5 PE 40/4-E-50EX, stopa sprzęgająca DN 100, przetwornik czujnika wilgoci MTU-3,  zawór płuczący ABS TURBOFLUSH	SULZER	- wydajność pompy – 20 l/s przy wysokości podnoszenia – 10 m, - wirnik Contrablock Plus Impeller, 1 vane, - wolny przelot – 80 mm, - moc nominalna silnika – 4 kW, - napięcie znamionowe – 400 V, - masa – 159 kg.	2	jedna pracująca, jedna rezerwowa, przy dużych napływach pompa rezerwowa wspomaga pompę pracującą
		SULZER	do pompowni o średnicy zbiornika do 2,5 m	1 kpl	
		ELTECH DĘBICA	- górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp z pletwą prowadząca ze stali nierdzewnej, - łańcuchy do wyciągania pomp ze stali nierdzewnej o udźwigu min.250 kg z koluchami.	2 kpl	
2.4	żurawik obrotowy przenośny do wyciągania pomp typ ZSW 25, stopa żurawika obrotowego przenośnego	ELTECH DĘBICA	konstrukcja ze stali nierdzewnej z wciągarką ręczną ze stali nierdzewnej i dodatkowym zawiesiem stałym, udźwig 250 kg.	1	



Mechaniczno - biologiczna oczyszczalnia ścieków  $Q_{sr,d} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$  i RLM = 5500  
w miejscowości Padew Narodowa

			- grabie do skratek.		
4.4	zasuwa nożowa napędem ręcznym typ TDO	TEHACO	DN 250 mm	2	
4.5a	filtr taśmowy SALSNES typ SF 2000	INWATEC	- konstrukcja – stal nierdzewna, - siatka – 350 $\mu\text{m}$ , - przepustowość na ściekach komunalnych – 40 l/s, - napięcie znamionowe – 400 V, - moc zainstalowana – 7,8 kW, - moc czynna – 3,6 kW.	1	moc zainstalowana obejmuje moc silnika dmuchawy 4.5b
4.5b	dmuchawa powietrza typ BB 52 C	INWATEC		1	dostawa w komplecie z filtrem taśmowym
4.9	przeñośnik ślimakowy typ PS 200	ELTECH DĘBICA	- konstrukcja – stal nierdzewna, - napięcie znamionowe – 400 V, - moc zainstalowana – 0,5 kW.	1	zsypanie osadu – PVC lub stal nierdzewna
4.10	żurawik obrotowy przenośny do wyciągania pomp typ ZSW 25, stopa żurawika obrotowego przenośnego do wyciągania pomp typ ZSW 25	ELTECH DĘBICA	konstrukcja ze stali nierdzewnej z wciągarką ręczną ze stali nierdzewnej i dodatkowym zawiesiem stałym, udźwig 250 kg.	1	adaptacja istniejącego żurawika
4.6	kontener na osad		- min. 0,5 $\text{m}^3$	2	na kołach
<b>ZBIORNIK BUFOROWY [ZB] OBIEKT NR 1</b>					
5.1	pompa zatapialna typ XFP 80C CB1,2 PE 29/4-C-50EX, stopa sprzęgająca DN 80, przetwornik czujnika wilgoci MTU-3,	SULZER	- wydajność pompy – 16 l/s przy wysokości podnoszenia – 4,9 m, - wirnik Contrablock Plus Impeller, 1 vane, - wolny przelot – 75 mm, - moc nominalna silnika – 1,3 kW, - napięcie znamionowe – 400 V, - masa – 100 kg.	2	obie pompy pracują równocześnie
		ELTECH DĘBICA	- górny uchwyt przewodnic i przewodnice pomp z płetwą prowadząca ze stali nierdzewnej, - łańcuchy do wyciągania pomp ze stali nierdzewnej o udźwigu min.250 kg z kołuchami.	2 kpl	
5.2	ruszt napowietrzający	ELTECH	- kolektory z PE: DN 80 mm, - 72 szt. dyfuzorów firmy WOD-EKO / 1 kpl. - podpory (szt.36) o regulowanej wysokości firmy WOD-EKO, - instalacja do odwadniania rusztu,	1	adaptacja istniejącego rusztu
5.3	rura wlewowa	ELTECH	DN 400 mm	3 kpl.	adaptacja istniejących rur wlewowych
5.4	rura wlewowa	ELTECH DĘBICA	DN 400 mm	1 kpl.	stal nierdzewna
LIS3	sonda hydrostatyczna	-	-	1	wg projektu AKPiA

Mechaniczno - biologiczna oczyszczalnia ścieków  $Q_{sr,d} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$  i RLM = 5500  
w miejscowości Padew Narodowa

<b>LS 5,6</b>	pływakowy sygnalizator poziomu	-	-	<b>2</b>	wg projektu AKPiA
<b>REAKTORY SBR [RB] OBIEKT NR 5 i 7</b>					
<b>6.3</b>	mieszadło zatapialne, komplet elementów mocowania z łańcuchem i linką, przetwornik czujnika wilgoci MTU-3,	SULZER		<b>2 kpl</b>	adaptacja istniejących mieszadeł
<b>6.3a</b>	mieszadło zatapialne typ RW 4033 a 40/8 komplet elementów mocowania, przetwornik czujnika wilgoci MTU-3,	SULZER	- znam. moc silnika – 4,0 kW, - prędkość obr. – 680 obr/min, - napięcie znam. – 400 V, - natężenie znam. – 10,9 A, - średnica śmigła – 400 mm, - masa mieszadła – 86 kg, - rura prowadząca 60 x 60 mm,	<b>1 kpl</b>	
<b>6.1</b>	ruszt napowietrzający	OTT System	- rury rozprowadzające ze stali nierdzewnej, - dyfuzory rurowe typu Magnum 1500 drobnopęcherzykowe, - elementy podporowe i elementy kotwiące.	<b>2 kpl</b>	adaptacja istniejących rusztów napowietrzających
<b>6.2</b>	ruszt napowietrzający	OTT System	- rury rozprowadzające ze stali nierdzewnej, - dyfuzory rurowe typu Magnum 1500 drobnopęcherzykowe – szt. 54, - elementy podporowe i elementy kotwiące,	<b>1 kpl</b>	
<b>6.5</b>	dekanter pływający przegubowy typ DP 200 KP	ELTECH DĘBICA	- przepustowość dekantera – min.50 l/s, - wykonanie dekantera – stal nierdzewna klasy min. 1.4301, - przewody z przegubami z rur ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301.	<b>3</b>	
<b>6.4</b>	pompa zatapialna typ XFP 80C CB1,2 PE 13/6-C-50EX, przetwornik czujnika wilgoci MTU-3, stopa sprzęgająca DN 80.	SULZER	- wydajność pompy – 9 l/s przy wysokości podnoszenia – 4,7 m, - wirnik Contrablock Plus Impeller, 1 vane, - wolny przelot – 75 mm, - moc nominalna silnika – 1,3 kW, - napięcie znamionowe – 400 V, - masa – 96 kg.	<b>3</b>	odprowadzanie osadu nadmiernego z dna reaktora
		ELTECH DĘBICA	- górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp z płetwą prowadząca ze stali nierdzewnej, - łańcuchy do wyciągania pomp ze stali nierdzewnej o udźwigu min.250 kg z koluchami.	<b>3 kpl</b>	

Mechaniczno - biologiczna oczyszczalnia ścieków  $Q_{sr.d} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$  i  $RLM = 5500$   
w miejscowości Padew Narodowa

<b>6.4a</b>	pompa zatapialna typ XFP 80C CB1,2 PE 13/6-C-50EX, przetwornik czujnika wilgoci MTU-3.	SULZER  ELTECH DĘBICA	- wydajność pompy – 9 l/s przy wysokości podnoszenia – 4,7 m, - wirnik Contrablock Plus Impeller, 1 vane, - wolny przelot – 75 mm, - moc nominalna silnika – 1,3 kW, - napięcie znamionowe – 400 V, - masa – 96 kg.  - ruchome sanie do instalacji pompy na prowadnicach ze stali nierdzewnej, wysokość regulowana śrubą z pokrętłem, - łańcuchy do wyciągania pomp ze stali nierdzewnej o udźwigu min.250 kg z koluchami.	<b>3</b>  <b>3 kpl</b>	odprowadzanie osadu nadmiernego na założonej wysokości
<b>6.6</b>	żurawik obrotowy przenośny do wyciągania dekanterów typ ZSW 40,	ELTECH DĘBICA	konstrukcja ze stali nierdzewnej z wciągarką ręczną ze stali nierdzewnej , udźwig 400 kg.	<b>1</b>	
<b>6.6a</b>	stopa żurawika obrotowego przenośnego typ ZSW 40	ELTECH DĘBICA	konstrukcja ze stali nierdzewnej	<b>3</b>	
<b>6.7</b>	żurawik obrotowy przenośny do wyciągania mieszadeł typ ZSW 15, stopa żurawika obrotowego przenośnego typ ZSW 15	ELTECH DĘBICA	konstrukcja ze stali nierdzewnej z wciągarką ręczną ze stali nierdzewnej , udźwig 150 kg.	<b>3 kpl</b>	
<b>6.8</b>	żurawik obrotowy przenośny do wyciągania pomp typ ZSW 25,	ELTECH DĘBICA	konstrukcja ze stali nierdzewnej z wciągarką ręczną ze stali nierdzewnej , udźwig 250 kg.	<b>1</b>	
<b>6.8a</b>	stopa żurawika obrotowego przenośnego typ ZSW 25	ELTECH DĘBICA	konstrukcja ze stali nierdzewnej	<b>3</b>	
<b>LIS 4,5,6</b>	sonda hydrostatyczna	-	-	<b>3</b>	wg projektu AKPiA
<b>LS 7,8,9, 10,11, 12</b>	pływakowy sygnalizator poziomu	-	-	<b>6</b>	wg projektu AKPiA
<b>QIC 1,2,3</b>	sonda tlenowa	-	-	<b>3</b>	wg projektu AKPiA
<b>LM 1,2,3</b>	sonda mętności			<b>3</b>	wg projektu AKPiA
<b>LR 1,2,3</b>	sonda redox			<b>3</b>	wg projektu AKPiA
<b>KOMORA ZASUW [KZ] OBIEKT NR 5</b>					
<b>7.1</b>	zasuwa nożowa z napędem elektrycznym	TEHACO	DN 200 mm	<b>3</b>	

Mechaniczno - biologiczna oczyszczalnia ścieków  $Q_{sr,d} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$  i  $RLM = 5500$   
w miejscowości Padew Narodowa

	typ TDO				
7.2	zasuwa nożowa z napędem elektrycznym typ TDO	TEHACO	DN 100 mm	3	
7.3	sampler – próbopobierak typ PP 2002+/24	POL-EKO-APARATURA		1	
7.4	zasuwa nożowa regulacyjna z napędem elektrycznym typ TDO	TEHACO	DN 200 mm	1	
<b>KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU [KTSO] OBIEKT NR 7</b>					
8.1	ruszt napowietrzający	ELTECH DĘBICA	- rury rozprowadzające z polietylenu $\varnothing 90 \times 5,4$ PE 100, - dyfuzory membranowe drobnopęcherzykowe – minimum 120 szt., elementy podporowe i elementy kotwiące – około 60 szt, system odwadniający.	1 kpl	
8.2	pompa zatapialna typ XFP 80C CB1,2 PE 29/4-C-50EX, stopa sprzęgająca DN 80, przetwornik czujnika wilgoci MTU-3,	SULZER  ELTECH DĘBICA	- wydajność pompy – 16 l/s przy wysokości podnoszenia – 4,9 m, - wirnik Contrablock Plus Impeller, 1 vane, - wolny przelot – 75 mm, - moc nominalna silnika – 1,3 kW, - napięcie znamionowe – 400 V,  - górny uchwyt przewodnic i prowadnice pomp z płetwą prowadząca ze stali nierdzewnej, - łańcuchy do wyciągania pomp ze stali nierdzewnej o udźwigu min.250 kg z kołuchami.	1  1 kpl	
8.3	stopa żurawika obrotowego przenośnego typ ZSW 25	ELTECH DĘBICA	konstrukcja ze stali nierdzewnej	1	
LIS 7	sonda hydrostatyczna	-	-	1	wg projektu AKPiA
LS 13,14	pływakowy sygnalizator poziomu	-	-	2	wg projektu AKPiA
QIC 4	sonda tlenowa	-	-	1	wg projektu AKPiA
<b>ZAGĘSZCZACZ GRAWITACYJNY OSADU [ZG] OBIEKT NR 7</b>					
9.2	pompa zatapialna typ AS 0630.186 S13/4 KFM, stopa sprzęgająca DN 60, przetwornik czujnika wilgoci MTU-3,	SULZER	- wydajność pompy – 1,8 l/s przy wysokości podnoszenia 8,0 m, - wirnik Vortex impeller, - wolny przelot – 60 mm, - znamionowa moc silnika – 1,3 kW, - napięcie znamionowe – 400 V, - natężenie znam. – 3,6 A, - masa pompy – 37 kg,	1	

Mechaniczno - biologiczna oczyszczalnia ścieków  $Q_{sr.d} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$  i RLM = 5500  
w miejscowości Padew Narodowa

		ELTECH DĘBICA	- górny uchwyt prowadnic i prowadnice pomp ze stali nierdzewnej, - łańcuchy do wyciągania pomp – ze stali nierdzewnej o udźwigu min.250 kg z koluchami.	1	
9.6	stopa żurawika obrotowego przenośnego do wyciągania pomp typ ZSW 25	ELTECH DĘBICA	konstrukcja ze stali nierdzewnej	1	
9.4	dekanter pompowy wody nadosadowej typ DPP 80 z pompą typ XFP 80C CB1,2 PE 13/6- C firmy SULZER przystosowany do montażu sondy poziomu osadu	ELTECH DĘBICA	- konstrukcja – stal nierdzewna, - wydajność pompy – 7,5 l/s przy wysokości podnoszenia 5,0 m, - przewód elastyczny – DN 80, - znamionowa moc silnika – 1,3 kW, - napięcie znamionowe – 400 V, - natężenie znam. – 3,6 A,	1	
9.5	lej kontrolny	ELTECH	konstrukcja ze stali nierdzewnej	1	
9.1	ruszt napowietrzający średniopęcherzykowy	ELTECH DĘBICA	- kolektory z PE DN 80, - 28 szt. dyfuzorów typ AKWATECH 50 Pg, - elementy podporowe i elementy kotwiące – minimum 14 szt, - instalacja do odwadniania rusztu	1 kpl	
9.3	zasuwa klinowa żeliwna z napędem ręcznym typ RGV, z kolumnką i kółkiem napędu ręcznego	TEHACO	DN 80 mm	1	
LIS8	sonda hydrostatyczna	-	-	1	wg projektu AKPiA
LS 15,16	pływakowy sygnalizator poziomu	-	-	2	wg projektu AKPiA
LM4	sonda poziomu osadu ( na dekanterze pływającym)	-	-	1	wg projektu AKPiA
<b>KOMORA POMIAROWA [KP] OBIEKT NR 6</b>					
10.1	przepływomierz elektromagnetyczny		DN 200	1	adaptacja istniejącego przepływomierza
<b>STACJA DMUCHAW [SD] OBIEKT NR 5</b>					
11.4	zawór zwrotny kulowy żeliwny	JAFAR	DN 100 mm	1	adaptacja istniejącego zaworu zwrotnego
11.5	zasuwa klinowa żeliwna z napędem ręcznym	JAFAR	DN 100 mm	1	adaptacja istniejącej zasuwy klinowej
11.6	zawór zwrotny kulowy żeliwny	JAFAR	DN 100 mm	2	adaptacja istniejących zaworów zwrotnych
11.7	zasuwa klinowa żeliwna z napędem ręcznym	JAFAR	DN 100 mm	2	adaptacja istniejących zasuw klinowych
11.8	zasuwa nożowa z napędem elektrycznym		DN 200 mm	2	adaptacja istniejących zasuw nożowych

Mechaniczno - biologiczna oczyszczalnia ścieków  $Q_{sr,d} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$  i RLM = 5500  
w miejscowości Padew Narodowa

11.9	zasuwa nożowa z napędem elektrycznym typ TDO	TEHACO	DN 200 mm	1	
11.1	dmuchawa powietrza typ K 35 R	ESKO	- wydajność $Q = 2,4 - 4,55 \text{ m}^3/\text{min}$ , - nadciśnienie – 500 mbar. - moc silnika – 7,5 kW, - masa agregatu w osłonie dźwiękochłonnej – 520 kg.	1	agregat dmuchawy powietrza w osłonie dźwiękochłonnej z silnikiem przystosowanym do współpracy z falownikiem
11.1a	dmuchawa powietrza	ESKO	- wydajność $Q = 2,75 \text{ m}^3/\text{min}$ , - nadciśnienie – 600 mbar,	1	adaptowana istniejąca dmuchawa, agregat dmuchawy powietrza w osłonie dźwiękochłonnej
11.2	przepustnica z napędem ręcznym		DN 80 mm	2	adaptacja istniejących przepustnic
11.2a	przepustnica z napędem ręcznym	TEHACO	DN 80 mm	1	
11.3	przepustnica z napędem elektrycznym		DN 80 mm	3	adaptacja istniejących przepustnic
12.1	dmuchawa powietrza typ K 35 R	ESKO	- wydajność $Q = 3,2 - 5,95 \text{ m}^3/\text{min}$ , - nadciśnienie – 500 mbar, - moc silnika – 7,5 kW, - masa agregatu w osłonie dźwiękochłonnej – 540 kg.	4	agregat dmuchawy powietrza w osłonie dźwiękochłonnej z silnikiem przystosowanym do współpracy z falownikiem
12.2	przepustnica z napędem ręcznym		DN 100 mm	2	adaptacja istniejących przepustnic
12.2	przepustnica z napędem ręcznym	TEHACO	DN 100 mm	2	
12.3	przepustnica z napędem elektrycznym	TEHACO	DN 100 mm	3	adaptacja istniejących przepustnic
<b>STACJA PIX [SP] OBIEKT NR 12</b>					
13.1		ELTECH DĘBICA	zbiornik z PE o pojemności 1000 l w stelażu ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301, taca o pojemności zabezpieczającej przed rozlaniem się reagenta w przypadku rozszczelnienia zbiornika,	2	dopuszcza się jedną wspólną tacę dla dwóch zbiorników
13.2			pompa dozująca o wydajności $Q = 0 - 15 \text{ l/h}$ z ręczną regulacją wydajności, wydajność pomp dozujących ustawiana doświadczalnie.	4	
<b>STACJA ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU [SOO] OBIEKT NR 3</b>					
14.1	prasa dwutaśmowa	COMPROT	przepustowość prasy – do $4,0 \text{ m}^3/\text{h}$	1	adaptacja istniejącej prasy



Mechaniczno - biologiczna oczyszczalnia ścieków  $Q_{sr.d} = 500 \text{ m}^3/\text{d}$  i  $RLM = 5500$   
w miejscowości Padew Narodowa

14.2	mieszacz dynamiczny	COMPROT		1	adaptacja istniejącego mieszacza
14.3	przenośnik ślimakowy mieszający typ PSM - 200	ELTECH DĘBICA	- konstrukcja – stal nierdzewna, - średnica ślimaka – 200 mm,	1	
14.4a	zespół przygotowania polielektrolitu	COMPROT	konstrukcja – stal nierdzewna	1	adaptacja istniejącego zespołu
14.4b	zespół przygotowania polielektrolitu	ELTECH DĘBICA	- pojemność zbiornika $V = 1 \text{ m}^3$ , - mieszadło wolnoobrotowe,	1	
14.5a 14.5b	pompy dozujące	ELTECH DĘBICA	0-260 l/h.	2	
14.6	zasuwa nożowa z napędem ręcznym typ TDO	TEHACO	DN 60 mm	2	
14.7	zawór zwrotny kulowy żeliwny	TEHACO	DN 60 mm	1	
14.8	pompa osadu	ELTECH DĘBICA	- wydajność pompy – do 4,0 $\text{m}^3/\text{h}$ regulowana falownikiem - $p=2$ bar	1	
14.9	pompa wody płuczającej	ELTECH DĘBICA	- wydajność 1,7 l/s, - ciśnienie 8,0 bar.	1	
14.10	urządzenie do higienizacji osadu wapnem	ELTECH DĘBICA	- wykonywanie – stal nierdzewna klasy.1.4301, - zbiornik wapna – 0,3 $\text{m}^3$ , - napełnianie z worków, worek w zbiorniku rozdrabniany i dozowany razem z wapnem, - dozownik wapna, - przenośnik ślimakowy wapna.	1 kpl	
14.11	zawór zwrotny kulowy żeliwny	TEHACO	DN 50 mm	1	
14.12	zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym typ TDO	TEHACO	DN 50 mm	1	
14.13	zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym typ TDO	TEHACO	DN 60 mm	1	
14.14	kompresor tłokowy	ELTECH DĘBICA	- $V = 200 \text{ l}$ , - $Q = 344 \text{ l/min.}$ , - $p \text{ max} = 11,0 \text{ bar}$ .	1	
14.15	przepływomierz elektromagnetyczny typ	ELTECH DĘBICA	DN 60 mm	1	
14.16	Szafa sterownicza	ELTECH DĘBICA	szafa sterownicza SOO z dodatkowym panelem sterującym	1	

## 8. Dobór urządzeń zamiennych

Dostępne na rynku urządzenia różnią się gabarytami, sposobem montażu, mocą napędów, układami

zabezpieczeń i sposobem sterowania, charakterystykami pracy, wykonaniem materiałowym i innymi szczegółowymi rozwiązaniami.

Bazując na doświadczeniach z pracujących oczyszczalni ścieków do realizacji założonych procesów technologicznych dobrano urządzenia i AKPiA jak w przykładowym doborze urządzeń załączonym w projekcie wykonawczym.

Dla dobranych urządzeń i AKPiA projektant gwarantuje prawidłową pracę oczyszczalni ścieków.

Dla dobranych urządzeń technologicznych, armatury i AKPiA oraz wymogów związanych z obsługą oczyszczalni ścieków dostosowano gabaryty obiektów, instalacje technologiczne, wentylacyjne, elektryczne oraz układy sterowania.

Dopuszcza się zastosowanie równoważnych urządzeń, armatury i AKPiA o parametrach nie gorszych niż przedstawione w przykładowym doborze urządzeń w projekcie wykonawczym.

W przypadku wprowadzania innych urządzeń, armatury i AKPiA, należy przeanalizować możliwość ich zastosowania, wrysować proponowane urządzenia w miejsce urządzeń przyjętych w projekcie oczyszczalni ścieków, sprawdzić podejścia instalacji do urządzeń, szerokości podejść do obsługi urządzeń oraz możliwości ich serwisowania oraz wykonać – jeżeli zamiana urządzeń wpłynie na układ instalacji technologicznych, wymiary obiektów budowlanych, instalacje elektryczne i układ sterowania lub warunki BHP obsługi tych urządzeń – projekty zamiennie.

Zmiana parametrów jednego urządzenia może powodować konieczność zmian parametrów innych urządzeń.

Projektant nie odpowiada za dokonane zmiany i prawidłową pracę oczyszczalni ścieków z zamiennymi urządzeniami, armaturą i AKPiA.

Aby ograniczyć koszty, eksploatacyjne, oraz aby zminimalizować ilość części zamiennych wszystkie pompy, stopy sprzęgające i mieszadła muszą pochodzić od jednego producenta.

Punkty pracy pomp zostały policzone na dane średnice króćców wylotowych dobranych pomp. Pompy o mniejszych króćcach tłocznych będą wytwarzać większe straty miejscowe, co będzie prowadzić do mniejszej niż zakładano wydajności pomp. Większe średnice króćców tłocznych będą z kolei prowadzić do zmniejszania się strat ciśnienia, co w połączeniu ze zmienną wysokością geometryczną, spadającą niekiedy do zera może prowadzić do przesuwania punktów pracy pompy poza jej charakterystykę. Z tego względu nie dopuszcza się użycia pomp o innych niż zaprojektowane średnicach króćców tłocznych.

Wraz z dostawą pomp do pompowni ścieków, należy dostarczyć zawór płuczący umożliwiający okresowe mieszanie zawartości pompowni przed cyklem uruchomienia pomp. Zawór i pompy powinny pochodzić od tego samego producenta. Pompy współpracujące z zaworem płuczącym, powinny być typowe. Nie dopuszcza się stosowania pomp specjalnie dedykowanych do współpracy z zaworem płuczącym.

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA MIESZADEŁ**

- ♣ Śmigło w całości ma być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4460 (AISI 329).
- ♣ Średnica śmigła nie mniejsza niż 400 mm
- ♣ Prędkość obrotowa mieszadła nie większa niż 680 obrotów na minutę
- ♣ Śmigło ma być napędzane bezpośrednio (bez pośrednictwa przekładni) silnikiem zatapialnym.

- ▲ Mieszadła mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.
- ▲ Korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Przestrzeń pomiędzy piastą śmigła i korpusem silnika ma być zabezpieczona specjalnie ukształtowanym pierścieniem gumowym, uniemożliwiającym dostawanie się substancji stałych do wnętrza piasty śmigła i blokowania sprężyny uszczelnienia mechanicznego.
- Wał mieszadła ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420).
- ▲ Wał mieszadła ma być łożyskowany w niewymagających dodatkowego smarowania oraz regulacji łożyskach tocznych o obliczeniowej trwałości powyżej 100000 godzin.
- ▲ Wał pomiędzy silnikiem a częścią hydrauliczną, ma być uszczelniony za pomocą normowego mechanicznego uszczelnienia czołowego z węgla krzemu, pracującego niezależnie od kierunku obrotów oraz odpornego na gwałtowne zmiany temperatury.
- ▲ Mieszadło ma mieć wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne zabezpieczające przed przegrzaniem - układ odłączający mieszadło od zasilania w przypadku przeciążenia silnika.
- Mieszadło ma być wyposażone w czujnik wilgotnościowy kontrolujący szczelność komory olejowej - który ma być zasilany napięciem nie większym niż 24 V.
- Dostawa mieszadła ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności oraz temperatury i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
- ▲ Mieszadło ma być przystosowane do opuszczania po pojedynczej kwadratowej rurze o wymiarze min. 60 x 60 mm.
- ▲ Prowadnica powinna być całkowicie odizolowana od rury, po której jest opuszczane mieszadło, poprzez zastosowanie ślizgów wykonanych z tworzywa sztucznego.

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA POMP**

- Z punktu widzenia prawidłowej pracy oczyszczalni i bezproblemowej obsługi, a także prowadzenia prawidłowych procesów oczyszczania, przepływ ścieków i osadów na oczyszczalni nabiera szczególnego znaczenia. W związku z tym szczególną uwagę należy zwrócić na ochronę pomp przed blokowaniem, a co za tym idzie dobór odpowiednich wirników.
- Wirnik pompy musi być typu vortex lub otwartego kanałowego o dużym stałym przekroju i swobodnym przelocie minimum 75 mm, z zaostrzoną dolną krawędzią łopatki. Na górnej powierzchni wirnika w celu ochrony uszczelnienia mechanicznego musi być zlokalizowany ząbkowany pierścień rozdrabniający o ostrych krawędziach.
- Wlot do pompy - pokrywa dolna wykonana ze specjalnym spiralnym rowkiem o ostrych krawędziach musi mieć możliwość regulacji szczeliny pomiędzy pokrywą a wirnikiem przy pomocy śrub nastawczych dla uzyskania maksymalnej wydajności pompy bez konieczności wymiany podzespołów pompy.
- Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420). Konstrukcja wału musi zapewnić

przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić min. 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.

- Komora silnika w całości ma być wypełniona olejem, pompa nie ma wymagać zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho. Wymóg ten dotyczy zarówno pomp w instalacji suchej, jak również zatapialnych.
- Komora olejowa ma być wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
- Pompa ma być w wykonaniu przeciwybuchowym EX zgodnie z normami EExd II BT4 oraz ATEX.
- Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika
- Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
- Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą o wartości nie mniejszej niż 1,3.
- Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30.
- Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.
- Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.
- Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420)
- Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony silnika. Uszczelnienie ma pracować niezależnie od kierunku obrotów silnika i być odporne na skoki temperatury.
- Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
  - Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody)

kontrolującego szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.

- Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
- Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.
- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki
- Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.
- Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150 mm
- Pompy zatapialne muszą być zasprężane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

Szczegółowe parametry zaprojektowanych urządzeń technologicznych do wykorzystania przy ewentualnym doborze urządzeń równoważnych zamieszczone w części - „Załączniki”.

## **9. Ogólne wytyczne dla branży budowlanej i instalacyjnej**

### **9.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE BRANŻY BUDOWLANEJ**

Obiekty oczyszczalni ścieków powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dla potrzeb oczyszczalni ścieków zaprojektowany budynek socjalno-techniczny. Dla pracowników obsługi oczyszczalni ścieków pomieszczenia socjalne z szatnią czystą i brudną, ubikacją, łazienką z prysznicem oraz pomieszczeniem obsługi.

Szatnie powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków oraz Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26

września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

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

Zbiorniki na ścieki i osad żelbetowe wylwane na mokro lub prefabrykowane, wewnętrzne powierzchnie zbiorników zabezpieczone odpowiednią wyprawą.

Strop nad zbiornikami - płyta żelbetowa. Stropy z kapinosami minimum 15 cm od ocieplenia. W płytach stropowych otwory technologiczne. Przed wylaniem płyty należy osadzić obramowania włązów technologicznych i krat. Włązy technologiczne i kraty w wykonaniu ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301. Pokrywy włązów zlicowane z powierzchnią stropu. Pochwyty do podnoszenia pokrywy chowane w pokrywie (nie może wystawać ponad powierzchnię pokrywy). Zawiasy pokrywy nie mogą wystawać ponad powierzchnię pokrywy. Kraty i pokrywy antypoślizgowe, charakteryzujące się zwiększonym współczynnikiem tarcia. Kraty nad zbiornikami na jednym boku powinny być zabezpieczone przed ewentualnym wpadnięciem kraty do zbiornika łańcuszkami ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 (mocowanymi do ramy i kraty).

W ściany zbiorników powinny być wbetonowane tuleje przejść szczelnych wykonane ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301. Dopuszcza się wykonanie otworów technologicznych pod przejścia rurociągami po wylaniu ścian wiertnicą, do uszczelnienia zastosować podwójnie łańcuchy uszczelniające (z obu stron ściany).

Konstrukcje schodów oraz podestów ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301, stopnice oraz kraty pomostowe ocynkowane. Każdy stopień powinien być wyposażony w specjalną listwę antypoślizgową chroniącą Użytkowników przed nieszczęśliwym wypadkiem. Wokół stropów (tam gdzie występuje potrzeba ze względu na wysokość) oraz na schodach barierki ochronne ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301.

Obiekty oczyszczalni ścieków nie będące zbiornikami murowane w technologii tradycyjnej. Na ścianach zewnętrznych izolacja termiczna.

W pomieszczeniach socjalnych i technicznych posadzki wyłożone płytkami gresowymi (gremem technicznym o zwiększonej wytrzymałości), płytki gresowe antypoślizgowe.

Ściany pomieszczeń stacji mechanicznego oczyszczania ścieków i stacji odwadniania osadu oraz pomieszczenia do odbioru osadu odwodnionego, wyłożone do wysokości min. 2,5 m płytkami ceramicznymi szklwionymi.

Ściany w pomieszczeniach sanitarnych czyli łazienka i WC oraz komunikacja (pomiędzy szatnią czystą i szatnią brudną ) wyłożone do sufitu płytkami ceramicznymi szklwionymi.

Sufity i ściany nie wyłożone płytkami malować farbami odpornymi na tłuszcz, zmywanie oraz wilgoć w kolorze białym. Przed malowaniem podłóża zagruntować, tynki wykończyć gładzią wapienno – cementową o niskim współczynniku nasiąkliwości powierzchniowej.

Drzwi wejściowe do pomieszczeń budynków technicznych stalowe, ocieplone. Drzwi do pomieszczeń technicznych dostosować do gabarytów instalowanych urządzeń. Drzwi wewnętrzne z PVC.

Okna oraz drzwi zewnętrzne do części socjalnej z PVC.

Ogrzewanie obiektu elektryczne.

Drogi wewnętrzne i parking z kostki brukowej.

Chodniki z kostki brukowej.

Wokół terenu oczyszczalni ogrodzenie z siatki ocynkowanej lub cynkowanych paneli ogrodzeniowych na podmurówce. Bramę wjazdową do oczyszczalni rozsuwana lub rozwierna, z napędem elektrycznym.

Materiały budowlane i elementy powinny posiadać wymagane certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać odpowiednim normom. roboty budowlane wykonać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi normami i przepisami budowlanymi.

## **9.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE BRANŻY INSTALACYJNEJ**

Rurociągi technologiczne ścieków surowych i osadu w pomieszczeniach i zbiornikach z rur PE.

Rurociągi powietrza w pomieszczeniach ze stali nierdzewnej, w dalszej części z PE.

Rurociągi ścieków oczyszczonych z PE oraz PVC.

Sieć wodociągowa z rur PE, instalacje wody w obiektach z PP.

Sieci grawitacyjne ścieków z PVC.

Wsporniki pod rurociągi ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301, kołnierze do rurociągów ze stali nierdzewnej klasy min.1.4301 lub tworzywa, elementy złączne jak śruby, wkręty, podkładki, dyble mocujące – ze stali nierdzewnej.

Rury, studzienki i armatura winny posiadać wymagane certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać odpowiednim normom.

W obiektach oczyszczalni ścieków wykonać wentylację.

W części socjalnej budynku socjalno-technicznego ma być wentylacja posiadająca nawiew przez infiltrację, wywiew grawitacyjny przewodami wentylacyjnymi wyprowadzonymi ponad dach budynku, w ubikacji wywiew mechaniczny, wentylator załączany wraz z oświetleniem, wyłączenie po wyłączeniu oświetlenia sterowane przekaźnikiem czasowym

W pomieszczeniach technicznych wykonać wentylację grawitacyjną, oraz wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną zapewniającą właściwą dla funkcji pomieszczenia krotność wymiany powietrza na godzinę.

Wentylacja mechaniczna ma za zadanie oczyścić powietrze z zawartych w nim niebezpiecznych substancji pochodzących ze ścieków, pozwalając na bezpieczną pracę osób obsługujących urządzenia. Instalacja wyciągowa powinna usuwać powietrze spod stropu oraz znad posadzki.

Wentylacja mechaniczna ma również obniżyć temperaturę powietrza w pomieszczeniu.

Przewody wentylacyjne do usuwania zanieczyszczonego powietrza – układ rur i kształtek wykonanych w całości ze stali nierdzewnej w gatunku min. 1.4301 lub z tworzywa uzbrojonych w kratki wentylacyjne.

Załączanie ręczne wentylacji na ścianie zewnętrznej, tak aby osoby obsługujące urządzenia mogły przed przystąpieniem do pracy usunąć niebezpieczne związki nagromadzone w powietrzu, nie wchodząc do środka pomieszczenia. Ponadto dodatkowy włącznik zlokalizować wewnątrz pomieszczenia na ścianie. Dodatkowym urządzeniem włączającym wentylację mechaniczną mają być detektory gazów (detektory metanu oraz siarkowodoru) oraz czujnik temperatury zlokalizowany w stacji dmuchaw. Po przekroczeniu dolnej granicy wybuchowości lub dopuszczalnego stężenia substancji moduł alarmowy ma uruchomić wentylację mechaniczną. Po przekroczeniu zadanej temperatury w pomieszczeniu czujnik temperatury ma uruchomić wentylację mechaniczną.

Zainstalować urządzenia do dezodoryzacji oraz dodatkowo myjkę do oczu.

## 10. Wymagania dotyczące wyposażenia pomieszczeń

Pomieszczenie sterowni i pomieszczeń socjalnych wyposażyć w podstawowy sprzęt dla trzech osób obsługi jak; biurko, fotel obrotowy, szafa na dokumenty, wieszak na ubrania, kosze na śmieci, zlew, umywalka wraz z dozownikiem mydła i pojemnikiem na ręczniki papierowe., stół wraz z dwoma krzesłami i szafką śniadaniową, szafki metalowe na odzież czystą i brudną, ławki, wyposażenie węzła sanitarnego (WC, umywalka wraz z dozownikiem mydła i pojemnikiem na ręczniki papierowe, natrysk).

Oczyszczalnię wyposażyć w sprzęt do pomiaru sedymentacji osadu czynnego (2 szt. cylindrów z tworzywa sztucznego o pojemności 2 litrów oraz pobierak do osadu czynnego na ramieniu teleskopowym, rękawice gumowe dla obsługi).

Warsztat podręczny w budynku socjalno-technicznym wyposażyć min. w stół ślusarski, szafę na narzędzia, regał oraz niezbędny sprzęt i narzędzia do wykonywania drobnych napraw.

Oczyszczalnię wyposażyć w tablice z oznaczeniami obiektów, instrukcję obsługi, instrukcje stanowiskowe, ppoż i bhp, gaśnice, wykonać oznaczenia rurociągów.

Wykonać pomiary elektryczne, natężenia oświetlenia, natężenia hałasu i inne niezbędne do dopuszczenia oczyszczalni ścieków do użytkowania.

## 11. Ogólne wytyczne do elektryki i AKPiA oraz do sterowania pracą oczyszczalni ścieków

Instalacje elektryczne w pomieszczeniach socjalnych podtynkowe, w pomieszczeniach technicznych natynkowe w korytkach ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301.

Oczyszczalnia ścieków posiada rezerwowe źródło zasilania – agregat prądotwórczy.

W pomieszczeniu agregatu prądotwórczego zainstalować oświetlenie awaryjne realizowane poprzez wydzielenie z opraw oświetlenia podstawowego (w oprawach zastosować inwerter min. 1h). Po załączeniu oświetlenia oprawy działają wraz z oświetleniem podstawowym, po zaniku zasilania podstawowego są automatycznie przełączane na zasilanie rezerwowe.

Wszystkie szafy sterownicze powinny być wyposażone w trzypołożeniowe przełączniki ręczne dla każdego urządzenia – praca w trybie automatycznym, wyłączenie, załączanie w trybie ręcznym.

Szafy sterownicze urządzeń powinny być montowane w pomieszczeniach suchych, bez oparów niszczących wyposażenie szaf sterowniczych.

W pomieszczeniu technicznym stacji odwadniania osadu panel operatorski w wykonaniu ze stali nierdzewnej klasy min. 1.4301. Panel sterujący wyposażony w wyłącznik awaryjny oraz trzypołożeniowe przełączniki dla każdego napędu – praca w trybie automatycznym, wyłączenie, załączanie w trybie ręcznym.

Główna szafa sterownicza z programowalnym sterownikiem komputerowym w pomieszczeniu sterowni.

Wszystkie szafy sterownicze powinny być połączone z komputerem w pomieszczeniu sterowni.

W komputer na stanowisku operatorskim powinien być wgrany program wizualizacyjny do obsługi całej oczyszczalni ścieków. Do wizualizacji zastosować monitor o przekątnej min. 26 cali. Dodatkowym elementem systemu wizualizacyjnego powinien być panel operatorski na elewacji



szafy sterowniczej. Panel ten służyć będzie do wyświetlania stanu pracy oczyszczalni ścieków oraz zmiany podstawowych parametrów pracy oczyszczalni bez konieczności uruchamiania komputera. Wszelkie zmiany nastaw na panelu operatorskim oraz w oprogramowaniu wizualizacyjnym powinny zostać zabezpieczone hasłem aby osoby bez odpowiednich uprawnień nie mogły zmieniać nastaw procesów technologicznych.

W pomieszczeniu sterowni na stanowisku operatorskim (stanowisko z komputerem) powinna być możliwość wyłączenia każdego urządzenia oraz wyboru trybu pracy – ręczna, automatyczna.

Stanowisko operatorskie wyposażyć w UPS, czas podtrzymania min. 15 min.

Urządzenia podpięte do głównej szafy sterowniczej (pompy, mieszadła, zasuw i przepustnice) powinny posiadać lokalne (stanowiskowe) wyłączniki awaryjne.

Oczyszczalnia posiada trzy niezależne reaktory biologiczne. Zaprogramować możliwość wyboru na stanowisku operatorskim wariantu pracy oczyszczalni ścieków;

W zależności od ilości dopływających ścieków:

- praca na jeden wybrany reaktor SBR,
- praca na wybrane reaktory,
- praca na trzy reaktory.

W zależności od sposobu sterowania:

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

Oczyszczalnia pracuje wg założonego cyklu. Program ma umożliwiać;

Ustawianie czasów poszczególnych faz cyklu w zależności od wymogów eksploatacyjnych. Wszystkie urządzenia zsynchronizować ze sobą do pracy automatycznej z możliwością przełączenia dowolnych urządzeń na sterowanie ręczne.

Odczyt szybkości wypływu ścieków oraz ilości zrzucanych ścieków oczyszczonych na panelu przepływomierza oraz na stanowisku operatorskim. System wizualizacji ma rejestrować:

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

Na stanowisku operatorskim ma być również również możliwość odczytu:

- aktualnej fazy cyklu w każdym reaktorze SBR,
- czas do zakończenia cyklu,
- stanu pracy poszczególnych urządzeń,
- położeń zasuw i przepustnic sterowanych elektrycznie,
- poziomów płynów w poszczególnych zbiornikach,
- czasy pracy poszczególnych urządzeń,
- stany awaryjne,
- przypomnienie o wymaganych przeglądach urządzeń (zgodnie z DTR urządzeń).

Program powinien zapamiętać ustawienia wyjściowe z możliwością ich przywrócenia.

Sterownik ma zapamiętać (przez min. 1 rok) adnotacje o zaistniałych awariach, pokazując na żądanie na stanowisku operatorskim datę, godzinę, rodzaj awarii, czas trwania stanu awaryjnego.

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

Możliwość przeniesienia danych o pracy oczyszczalni na nośnikach lub przesyłu danych poprzez internet.

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

Awaria pojedynczego urządzenia na oczyszczalni ścieków nie może zatrzymać pracy pozostałych urządzeń oczyszczalni ścieków.

Sposób powiadamiania o awariach (sygnalizacja świetlna, dźwiękowa, powiadamianie na komórkę lub inne) ustalić z Inwestorem.

Program pracy oczyszczalni ścieków powinien w niektórych elementach być wariantowy aby dostosować pracę oczyszczalni ścieków w krótkim okresie czasu do zaistniałej sytuacji (awaria urządzenia, nadmierny napływ ścieków w wyniku podtopienia kanalizacji itp.). Powinien też mieć możliwość zmiany nastaw na stanowisku operatorskim w celu dostosowania pracy oczyszczalni ścieków do rzeczywistych warunków (ilość ścieków, stężenia zanieczyszczeń w ściekach itp.).

## **12. Opis do programu pracy oczyszczalni ścieków**

### **12.1 OPIS OPROGRAMOWANIA PRACY POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW.**

#### **12.1.1 Pompownia ścieków.**

Do mieszania zawartości pompowni na początku pracy pomp zainstalowany zawór płuczący. Do pompowania ścieków z pompowni ścieków surowych zainstalowano pompy zatapialne sterowane sondą hydrostatyczną, dwie pompy do pompowania ścieków na sitopiaskownik, jedną (przewalową) podłączoną do kolektora obojętnego.

Zakłada się następujące ustawienia sondy:

- ▲ zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- ▲ poziom MIN (wyłączenie pomp),
- ▲ poziom MAX I (załączenie pompy I),
- ▲ poziom MAX II (załączenie pompy II),
- ▲ poziom MAX III (stan awaryjny – podtopienie pompowni – dopływ ścieków większy niż przepustowość oczyszczalni ścieków, sygnalizacja dla operatora oczyszczalni ścieków.)

Dodatkowo pompy są zabezpieczone przed suchobiegiem sygnalizatorem poziomym.

Program ma umożliwiać płynną regulację nastaw poziomów ze stanowiska operatorskiego.

Dla jednakowego zużycia pomp w pompowni sterownik ma zamieniać funkcję pracy pomp "główna - wspomagająca".

Zainstalowany zawór płuczący kieruje strumień cieczy o dużej prędkości w stronę ścian pompowni powodując wymieszanie i ujednorodnienie cieczy w strefie przydennej pompowni – poderwanie z dna części stałych zawartych w ściekach a które opadły oraz powoduje łamanie kożucha powstałego na powierzchni cieczy.

Zasadniczą częścią urządzenia jest zawór zwrotny z pływającą kulą stanowiącą element zamykający przepływ. Zawór ten jest dodatkowo wyposażony w z tłoczek (niekiedy nazywany iglicą) wewnątrz cylindra.

Pierwsza faza pracy: Pompa nie pracuje. Poziom cieczy w pompowni wzrasta. Kula pływająca wewnątrz zaworu podnosi się do góry i zawór jest otwarty.

Druga faza pracy: Zbiornik pompowni jest pełny – system sterowania uruchamia kompresor. Sprężone powietrze wysuwa tłoczek z cylindra.

Kula w zaworze jest zablokowana przez tłoczek w górnej pozycji. Pompa nadal nie pracuje.

Trzecia faza pracy: Po zaprogramowanym czasie (około 10 sekund; czas – do ustawienia) licznym od zablokowania kuli następuje rozruch pompy lub pomp w pompowni. Część strumienia cieczy podawanej przez pompy jest kierowana przez zawór do pompowni mieszając zawartość zbiornika (pozostała część strumienia podawana jest do rurociągu tłoczego).

Czas płukania jest programowany i może wynosić np. 30 sekund (czas – do ustawienia).

Czwarta faza pracy: Po upływie nastawionego czasu płukania kompresor wyłącza się powodując cofnięcie tłoczka – co przy przepływie cieczy przez zawór na skutek występującego podciśnienia – powoduje zamknięcie zaworu kulą (na zasadzie działania zwężki Venturi’ego). Po zamknięciu przepływu przez zawór – cały strumień wytwarzany przez pompę jest skierowany do rurociągu tłoczego.

Po wyłączeniu pompy następuje zanik podciśnienia działającego na kulę pływającą i rozpoczyna się pierwsza faza pracy zaworu a cały cykl powtarza się w sekwencji opisanej powyżej.

Zawór płuczący posiada własną szafkę sterowniczą z wbudowanym kompresorkiem i panelem sterowniczym.

**Awaria pompowni nie może zatrzymać pracy pozostałych urządzeń oczyszczalni ścieków.**

### **12.1.2 Zbiornik buforowy.**

W zbiorniku buforowym zaprojektowany ruszt napowietrzający oraz pompy zatapialne do przetłaczania ścieków do reaktorów biologicznych.. Program ma umożliwiać ciągłą lub cykliczną pracę dmuchawy. Czas pracy i czas przerwy ustawiany na stanowisku operatorskim.

Pomiar poziomu ścieków sondą hydrostatyczną.

Zakłada się następujące ustawienia sondy:

- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- poziom MIN ( wyłączenie pomp),
- poziom MAX I ( załączenie pomp – obie pompy pracują równocześnie),
- poziom MAX II (stan awaryjny – przekroczenie poziomu dopuszczalnego zbiornika buforowego – blokada pomp w pompowni podających ścieki na sitopiaskownik.)

Dodatkowo pompy są zabezpieczone przed suchobiegiem sygnalizatorem poziomu.

Program umożliwia płynną regulację nastaw poziomów ze stanowiska operatorskiego.

**W przypadku przepelnienia zbiornika buforowego (napelnione wszystkie reaktory oraz zbiornik buforowy) sterownik ma zablokować pracę pomp w pompowni podających ścieki na sitopiaskownik, uruchomić sygnalizację o awarii oraz uruchomić awaryjny cykl pracy oczyszczalni ścieków.**

### 12.1.3 Reaktory biologiczne.

W fazie napełniania oraz na początku fazy mieszania ścieki ze zbiornika buforowego podawane są do reaktora.

W każdej komorze reaktora zainstalowane jest mieszadło zatapialne pracujące ciągle lub cyklicznie, które ma utrzymywać osad czynny w zawieszeniu w fazie mieszania .

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

**Na wypadek awarii mieszadeł program ma posiadać wariant mieszania poprzez napowietrzanie impulsowe tj. cykliczne (co około 15 min.) uruchomienie na kilka sekund dmuchawy powietrza.**

Program ma umożliwiać dowolne ustawianie na stanowisku operatorskim czasu nadmuchu i przerwy pomiędzy nadmuchami.

Obroty każdej dmuchawy regulowane są falownikiem (przetwornicą częstotliwości).

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

W celu zabezpieczenia reaktora przed zbyt małym lub nadmiernym odprowadzeniem osadu przewidziano pobór osadu z dwóch poziomów. Początkowo jest odprowadzana partia osadu z dna dolną pompą, następnie - partia osadu z wyższego poziomu górną pompą o regulowanej wysokości zawieszenia.

Zrzut ścieków oczyszczonych następuje w fazie dekantacji po otwarciu przez sterownik zasuw z napędem elektrycznym. W fazie dekantacji najpierw odbywa się proces płukania instalacji odpływowej ściekiem oczyszczonym - otwiera się zasuwa z napędem elektrycznym do spustu pierwszej partii. Pierwsza partia ścieków oczyszczonych kierowana jest do pompowni po czym następuje zamknięcie zasuw. Następnie otwiera się zasuwa z napędem elektrycznym do spustu ścieków oczyszczonych. Zasuwę sterownik zamyka po zakończeniu fazy dekantacji lub w czasie jej trwania, gdy poziom ścieków w komorze reaktora osiągnie zadany na panelu operatorskim poziom MIN.

Po osiągnięciu maksymalnego poziomu ścieków w reaktorze sterownik ma blokować załączenie pomp podających ścieki ze zbiornika buforowego.

Program ma umożliwiać płynną regulację nastaw poziomów w reaktorze biologicznym.

Pomiar poziomu ścieków sondą hydrostatyczną.

Zakłada się następujące ustawienia sondy:

- zabezpieczenie przed suchobiegiem mieszadeł,
- poziom MIN zamknięcie zasuw do spustu ścieków oczyszczonych),
- poziom MAX I (wyłączenie pomp podających ścieki ze zbiornika buforowego),
- poziom MAX II (stan awaryjny – przepełnienie zbiornika reaktora – POZIOM PRZELEWU AWARYJNEGO), sygnalizacja dla operatora oczyszczalni ścieków.

Dodatkowo mieszadła oraz poziom MAX II mają być zabezpieczone sygnalizatorem poziomu.

Jeżeli napełnienie w zbiorniku buforowym przekroczy poziom maksymalny przy napełnionym do poziomu maksymalnego ostatnim uruchomionym reaktorze, sterownik powinien przerwać cykl pracy reaktorów. Po zadany na stanowisku operatorskim czasie odstania, sterownik powinien

otworzyć zasuwę z napędem elektrycznym do spustu ścieków oczyszczonych najdłużej pracującego reaktora przechodząc do awaryjnej fazy dekantacji. Po osiągnięciu minimalnego poziomu ścieków w reaktorze sterownik powinien zamknąć zasuwę do spustu ścieków oczyszczonych przechodząc na awaryjny skrócony cykl pracy oczyszczalni. Na stanowisku operatorskim pojawi się informacja o pracy w cyklu awaryjnym..

Program ma umożliwiać płynną regulację nastaw czasów poszczególnych faz w cyklu awaryjnym. Powrót do poprzedniego cyklu pracy nastąpi po wybraniu na stanowisku operatorskim pełnego cyklu pracy. Polecenie powrotu do pełnego cyklu pracy sterownik zrealizuje po zakończeniu cyklu awaryjnego.

Po fazie dekantacji jest faza wyczekiwania, która trwa do czasu napełnienia zbiornika buforowego do poziomu MAX I. W fazie wyczekiwania komora reaktora ma być okresowo napowietrzana. Czas pracy i czas bezczynności dmuchawy ustawiany na stanowisku operatorskim.

#### **12.1.4 Stacja dmuchaw.**

Dla potrzeb napowietrzania reaktorów biologicznych zaprojektowane są cztery dmuchawy, trzy pracujące (każda przypisana do jednego reaktora) i jedna rezerwowa. Obroty każdej dmuchawy regulowane falownikiem. Obroty dmuchawy ustalane ręcznie lub w cyklu automatycznym przez sterownik. Sterownik ustala obroty dmuchawy pracującej na podstawie wskazań sondy tlenowej utrzymując zadane przez operatora natlenienie ścieków w komorze w trakcie napowietrzania.

W przypadku awarii dmuchawy sterownik powinien odstawić ją do remontu, zmienić układ przepustnic z napędem elektrycznym i załączyć do pracy dmuchawę rezerwową.

Dla jednakowej eksploatacji dmuchaw sterownik okresowo (np. w cyklu tygodniowym) powinien inną dmuchawę ustalać jako rezerwową.

Piąta dmuchawa o stałych obrotach dostarcza powietrze do napowietrzania zbiornika buforowego. Dmuchawa może pracować w sposób ciągły lub cykliczny. Czas nadmuchu i przerwy w nadmuchu ma być ustalany na stanowisku operatorskim. Szósta dmuchawa dostarcza powietrze do napowietrzania KTSO. Obroty dmuchawy ustalane ręcznie lub wg wskazań sondy tlenowej. Po otwarciu ręcznym przepustnicy możliwość napowietrzania zagęszczacza osadu. W przypadku awarii jednej dmuchawy sterownik powinien odstawić ją do remontu i napowietrzać jedną dmuchawą naprzemiennie KTSO i zbiornik buforowy poprzez układ przepustnic z napędem elektrycznym. Czas nadmuchu ustalany na stanowisku operatorskim.

#### **12.1.5 Komora tlenowej stabilizacji osadu i zagęszczacz osadu.**

Do komory stabilizacji osad z reaktorów podawany jest za pomocą pomp zatapialnych. Pomiar poziomu osadu sondą hydrostatyczną. Po napełnieniu komory tlenowej stabilizacji osadu sterownik blokuje pracę pomp podających osad nadmierny z reaktorów oraz sygnalizuje konieczność odpompowania osadu. Operator oczyszczalni przełącznikiem ręcznym uruchamia pompę w KTSO przepompowując osad do zagęszczacza osadu. Wyklarowaną w wyniku grawitacyjnego zagęszczania wodę nadosadowa operator odpompowuje pompą zainstalowaną na pływającym dekanterze. Załączanie i wyłączanie pompy ręczne za pomocą lokalnego przełącznika oraz za pomocą sondy zainstalowanej na dekanterze. Operator wizualnie ocenia klarowność pompowanej cieczy. Gdy w cieczy pojawi się osad przerywa pompowanie. Osad z dna zagęszczacza odpompowywany jest pompą zatapialną na stację odwadniania osadu sterowaną pompą z szafy sterowniczej stacji odwadniania osadu.

W trakcie odwadniania osadu na prasie zaleca się mieszanie osadu w zagęszczaczu grawitacyjnym powietrzem dla utrzymania jednakowej konsystencji odwadnianego osadu.

## 12.2 CYKL WYJŚCIOWY PRACY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

Cykl wyjściowy pracy oczyszczalni dwunastogodzinny, tj.:

FAZA CYKLU	CZAS FAZY [min.]
napelnianie	30
mieszanie i napelnianie	60
napowietrzanie	180
mieszanie	90
napowietrzanie	150
mieszanie	60
napowietrzanie	30
sedymentacja	60
dekantacja	60
RAZEM	720
wyczekiwanie	

Cykl wyjściowy AWARYJNY pracy oczyszczalni sześciogodzinny (w przypadku przepełnienia oczyszczalni – dopływ ścieków większy niż przepustowość oczyszczalni ścieków), tj.:

FAZA CYKLU	CZAS FAZY [min.]
napowietrzanie i napelnianie	180
mieszanie	60
sedymentacja	60
dekantacja	60
RAZEM	360
wyczekiwanie	

W trybie pracy normalnym do oczyszczalni może dopływać maksymalnie  $700 \text{ m}^3/\text{d}$  ścieków. Cykl oczyszczania ścieków dwunastogodzinny – dwa cykle na dobę w każdym reaktorze.

Jeden reaktor biologiczny w jednym cyklu może przyjąć  $116,7 \text{ m}^3$  ścieków.

W trybie awaryjnym, pozostaje ta sama ilość ścieków oczyszczanych w jednym cyklu, każdy reaktor ma cztery skrócone cykle na dobę. Oczyszczalnia może maksymalnie przyjąć i oczyścić  $1400 \text{ m}^3/\text{d}$  ścieków uzyskując nieco gorsze parametry ścieków oczyszczonych.

Zaprojektowane są sondy mętności do zautomatyzowania procesu usuwania osadu nadmiernego. Czas pracy pompy regulowany za pomocą układu z sondą mętności (zawartość osadu w reaktorze jest w przybliżeniu proporcjonalna do mętności cieczy w reaktorze).

Przykład kalibracji układu. Założenie; osad w leju pomiarowym po 30 min. odstania ma wahać się od 0,4 do 0,5 pojemności leja. Odczytać mętność dla 0,4 i dla 0,5 pojemności leja. Jeżeli mętność jest wyższa niż odczytana dla 0,5 pojemności leja sterownik w fazie sedymentacji załączy pompy odprowadzające osad. W kolejnych cyklach dla mętności pośrednich pomiędzy granicznymi pompy mają być przez sterownik uruchamiane. Jeżeli mętność jest niższa niż odczytana dla 0,4 pojemności leja – sterownik blokuje pracę pomp osadu. W kolejnych cyklach dla mętności pośrednich pomiędzy granicznymi pompy mają być przez sterownik blokowane.

Na wypadek awarii sondy ograniczenie czasowe pracy pomp. Wprowadzono następujące ustawienia wyjściowe czasu pracy pomp:

czas pracy pomp – 5 min. (3 min. dolna pompa, 2 min. górna pompa).

Program ma umożliwiać dowolne ustawianie na stanowisku operatorskim czasu pracy pompy.

Po wyłączeniu układu pompy pracują w każdym cyklu wg ustawień czasowych.

Założono podawanie reagenta do rurociągów tłocznych podających ścieki do reaktorów w trakcie pracy pomp w zbiorniku buforowym.

## **12.3 POZIOMY NASTAW URZĄDZEŃ POMIAROWYCH – WYMIARY PODAWANE OD DNA KOMORY.**

### **12.3.1 Pompownia ścieków**

Wyjściowe ustawienia sondy:

- zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem – 33 cm,
- poziom MIN (wyłączenie pomp) – 40 cm,
- poziom MAX I (załączenie pompy I) – około 70 cm (dolna krawędź kosza kraty koszowej),
- poziom MAX II (załączenie pompy II) – 10 cm powyżej MAX I,
- poziom MAX III (stan awaryjny – podtopienie pompowni) – około 110 cm (1/3 wysokości kosza kraty koszowej).

### **12.3.2 Zbiornik buforowy**

Wyjściowe ustawienia sondy:

- zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem – 70 cm,
- poziom MIN (wyłączenie pomp) – 80 cm,

- poziom MAX I (załączenie pomp przy wyczekującym reaktorze) – 220 cm, jeżeli poziom zostanie osiągnięty ale żaden z reaktorów nie zakończył pracy – uruchomienie pomp jest blokowane przez reaktory do czasu zakończenia cyklu pracy.
- poziom MAX II (max poziom napełnienia zbiornika buforowego, blokada pracy pomp w pompowni ścieków) – 380 cm,
- poziom MAX III (stan awaryjny – podtopienie zbiornika buforowego, sygnalizacja o awarii, praca pomp w pompowni nie została zablokowana) – 400 cm.

### 12.3.3 Reaktory biologiczne

Przepustowość reaktora biologicznego SBR można zmieniać zmieniając wysokość napełnienia reaktora. Ustawienia wyjściowe sondy wysokości dobrane dla przepustowości średniodobowej reaktora  $167 \text{ m}^3/\text{d}$ , maksymalnodobowej –  $233 \text{ m}^3/\text{d}$  o założonych do obliczeń stężeniach zanieczyszczeń

Przy niedociążonej oczyszczalni ścieków wysokości poziomów ścieków można obniżyć.

Konstrukcja dekantera pływającego po powierzchni ścieków powinna umożliwiać pracę reaktora przy poziomie  $H_{min} = 210 \text{ cm}$ . Napełnienie reaktorów będzie się wahać, maksymalny poziom przy normalnej pracy wymosi 370 cm. Na poziomie 382 cm zainstalowane przelewy awaryjne w zbiornikach reaktorów, KTSO i zagęszczacza osadu.

Wyjściowe ustawienia sondy:

- zabezpieczenie przed suchobiegiem mieszadeł – 150 cm,
- poziom MIN zamknięcie zasady do spustu ścieków oczyszczonych) – 250 cm,
- poziom MAX I (wyłączenie pompy podającej ścieki) – 370 cm,
- poziom MAX II (stan awaryjny – podtopienie zbiornika reaktora – POZIOM PRZELEWU AWARYJNEGO, sygnalizacja o awarii, praca pomp w zbiorniku buforowym nie została zablokowana) – 380 cm.

### 12.3.4 Komora tlenowej stabilizacji osadu

Wyjściowe ustawienia sondy:

- zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem – 70 cm,
- poziom MIN (wyłączenie pompy) – 80 cm,
- poziom MAX I (sygnalizacja napełnienia KTSO, blokada pracy pomp podających osad z reaktorów do KTSO) – 370 cm,
- poziom MAX II (stan awaryjny – podtopienie KTSO, sygnalizacja o awarii, praca pomp osadu w reaktorach nie została zablokowana) – 380 cm.

### 12.3.5 Zagęszczacz osadu

Wyjściowe ustawienia sondy:

- zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem – 60 cm,
- poziom MIN (wyłączenie pompy) – 70 cm,
- poziom MAX I (sygnalizacja napełnienia zagęszczacza osadu, blokada pracy pompy podających osad z KTSO) – 370 cm,
- poziom MAX II (stan awaryjny – podtopienie KTSO) – 380 cm.

### 12.3.6 Stacja dmuchaw



### ***I. Dmuchawy zasilające powietrzem reaktory***

Przy pracy trzech dmuchaw każda z dmuchaw przypisana jest do jednego reaktora. Praca w fazie napowietrzania. Przepustnice powietrza z napędem elektrycznym 12.3 są cały czas zamknięte. Przy awarii jednej dmuchawy sterownik odstawia ją do remontu sygnalizując o awarii, otwiera przepustnicę 12.3 przy rurociągu uszkodzonej dmuchawy i załącza do pracy dmuchawę rezerwową. Podobnie przy okresowej zamianie dmuchaw w celu jednakowej eksploatacji dmuchaw.

Przy demontażu dmuchawy należy zamknąć odpowiednią przepustnicę z napędem ręcznym 12.2.

### ***II. Dmuchawy zasilające powietrzem KTSO i zbiornik buforowy***

Dmuchawa zasilająca powietrzem KTSO pracuje w sposób ciągły, obroty sterowane falownikiem wg wskazań sondy tlenowej.

Dmuchawa zasilająca powietrzem zbiornik buforowy pracuje w sposób ciągły lub cykliczny.

Przy pracy cyklicznej:

- praca 15 min
- przerwa 30 min.

Przepustnice powietrza z napędem elektrycznym 11.3 na kolektorze tłocznym do zbiornika buforowego i kolektorze tłocznym do KTSO cały czas otwarte. Przepustnica 11.3 pomiędzy kolektorami cały czas zamknięta.

Powietrze do zagęszczacza osadu kierowane po uchyleniu przepustnicy z napędem ręcznym

W przypadku awarii jednej z dmuchaw, druga dmuchawa pracuje w sposób ciągły zasilając naprzemiennie KTSO i zbiornik buforowy.

Czas cyklu: 15 min.

W przypadku awarii dmuchawy podającej powietrze do zbiornika buforowego, dmuchawa podająca powietrze do KTSO ma pracować na minimalnych obrotach.

Przepustnica 11.3 pomiędzy kolektorami cały czas otwarta, przepustnice na kolektorach otwierają się i zamykają kierując naprzemiennie powietrze do KTSO i zbiornika buforowego.

### **11.3.7 Pompownia wewnętrzna**

Wyjściowe ustawienia sondy:

- zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem – 33 cm,
- poziom MIN (wyłączenie pomp) – 40 cm,
- poziom MAX (załączenie pompy) – około 70 cm (dolna krawędź kosza kraty koszowej),

## **12.4 STEROWANIE PROCESEM OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW WG WSKAZAŃ SONDY REDOX**

W reaktorach biologicznych zachodzą podobne procesy jak procesy biologicznego samooczyszczania w wodach naturalnych. W reaktorach biologicznych są one zintensyfikowane przez stworzenie odpowiednich warunków dla mikroorganizmów prowadzących procesy rozkładu materii organicznej. Występujące procesy można podzielić na tlenowe i beztlenowe, w zależności od tego w jakich warunkach zachodzą. Ścieki są pożywką dla drobnoustrojów, które przy zapewnieniu im odpowiednich warunków (temperatura, pH, zawartość tlenu itp.) intensywnie się

rozmnażają.

Biologiczne oczyszczanie ścieków polega na wykorzystaniu przez bakterie związków organicznych i nieorganicznych w ściekach do zaspokojenia potrzeb życiowych.

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

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

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

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

Podczas napowietrzania zachodzi proces rozkładu związków organicznych przez mikroorganizmy do prostych, nieszkodliwych związków nieorganicznych. W pierwszej fazie nitryfikacji następuje biodegradacja związków wielocząsteczkowych (węglowodanów, tłuszczów, białek) do aminokwasów, kwasów tłuszczowych, cukrów prostych i innych, wraz z wydzieleniem dwutlenku węgla, wody, amoniaku, fosforanów, siarczków itp.

W fazie drugiej procesu tlenowego w procesie nitryfikacji następuje dalsze utlenianie produktów nieorganicznych np. amoniaku do azotanów.

W fazie denitryfikacji tlen zawarty w azotanach jest zużywany przez bakterie, natomiast azot przekształcony w postać gazową uwalniany jest do atmosfery.

W fazie sedymentacji wyłączone zostaną wszystkie urządzenia utrzymujące osad w zawieszeniu. Osad czynny opada (sedymentuje), w górnej części komory klaruje się warstwa ścieków oczyszczonych. Zawartość tlenu rozpuszczonego spada a warunki panujące w komorze umożliwiają zachodzenie procesu denitryfikacji.

W fazie dekantacji najpierw otwierana będzie zasuwą z napędem elektrycznym do spustu pierwszej, zanieczyszczonej partii ścieków oczyszczonych (płukanie instalacji). Pierwsza partia ścieków oczyszczonych kierowana do pompowni wewnętrznej po czym nastąpi zamknięcie zasuw. Następnie otwierana będzie zasuwą z napędem elektrycznym do spustu ścieków oczyszczonych. Szybkość wypływu ścieków oczyszczonych regulowana zasuwą regulacyjną z napędem elektrycznym.

Okresowo, w przypadku konieczności chemicznego wspomaganie pracy oczyszczalni ścieków, do reaktorów biologicznych może być dozowany PIX lub inny środek chemiczny.

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

Ustabilizowany tlenowo osad będzie kierowany do zagęszczacza osadu a następnie okresowo w celu dalszej obróbki na stację odwadniania osadu.

Pomocnym w ocenie przebiegu procesów w reaktorze biologicznym jest pomiar potencjału redox (mierzony na głębokości około 60 cm pod powierzchnią ładunek elektryczny (+/- ) jonów w miliwoltach [mV]).

Oczyszczalnia ścieków z reaktorami SBR jest bardzo elastyczna. Ustawiając napelnienie reaktorów oraz czasy i kolejność faz oczyszczania można dostosować pracę oczyszczalni ścieków do ilości ścieków dopływających oraz dopływających ładunków zanieczyszczeń i wymaganych efektów oczyszczania ścieków.

W cyklu oczyszczania w reaktorze SBR występują kolejno fazy oczyszczania jak komory oczyszczania w reaktorach przepływowych (w reaktorach przepływowych nie mamy wpływu na czasy zatrzymania w poszczególnych komorach – stałe gabaryty komór, w reaktorach SBR możemy je dowolnie zmieniać). We wszystkich fazach oczyszczania następuje redukcja  $BZT_5$ .

Po fazie dekantacji, w reaktorze występuje pewna ilość azotanów. Niewielka ilość azotanów występuje również w ściekach dopływających do reaktora. Po uruchomieniu mieszadła utrzymującego osad czynny w zawieszeniu zachodzi proces denitryfikacji azotanów. Bakterie denitryfikacyjne zużywają część produktów kwaśnej fermentacji (odpowiednikiem tej fazy oczyszczania w reaktorze SBR są komory predenitryfikacji w oczyszczalni przepływowej). Wartość redox spada do  $(-100) \text{ mV}$ .

Gdy warunki stają się bardziej beztlenowe, rozpoczyna się proces defosfatacji (faza defosfatacji – odpowiednik komory defosfatacji w oczyszczalni przepływowej). Dopływają do reaktora nowe porcje ścieków bogatych w produkty kwaśnej fermentacji. Dobre biologiczne efekty usuwania fosforu można uzyskać dla układów niskoobciążonych (max.  $0,2 \text{ kg BZT}_5 / \text{kg}$  suchej masy osadu na dobę) przy stosunku  $BZT_5 / P$  minimum 25. W strefie beztlenowej bakterie fosforowe uwalniają zmagazynowany w komórkach fosfor. Uwolniony fosfor przenika do ścieków w postaci rozpuszczalnych ortofosforanów. W tej fazie bakterie fosforowe pobierają pokarm – produkty kwaśnej fermentacji (głównie octany), które są następnie przekształcane w złożone związki organiczne i magazynowane w komórkach. Jest to cecha, która umożliwia im przeżycie, gdyż większość bakterii osadu czynnego nie potrafi pobierać pokarmu w warunkach beztlenowych. Warunkiem właściwego przebiegu procesu jest brak azotanów (w obecności azotanów uaktywniają się bakterie denitryfikacyjne, które pobierają intensywnie produkty kwaśnej fermentacji niezbędne bakteriom fosforowym). Wartość redox w granicach od  $(-100)$  do  $(-225) \text{ mV}$ . Zjawisko biologicznego wydalania fosforu w bioreaktorach można kontrolować poprzez regulację hydraulicznego czasu zatrzymania.

Odory pojawiają się podczas dwóch głównych reakcji biochemicznych - formowania się siarkowodoru i kwasów (fermentacja). Formowanie się siarkowodoru następuje przy redox między  $(-50)$  do  $(-250) \text{ mV}$ . Fermentujące bakterie produkują duże ilości różnych lotnych kwasów. Wiele z tych lotnych związków charakteryzuje się odorem. Proces odbywa się przy redox od  $(-100)$  do  $(-225) \text{ mV}$ .

Fermentacja jest ważnym procesem w systemach biologicznego usuwania fosforu, gdzie produkcja kwasów tłuszczowych jest konieczna do wydzielania fosforu. Proces biologicznego usuwania fosforu należy prowadzić bardzo ostrożnie, nie wolno dopuszczać do warunków czy stref septycznych (gnilnych) w komorach osadu czynnego, ponieważ doprowadzi to do produkcji siarczków i ich rozprzestrzenienia się w osadzie czynnym, a to promuje rozwój niepożądanych w osadzie czynnym siarkolubnych nitkowców.

Produkcja metanu ( $\text{CH}_4$ ) w trakcie procesu oczyszczania ścieków jest wysoce niepożądana. Produkcja metanu jest wynikiem metabolizmu metanogennych bakterii i zachodzi w niskim zakresie wartości redox; od  $(-175)$  do  $(-400) \text{ mV}$ .

Następnie uruchamiane jest napowietrzanie komory reaktora biologicznego (faza napowietrzania – odpowiednik komory napowietrzania w oczyszczalni przepływowej). W fazie napowietrzania do reaktora doprowadzane jest powietrze. Powietrze kierowane do rusztów napowietrzających poprzez układ przepustnic z napędem elektrycznym lub pneumatycznym. Do ścieków dostarczany jest tlen

niezbędny do życia bakterii, a zarazem dostarczane przez dyfuzory powietrze powoduje intensywne mieszanie zawartości komory.

W fazie tlenowej, w której następuje ostra rywalizacja o pokarm, bakterie fosforowe korzystają z wcześniej zgromadzonych zapasów. Bakterie rozmnażają się (następuje synteza nowych komórek) oraz pobór rozpuszczonego fosforu ze ścieków. Bakterii fosforowych jest w wyniku rozmnożenia się więcej niż w komorze defosfatacji, ilość pobranego fosforu w fazie napowietrzania jest większa niż ilość fosforu wydzielonego w fazie defosfatacji. Również inne bakterie pobierają pewne ilości fosforu do budowy nowych komórek (bakterie pobierają fosfor niezbędny w procesie ich rozwoju, stężenie fosforu w przeliczeniu na suchą masę bakterii wynosi około 2 %). Fosfor z reaktora jest odprowadzany wraz z odprowadzonym osadem nadmiernym.

Azot w ściekach dopływających występuje głównie w formie organicznej i amonowej. W reaktorze następuje rozkład azotu organicznego do postaci amonowej. Biologiczne metody usuwania azotu ze ścieków wykorzystują procesy nityfikacji i denityfikacji.

W trakcie napowietrzania zachodzi proces nityfikacji – dwustopniowy proces przemiany azotu amonowego w azotany. W pierwszym etapie bakterie *Nitrosomonas* przekształcają azot amonowy w azotyny. W drugim etapie bakterie *Nitrobacter* utleniają azotyny do azotanów. O efektywności procesu nityfikacji decyduje wiele czynników. Najważniejsze to; temperatura, pH, zasadowość ścieków, stężenie azotu w dopływie, tlen rozpuszczony, obciążenie osadu, wiek osadu, substancje toksyczne.

Proces nityfikacji przebiega optymalnie przy temperaturze powyżej 20 °C. Wraz ze spadkiem temperatury intensywność procesu maleje, poniżej 5 °C proces praktycznie nie zachodzi.

Optymalne pH wynosi 7,5 do 8,5.

Nityfikacja 1 g azotu amonowego powoduje ubytek zasadowości o 7,14 g  $\text{CaCO}_3$ . Po wyczerpaniu się zasadowości zaczyna spadać pH ścieków i proces nityfikacji może ulec zahamowaniu.

Stężenie tlenu rozpuszczonego powinno wynosić minimum 2 mg  $\text{O}_2/\text{l}$ . Zwiększenie stężenia tlenu nie zwiększa wydajności procesu. Przy spadku stężenia tlenu nityfikacja zwalnia.

Przyrost bakterii nityfikacyjnych jest powolny, należy utrzymać odpowiednio długi wiek osadu co decyduje o niskim obciążeniu osadu nie przekraczającym 0,2 kg  $\text{BZT}_5 / \text{kg}_{sm} \cdot \text{d}$ . Niskie obciążenie osadu ogranicza szybki rozwój bakterii usuwających związki węgla ( $\text{BZT}_5$ ). Wiek osadu powyżej 20 dni uznaje się jako gwarantujący pełną nityfikację ścieków.

Bakterie nityfikacyjne są wrażliwe na substancje toksyczne (np. wzrost metali ciężkich w ściekach dopływających może wpłynąć na zahamowanie procesu i pogorszenie jakości ścieków oczyszczonych).

W fazie nityfikacji redox w reaktorze powinien być w granicach od (+100) do (+350) mV. Usuwanie  $\text{BZT}$  podczas utleniania – od (+50) do (+250) mV.

Po wyłączeniu napowietrzania i utrzymywaniu osadu w zawieszeniu (mieszanie zawartości komory), obecność azotanów uaktywnia bakterie denityfikacyjne, które potrafią wykorzystać azotany występujące w ściekach jako źródło tlenu niezbędnego im do procesów życiowych. Jako pokarm używają one związków organicznych znajdujących się w ściekach. Tlen zawarty w azotanach jest zużywany przez bakterie, natomiast azot przekształcony w postać gazową uwalniany jest do atmosfery (faza denityfikacji – odpowiednik komory denityfikacji w reaktorze przepływowym).

Aby proces przebiegał, w ściekach muszą znajdować się azotany i związki węgla. Optymalne pH wynosi 6,5 do 7,5.

Zawartość tlenu rozpuszczonego w komorze reaktora nie może być wyższa niż  $0,5 \text{ mg O}_2/\text{l}$ . Przy wyższej zawartości tlenu bakterie denitryfikacyjne używają tlenu rozpuszczonego a nie azotanów do utleniania związków węgla ( $BZT_5$ ).

Optymalna temperatura procesu wynosi około  $20^\circ\text{C}$ , przy obniżeniu jej do  $5^\circ\text{C}$  proces denitryfikacji przebiega bardzo wolno.

W fazie denitryfikacji redox ścieków powinien być w granicach od  $(+50)$  do  $(-50)$  mV.

Zjawisko biologicznego usuwania azotu w bioreaktorach można kontrolować poprzez regulację hydraulicznego czasu zatrzymania w fazie nityfikacji i denitryfikacji.

Należy bardzo racjonalnie „gospodarować”  $BZT_5$  w ściekach w trakcie procesu oczyszczania ścieków.

Dalsze usuwanie fosforu można prowadzić stosując reagenty.

Aby usunąć związki azotu w przypadku dużego stężenia azotu w stosunku do  $BZT_5$  do reaktora musi być dawki węgiel, najczęściej w postaci metanolu lub octanu.

W reaktorze SBR proces nityfikacji i denitryfikacji można prowadzić naprzemiennie. Można prowadzić proces programując naprzemiennie fazy nityfikacji i denitryfikacji lub bardziej optymalnie z wykorzystaniem do sterowania sondy potencjału redox.

W czasie napowietrzania, przy dużym stężeniu tlenu w komorze całe kłaczkosy osadu są natlenione. Okresowo, po wyłączeniu napowietrzania, przy spadaniu tlenu rozpuszczonego (poniżej  $1 \text{ mg/l}$ ), w kłaczkach osadu czynnego tlen nie dociera do wnętrza kłaczkosy i może zachodzić tam równocześnie denitryfikacja (tzw. denitryfikacja symultaniczna).

W fazie sedymentacji wyłączone wszystkie urządzenia utrzymujące osad w zawieszeniu. Osad czynny opada (sedymentuje), w górnej części komory klaruje się warstwa ścieków oczyszczonych. Komora pełni funkcję osadnika wtórnego. Po założonym czasie sedymentacji, ścieki oczyszczone są odprowadzane z reaktora.

Zbyt długi czas fazy sedymentacji i dekantacji może prowadzić do procesu denitryfikacji w warstwie osadu, pęcherzyki azotu mogą wynosić część osadu na powierzchnię ścieków.

Zbyt długa faza sedymentacji i dekantacji, po wytworzeniu się w warstwie osadu warunków beztlenowych może prowadzić do przedwczesnego rozpoczęcia procesu uwalniania fosforu do ścieków.

Cykl pracy oczyszczalni ścieków przy sterowaniu procesem sondą Redox.

Faza cyklu pracy reaktora	Czas (w minutach.)
napelnianie	30
napelnianie – mieszanie (sterowane sondą redox) – max. 60 min.	540
napelnianie – napowietrzanie (sterowane sondą redox) – max. 60 min.	
naprzemienne napowietrzanie i mieszanie (sterowane sondą redox)	
napowietrzanie	30
sedymentacja	60

dekantacja	60
RAZEM CYKL	720
WYCZEKIWANIE	

Cykl wyjściowy AWARYJNY pracy oczyszczalni sześciogodzinny (w przypadku przepełnienia oczyszczalni – dopływ ścieków większy niż przepustowość oczyszczalni ścieków), tj.:

Faza cyklu pracy reaktora	Czas (w minutach.)
napełnianie	0
napełnianie – mieszanie (sterowane sondą redox) – max. 60 min.	240
napełnianie – napowietrzanie (sterowane sondą redox) – max. 60 min.	
naprzemienne napowietrzanie i mieszanie (sterowane sondą redox)	
napowietrzanie	0
sedymentacja	60
dekantacja	60
RAZEM CYKL	360
WYCZEKIWANIE	

Założono podawanie reagenta do rurociągów tłocznych podających ścieki do reaktorów w trakcie pracy pomp w zbiorniku buforowym.

Wstępne nastawy do sterowania sondą potencjału redox:

- Faza napełniania z mieszaniem – potencjał redox do  $(-150) \text{ mV}$  (pozwolenie wodnoprawne nie narzuca parametrów w ściekach oczyszczonych dla fosforu i azotu, aby nie stwarzać warunków korzystnych dla bakterii nitkowatych nie będą tworzone warunki mocno beztlenowe), następnie załączone napowietrzanie.
- Naprzemienne napowietrzanie i mieszanie – wyłączenie napowietrzania przy osiągnięciu potencjału redox  $(+250) \text{ mV}$ , załączanie napowietrzania przy osiągnięciu potencjału redox  $(-50) \text{ mV}$ .

Zrzut ścieków oczyszczonych całkowicie zautomatyzowany i sterowany z szafy sterowniczej bez udziału obsługi.

Zaprojektowane są sondy mętności do zautomatyzowania procesu usuwania osadu nadmiernego. Czas pracy pompy regulowany za pomocą układu z sondą mętności (zawartość osadu w reaktorze jest w przybliżeniu proporcjonalna do mętności cieczy w reaktorze).

Przykład kalibracji układu. Założenie; osad w leju pomiarowym po 30 min. odstania ma wahać się od 0,4 do 0,5 pojemności leja. Odczytać mętność dla 0,4 i dla 0,5 pojemności leja. Jeżeli mętność jest wyższa niż odczytana dla 0,5 pojemności leja sterownik w fazie sedymentacji załączy pompy odprowadzające osad. W kolejnych cyklach dla mętności pośrednich pomiędzy granicznymi pompy mają być przez sterownik uruchamiane. Jeżeli mętność jest niższa niż odczytana dla 0,4 pojemności leja – sterownik blokuje pracę pomp osadu. W kolejnych cyklach dla mętności pośrednich

między granicznymi pompy mają być przez sterownik blokowane.

Na wypadek awarii sondy ograniczenie czasowe pracy pomp. Wprowadzono następujące ustawienia wyjściowe czasu pracy pomp:

czas pracy pomp – 5 min. (3 min. dolna pompa, 2 min. górna pompa).

Program ma umożliwiać dowolne ustawianie na stanowisku operatorskim czasu pracy pompy.

Po wyłączeniu układu pompy pracują w każdym cyklu wg ustawień czasowych.

## **ZAŁĄCZNIKI:**

### **ZAŁ. 1. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE**

### **ZAŁ. 2. SZCZEGÓŁOWE PARAMETRY TECHNICZNE PRZYKŁADOWYCH URZĄDZEŃ DO PROCESU TECHNOLOGICZNEGO**

## **RYSUNKI:**

T 01	Schemat technologiczny	
T 02	Blok biologiczny – rzut przyziemia	1:50
T 03	Blok biologiczny – rzut stropu	1:50
T 04	Blok biologiczny – przekrój A-A	1:50
T 05	Blok biologiczny – przekrój B-B, C-C	1:50
T 06	Blok biologiczny – przekrój D-D	1:50
T 07	Blok biologiczny – przekrój E-E	1:50
T 08	Zbiornik buforowy – rzut piętra	1:50
T 09	Zbiornik buforowy – rzut zbiornika	1:50
T 10	Zbiornik buforowy – przekrój A-A	1:50
T 11	Pompownia główna	1:50
T 12	Pompownia wewnętrzna	1:50
T 13	Punkt zlewny ścieków dowożonych	1:50
T 14	Stacja odwadniania osadu	1:50

## OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

z uwzględnieniem wytycznych zawartych w niemieckich zbiorach reguł ATV

### ZAŁOŻENIA

$Q_{\text{śr.dob}}$	500 m <sup>3</sup> /d		
$Q_{\text{max.dob}}$	700 m <sup>3</sup> /d	$I_d = 1,4$	$I_h = 4,5$
$Q_h$	20,8 m <sup>3</sup> /h	6 dm <sup>3</sup> /s	
$Q_h \text{ max}$	93,75 m <sup>3</sup> /h	26 dm <sup>3</sup> /s	

### Ładunki i stężenia w ściekach dopływających

Jednostkowe wartości ładunków w g/M\*d

BZT <sub>5</sub>	60
ChZT	125
SM	55
TKN	10
P	1,8

$$\text{RLM} = 5500$$

$B_{\text{BZT,Z}}$	330,0 kg/d	$C_{\text{BZT,Z}}$	0,660 kg/m <sup>3</sup>
$B_{\text{ChZT,Z}}$	687,5 kg/d	$C_{\text{ChZT,Z}}$	1,375 kg/m <sup>3</sup>
$B_{\text{SM,Z}}$	302,5 kg/d	$X_{\text{SM,Z}}$	0,605 kg/m <sup>3</sup>
$B_{\text{N,Z}}$	55,0 kg/d	$C_{\text{N,Z}}$	0,110 kg/m <sup>3</sup>
$B_{\text{P,Z}}$	9,9 kg/d	$C_{\text{P,Z}}$	0,020 kg/m <sup>3</sup>

Stosunek	$C_{\text{ChZT,Z}}/C_{\text{BZT,Z}}$	2,08
Stosunek	$C_{\text{BZT,Z}}/C_{\text{N,Z}}$	6,00
Stosunek	$C_{\text{BZT,Z}}/C_{\text{P,Z}}$	33,33
Stosunek	$X_{\text{SM,Z}}/C_{\text{BZT,Z}}$	0,92

### Dopuszczalne stężenia i ładunki w ściekach odpływających

$C_{\text{BZT,AN}}$	0,025 kg/m <sup>3</sup>	$B_{\text{BZT,AN}}$	12,5 kg/d
---------------------	-------------------------	---------------------	-----------



$C_{\text{ChZT,AN}}$	0,125 kg/m <sup>3</sup>	$B_{\text{ChZT,AN}}$	62,5 kg/d
$X_{\text{SM,AN}}$	0,035 kg/m <sup>3</sup>	$B_{\text{SM,AN}}$	17,5 kg/d

### Założone do obliczeń stężenia i ładunki w ściekach odpływających

$C_{\text{BZT,AN}}$	0,020 kg/m <sup>3</sup>	$B_{\text{BZT,AN}}$	10,0 kg/d
$C_{\text{ChZT,AN}}$	0,100 kg/m <sup>3</sup>	$B_{\text{ChZT,AN}}$	50,0 kg/d
$X_{\text{SM,AN}}$	0,030 kg/m <sup>3</sup>	$B_{\text{SM,AN}}$	15,0 kg/d
$C_{\text{N,AN}}$	0,018 kg/m <sup>3</sup>	$B_{\text{N,AN}}$	9 kg/d
$C_{\text{P,AN}}$	w odpływie pozostanie fosfor nie wbudowany w biomasę		

### POMPOWNIA ŚCIEKÓW

Wyposażenie;

krata koszowa rzadka

dwie pompy zatapialne (pracująca i rezerwowa)

### PODCZYSZCZANIE MECHANICZNE

Sito mechaniczne – średnica otworów sita 4 mm

Piaskownik

Filtr

Przepustowość na ściekach min. 40 l/s

Jednostkowa ilość skratek - kod odpadu 19 08 01 0,007 m<sup>3</sup>/Mk/rok

Ilość zatrzymywanych skratek 0,105 m<sup>3</sup>/d 79,11 kg/d

Jednostkowa ilość piasku – kod odpadu 19 08 02 0,003 m<sup>3</sup>/Mk/rok

Ilość zatrzymanego piasku 0,045 m<sup>3</sup>/d 72,33 kg/d

Redukcja BZT<sub>5</sub> 30 %

Redukcja ChZT 45 %

Tłuszcze i oleje 70 %

Redukcja N 15 %

Redukcja P 10 %

Redukcja zawiesiny ogólnej 65 %

Ilość zatrzymanej zawiesiny 196,6 kg SM/d

Zakładane uwodnienie osadu		80 %
Ilość zatrzymanej uwodn. zawiesiny	0,82 m <sup>3</sup> /d	983,1 kg/d 358,84 t/rok

### **Ładunki i stężenia dopływające do części biologicznej oczyszczalni**

$B_{BZT,ZB}$	231,0 kg/d	$C_{BZT,ZB}$	0,462 kg/m <sup>3</sup>
$B_{ChZT,ZB}$	378,1 kg/d	$C_{ChZT,ZB}$	0,756 kg/m <sup>3</sup>
$B_{SM,ZB}$	105,88 kg/d	$X_{SM,ZB}$	0,212 kg/m <sup>3</sup>
$B_{N,ZB}$	46,8 kg/d	$C_{N,ZB}$	0,094 kg/m <sup>3</sup>
$B_{P,ZB}$	8,91 kg/d	$C_{P,ZB}$	0,018 kg/m <sup>3</sup>

Stosunek	$C_{ChZT,ZB}/C_{BZT,ZB}$	1,64
Stosunek	$C_{BZT,ZB}/C_{N,ZB}$	4,94
Stosunek	$C_{BZT,ZB}/C_{P,ZB}$	25,93
Stosunek	$X_{SM,ZB}/C_{BZT,ZB}$	0,46

### **ZBIORNIK BUFOROWY – istniejący**

Wyposażenie;

ruszt napowietrzający

dwie pompy zatapialne (pracująca i rezerwowa)

Napełnianie	$t_f$	0,5 h
Napełnianie w trakcie pracy	$t_n$	1,3 h

Liczba reaktorów SBR:	n	3
Liczba cykli w dobie dla 1 reaktora:	$m_z$	2
Czas cyklu:	t	12
Ilość cykli na dobę wszystkich reaktorów		6

Pojemność czynna komory	$V_{CZ}$	206,25 m <sup>3</sup>
Szerokość komory	B	6,00 m
Długość komory	L	10,00 m
Wysokość czynna komory	$H_{CZ}$	3,44 m
Wysokość napełnienia komory	$H_N$	4,00 m

Wysokość komory	H	4,50 m
Wydajność pompy	min.	13,5 l/s

wydajność pomp w zbiorniku buforowym musi być wyższa niż pompy w pompowni

## ZBIORNIKI SBR

### Bilans azotu i wymagana pojemność denitryfikacyjna

Wielkości eksploatacyjne;

$S_{NO_3,AN}$	15 mg/l
$S_{NH_4,AN}$	0 mg/l
$S_{orgN,AN}$	3 mg/l

$S_{NH_4,N}$	67,4 mg/l
$S_{NO_3,D}$	52,4 mg/l

Założenie – częściowe usuwanie azotu

$S_{NO_3,D}/C_{BZT,ZB}$	0,11
$V_D/V_{BB}$	0,35

### Rozkład faz w cyklu:

Czas postoju:	$t_f$	0,50 h
Czas sedymentacji:	$t_{sed}$	1,00 h
Czas dekantacji:	$t_{dek}$	1,00 h
Czas reakcji:	$t_r$	9,50 h

Udział denitryfikacji w czasie reakcji: 3,33 h

Udział nitryfikacji w czasie reakcji: 6,18 h

### Osad czynny

Założona zawartość suchej masy osadu w komorach osadu czynnego

	$SM_{BB}$	4,5 kgSM/m <sup>3</sup>
Indeks osadu	ISV	100 l/kg
Wiek osadu	$t_{SM}$	13,5 d
Jednostkowy przyrost osadu	$US_{C,BZT}$	0,75 kgSM/kg BZT <sub>5</sub>
Dobowy przyrost osadu pochodzącego z rozkładu związków węgla	$Us_{d,C}$	238,5 kgSM/d

Obciążenie osadu czynnego ładunkiem BZT <sub>5</sub>	$B_{SM,BZT}$	0,099 kgBZT <sub>5</sub> / (kgSM *d)
Obciążenie objętości komory ładunkiem BZT <sub>5</sub>	$B_{R,BZT}$	0,444 kgBZT <sub>5</sub> / (m <sup>3</sup> *d)

### Usuwanie fosforu

Fosfor wbudowany w biomasę	$X_{P,BM}$	2,31 mg/l
Częściowa defosfatacja w fazie denitryfikacji	$X_{P,BioP}$	1,39 mg/l
Fosfor w ściekach odpływających	$C_{P,AN}$	16,1 mg/l
$B_{P,AN}$	8,05 kg/d	

Dobowy przyrost osadu pochodzącego z rozkładu związków fosforu	$U_{s,d,P}$	8,1 kgSM/d
--	-------------	------------

Dobowy przyrost osadu pochodzącego z rozkładu związków węgla i fosforu	$U_{s,d}$	246,57 kgSM/d
--	-----------	---------------

Wymagana masa osadu	$M_{SM,BB}$	3328,65 kg
---------------------	-------------	------------

### Pojemność komór SBR

		Obliczeniowa	Przyjęta
Pojemność czynna jednej komory SBR	$V_{BB}$	311,45 m <sup>3</sup>	322,54 m <sup>3</sup>
Szerokość komory	A	5,80 m	5,80 m
Długość komory	B	16,60 m	16,60 m
Powierzchnia komory	F	96,28 m <sup>2</sup>	96,28 m <sup>2</sup>
Wysokość czynna komory	$H_{CZ}$	3,23 m	3,35 m

Rzeczywista zawartość suchej masy osadu w komorach osadu czynnego	$SM_{BB}$	4,35 kgSM/m <sup>3</sup>
---	-----------	--------------------------

Z1 – strefa osadu	$V_1$	140,15 m <sup>3</sup>	$h_1$	1,46 m
Z2 – strefa dekantacji:	$V_2$	83,33 m <sup>3</sup>	$h_2$	0,87 m

Z3-strefa buforowa	$V_3$	99,05 m <sup>3</sup>	$h_3$	1,03 m
Z0 – rezerwa $Q_{\max.d}$	$V_0$	33,33 m <sup>3</sup>	$h_0$	0,35 m
	H max			3,70 m
Wysokość komory	H			4,20 m

### Sprawdzenie

Prędkość opadania zwierciadła osadu				1,5 m/h
Współczynnik dekantacji	$f_{A.V}$		0,26	
Sprawdzenie współczynnika dekantacji	$f_{A.\max}$		<	0,47

### KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU

Masa osadu nadmiernego	$US_d$	246,57 kgSM/d
Założona zawartość suchej masy osadu w komorach osadu czynnego w strefie osadu po sedymentacji	$SM_{BS}$	10,0 kgSM/m <sup>3</sup>
Objętość osadu nadmiernego		24,7 m <sup>3</sup> /d
Czas pracy napowietrzania KTSO na dobę		24 h
Czas stabilizacji		11,5 d
Pojemność czynna komory stabilizacji		283,6 m <sup>3</sup>
Długość komory		14,50 m
Szerokość komory		5,80 m
Powierzchnia komory		84,1 m <sup>2</sup>
Wysokość czynna komory		3,37 m
Wysokość napełnienia komory	$H_N$	3,82 m
Wysokość komory	H	4,20 m
Masa osadu doprowadzanego do KTSO		2835,52 kgSM
Masa osadu po stabilizacji		
Osad biologiczny		61,64 kgSM/d
Sucha masa organiczna;		184,93 kgSM/d
sucha masa organiczna nierozkładalna		114,65 kgSM/d
sucha masa organiczna rozkładalna		70,27 kgSM/d
Sucha masa osadu po stabilizacji		176,30 kgSM/d

Masa osadu w KTSO po stabilizacji	2027,40 kgSM
Zawartość suchej masy osadu	7,15 kg/m <sup>3</sup>
Uwodnienie osadu po stabilizacji	99,3 %

### **KOMORA GRAWITACYJNEGO ZAGĘSZCZACZA OSADU**

Długość komory	5,80 m	
Szerokość komory	5,80 m	
Wysokość czynna komory	3,37 m	
Wysokość napełnienia komory	3,82 m	
Wysokość całkowita	4,20 m	
Pojemność czynna zagęszczacza osadu	113,4 m <sup>3</sup>	
Objętość osadu zagęszczonego	98,5 %	54,0 m <sup>3</sup>
Objętość wody nadosadowej	59,3 m <sup>3</sup>	
Minimalna wydajność dekantera	5,5 l/s	

### **Wydajności pomp osadu**

Minimalna wydajność pompy w reaktorze	9 l/s
Minimalna wydajność pompy osadu w KTSO	15,7 l/s

### **ODWADNIANIE OSADU – PRASA**

Zakładane uwodnienie osadu	80 %	
Odwodniony osad	0,88 m <sup>3</sup> /d	321,74 m <sup>3</sup> /rok
	872,66 kg/d	318,52 t/rok

### **ZAPOTRZEBOWANIE POWIETRZA KOMÓR SBR**

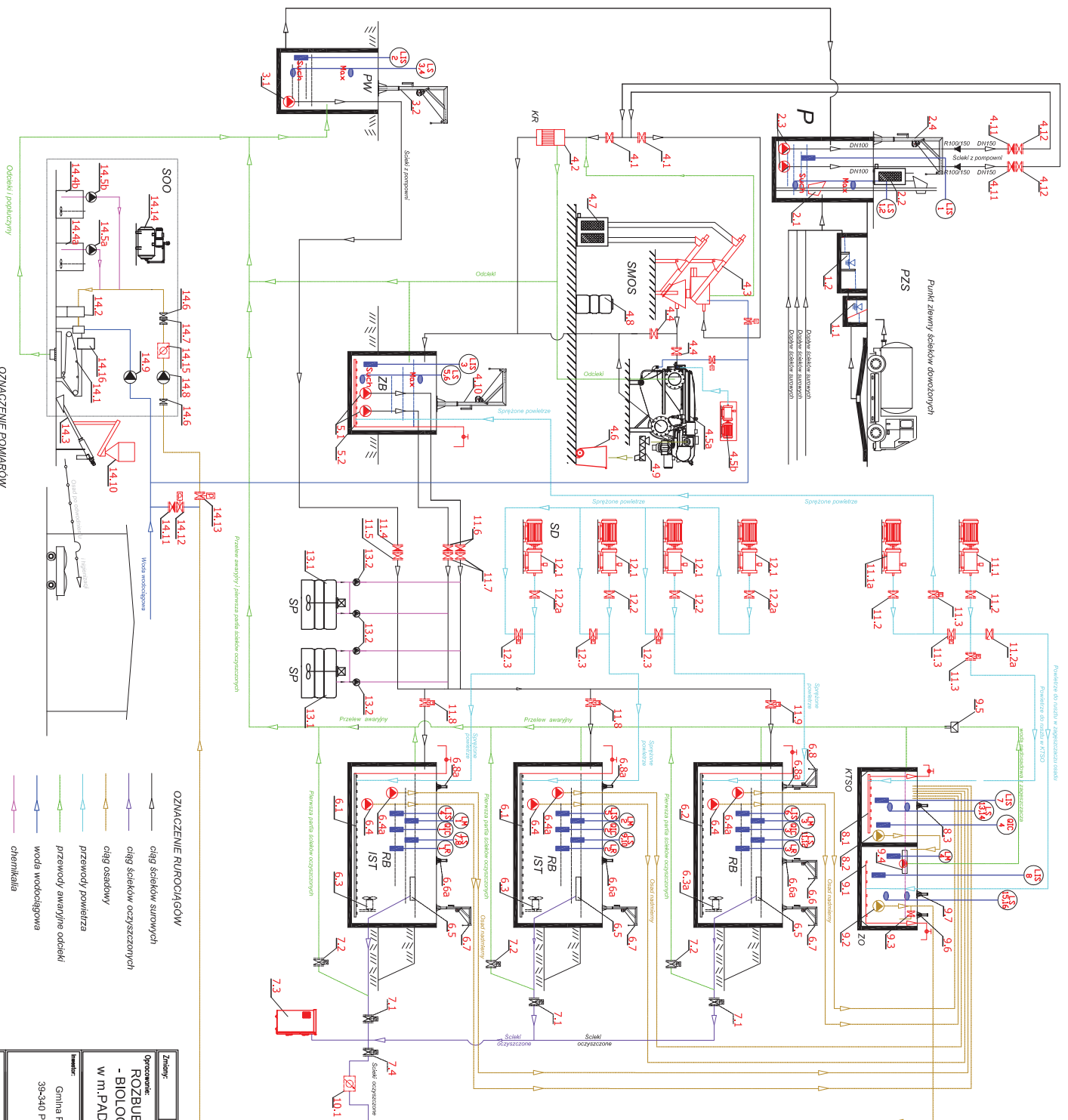
Stężenie azotu do nityfikacji	$S_{NH_4,N}$	67,4 mg/l
Stężenie azotu do denityfikacji	$S_{NO_3,D}$	52,4 mg/l
Stosunek	$C_{ChZT,ZB}/C_{BZT,ZB}$	1,64
Zużycie tlenu w procesie nityfikacji	$OV_{d,N}$	66,95 kg O <sub>2</sub> /d
Odzysk tlenu w procesie denityfikacji	$OV_{d,D}$	18,16 kg O <sub>2</sub> /d
Jednostkowe zużycie tlenu	$OV_{C,BZT}$	1,13 kg O <sub>2</sub> /kg BZT <sub>5</sub>

Zużycie tlenu	$OV_{d.C}$	365,44 kg O <sub>2</sub> /d
Współczynniki uderzeniowe zużycia tlenu;		
	$f_C$	1,16
	$f_N$	2,10
Maksymalne godzinowe zużycie tlenu;	$OV_h$	39,5 kg O <sub>2</sub> /h
	$OV_h$	38,04 kg O <sub>2</sub> /h
Wartość stężenia nasycenia	$C_s$	10,91 mg/l
Wymagana zdolność natleniania dla reaktorów		
	$\alpha OC$	48,37 kg O <sub>2</sub> /h
współczynnik wykorzystania tlenu z powietrza (15-20) g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> *m		
	$k$	18 g O <sub>2</sub> /m <sup>3</sup> *m
Współczynnik korekcyjny absorpcji dla ścieków (0,7-0,9)		
	$\alpha$	0,80
Zapotrzebowanie sprężonego powietrza dla reaktora		
$Q_p$	355,46 m <sup>3</sup> /h	5,92 m <sup>3</sup> /min
		0,1 m <sup>3</sup> /s

## ZAPOTRZEBOWANIE POWIETRZA DLA KTSO

Objętość osadu nadmiernego		24,7 m <sup>3</sup> /d
Stężenie organicznej frakcji zawiesiny ogólnej	$X_{orgSM}$	7,0 kgSM/m <sup>3</sup>
Stężenie organicznej frakcji zawiesiny ogólnej biologicznie rozkładalnej		
	$X_{orgSM.R}$	4,41 kgSM/m <sup>3</sup>
Zapotrzebowanie na tlen	$Z_{O_2}$	182,95 kg O <sub>2</sub> /d
Zapotrzebowanie na powietrze	$V_p$	6533,84 m <sup>3</sup> /d
		272,24 m <sup>3</sup> /h
		4,54 m <sup>3</sup> /min
		0,08 m <sup>3</sup> /s
Powierzchnia dna komory KTSO		84 m <sup>2</sup>
Wydajność jednego dyfuzora		2,5 m <sup>3</sup> /h
Obl. liczba dyfuzorów w komorze		109 szt.
Przyjęto dyfuzorów w komorze KTSO		120 szt.
		0,7 m <sup>2</sup> /1dyf

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY ROZBUDOWY I PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI PADEW NARODOWA Qsr.d. = 500 m<sup>3</sup>/d



- OZNACZENIE RUROCIĄGÓW**
- ciąg ścieków surowych
  - ciąg ścieków oczyszczonych
  - ciąg osadowy
  - przewody powietrza
  - przewody awaryjne odcieki
  - woda wodociągowa
  - chemikalia

**OZNACZENIE POMIARÓW**

LS1,2 LS3,4 LS5,6 LS7,8 LS9,10 LS11,12 LS13,14 LS15,16 - sygnalizacja poziomu (sygnalizatory pływające)  
 LIS1 LIS2 LIS3 LIS4 LIS5 LIS6 LIS7 LIS8 - pomiar poziomu (sonda hydrostatyczna)  
 QIC1, QIC2, QIC3, QIC4 - pomiar (regulacja zawrotności tężnia (sonda tężniowa))  
 LM1, LM2, LM3, LM4 - pomiar gęstości osadu (sonda gęstości)  
 LRT1,2,3 - pomiar redox (sonda redox)

<b>Nazwa:</b> Gmina Państw Narodowa, 39-340 Państw Narodowa 212	
<b>Zamów:</b> OCZYSZCZALNIA ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO - BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. PADEW NARODOWA, gm. PADEW NARODOWA	
<b>TMW:</b> R.S.	<b>Pracownik:</b> Inga I. Nicoletto
<b>Opis:</b> Wzrost techniczny, poprawa parametrów	<b>mgr inż.:</b> Henryk Kupca
<b>Opis:</b> Wzrost techniczny, poprawa parametrów	<b>mgr inż.:</b> Jan Kon
<b>Opis:</b> Wzrost techniczny, poprawa parametrów	<b>mgr inż.:</b> Jan Kon
<b>Opis:</b> Wzrost techniczny, poprawa parametrów	<b>mgr inż.:</b> Jan Kon
<b>Opis:</b> Wzrost techniczny, poprawa parametrów	<b>mgr inż.:</b> Jan Kon
<b>Opis:</b> Wzrost techniczny, poprawa parametrów	<b>mgr inż.:</b> Jan Kon
<b>Opis:</b> Wzrost techniczny, poprawa parametrów	<b>mgr inż.:</b> Jan Kon
<b>Opis:</b> Wzrost techniczny, poprawa parametrów	<b>mgr inż.:</b> Jan Kon
<b>Opis:</b> Wzrost techniczny, poprawa parametrów	<b>mgr inż.:</b> Jan Kon

<b>Data:</b> 01.2016	<b>Data:</b> 01.2016
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1

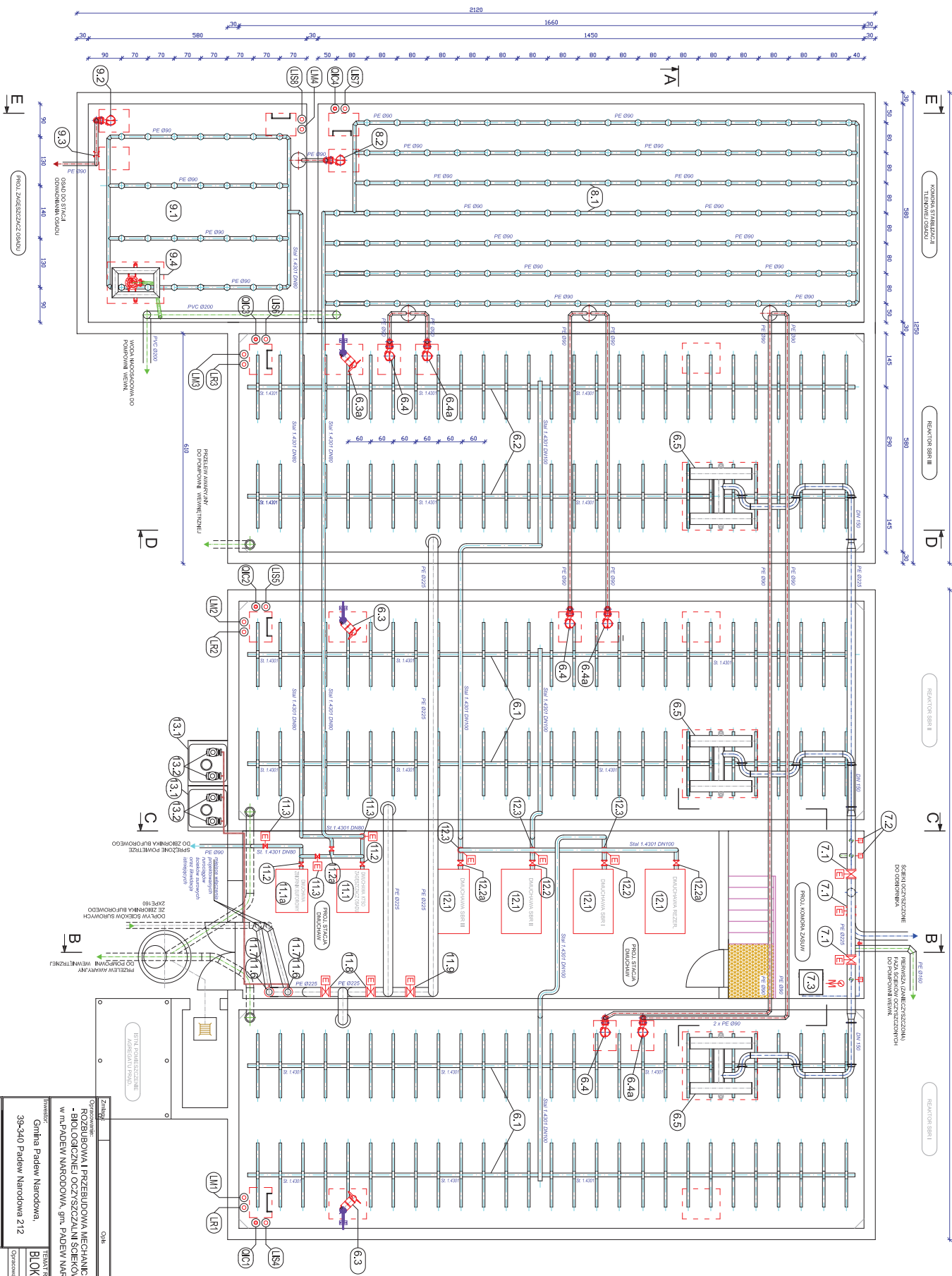
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1
<b>Strona:</b> 1 z 1	<b>Strona:</b> 1 z 1

11-1 - kanał przepływu	11-2 - kanał przepływu	11-3 - kanał przepływu	11-4 - kanał przepływu	11-5 - kanał przepływu	11-6 - kanał przepływu	11-7 - kanał przepływu	11-8 - kanał przepływu	11-9 - kanał przepływu	11-10 - kanał przepływu	11-11 - kanał przepływu	11-12 - kanał przepływu	11-13 - kanał przepływu	11-14 - kanał przepływu	11-15 - kanał przepływu	11-16 - kanał przepływu	11-17 - kanał przepływu	11-18 - kanał przepływu	11-19 - kanał przepływu	11-20 - kanał przepływu	11-21 - kanał przepływu	11-22 - kanał przepływu	11-23 - kanał przepływu	11-24 - kanał przepływu	11-25 - kanał przepływu	11-26 - kanał przepływu	11-27 - kanał przepływu	11-28 - kanał przepływu	11-29 - kanał przepływu	11-30 - kanał przepływu
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------



CZĘŚĆ PROJEKTOWANA

CZĘŚĆ PRZEbudowywana



Zamówca:		OPH	
Strona:		Strona 1	
Nazwa:		1590 06.2016	
Adres:		P.W.	
Tytuł:		T02	
Data:			
Sygnatura:			
Projektant:		POMK0116P000608	
Sprawdził:		POMK0026P000509	
Data:		06.2016	
Sygnatura:			
Tytuł:		POMK0026P000509	
Adres:			

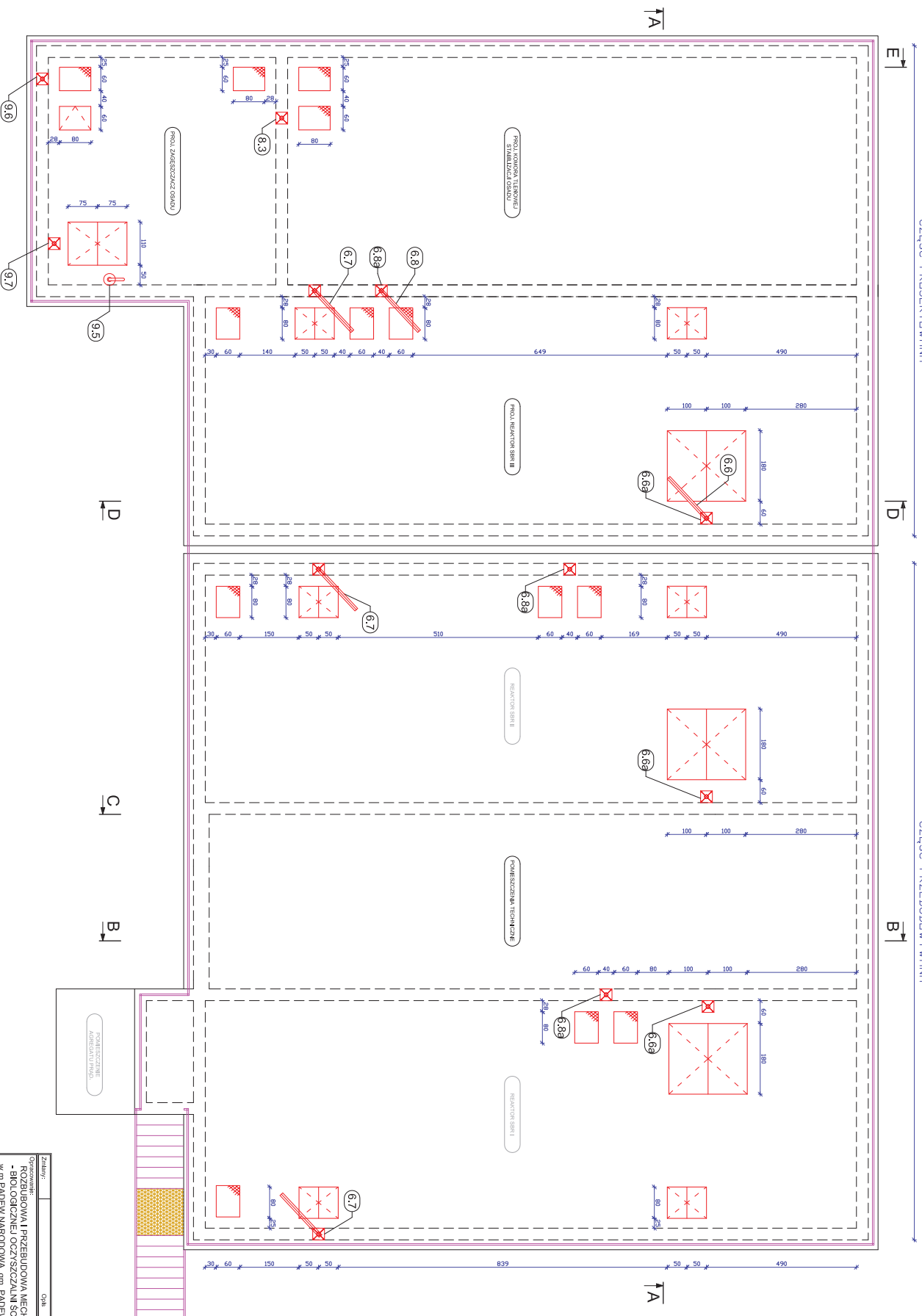
Grinia Padew Narodowa,  
39-940 Padew Narodowa 212

**BIURO PROJEKTOWE**  
"BIOKON" JAK KON  
Projektant i Wykonawca  
ul. Wolność 10  
41-400 Padew Narodowa  
tel. 14 881 70 99, kom. 88888710

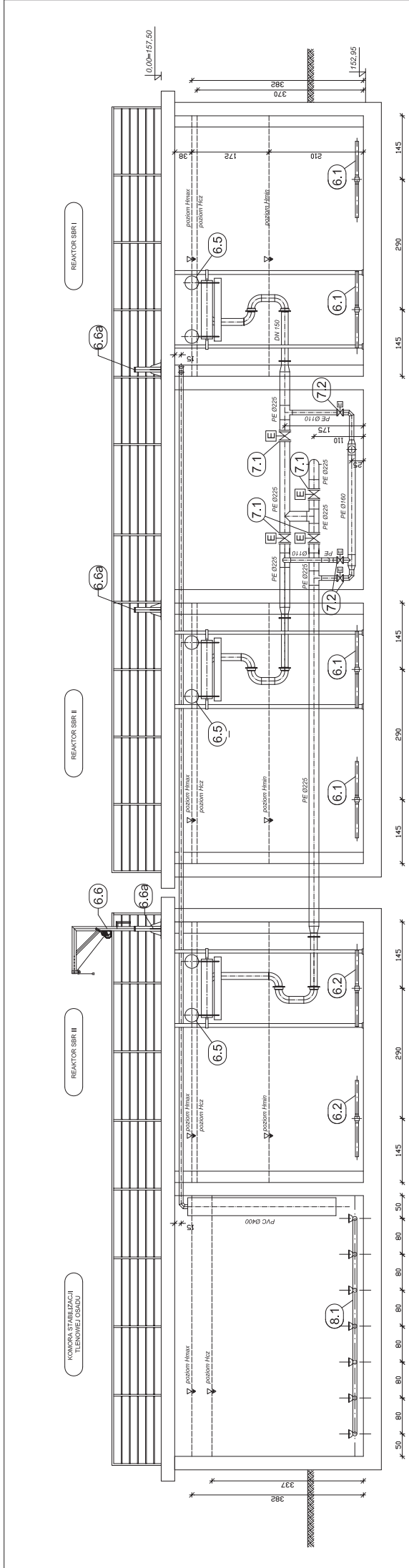
**TEMA PROJEKTU:**  
BLOK BIOLOGICZNY - RZUT PRZYZIEMIA

CZĘŚĆ PROJEKTOWANA

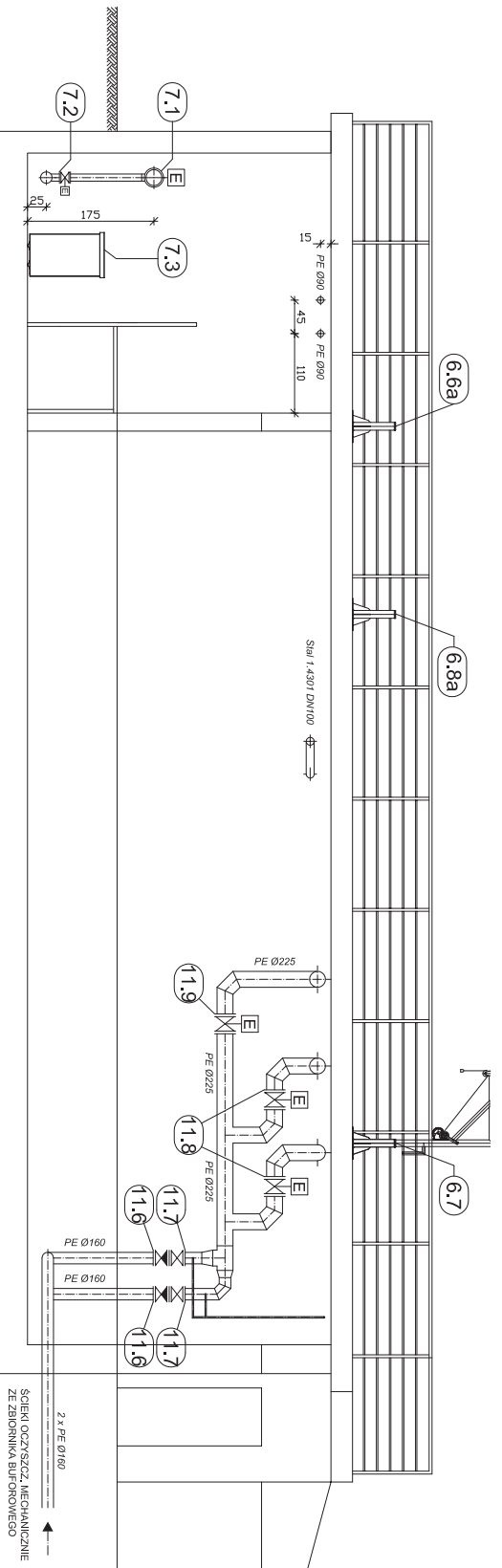
CZĘŚĆ PRZEBUDOWYwana



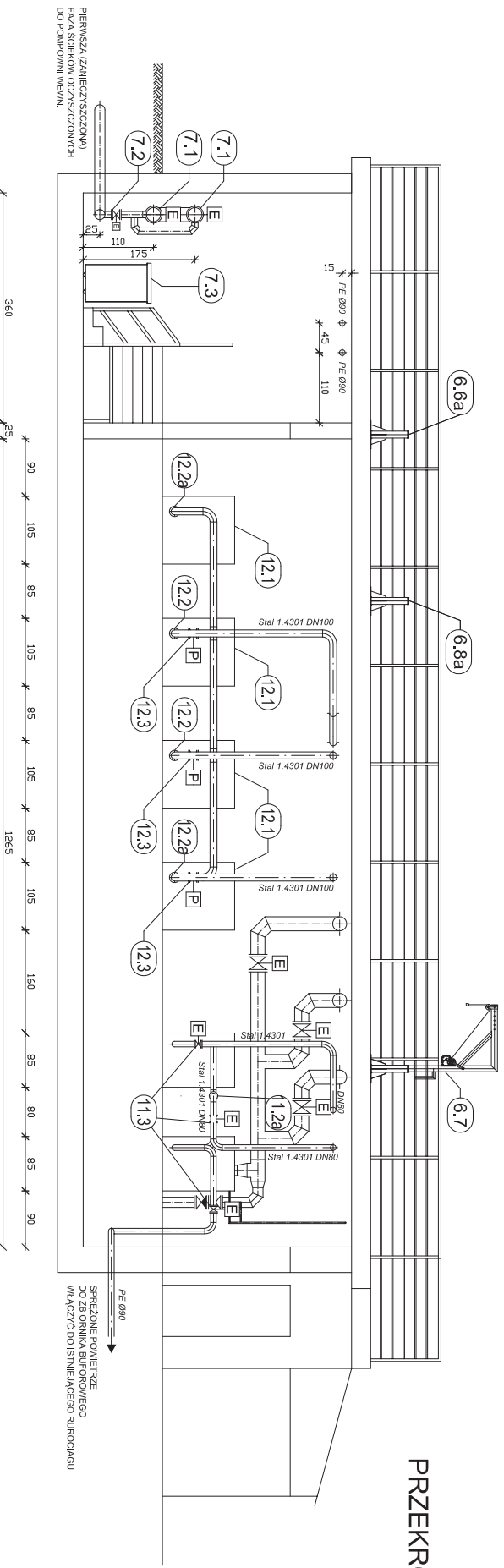
Zamównik:		OPK		Data:		Nazwa:		Projekt:	
Organizacja:		ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO - BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W M. PADEW NARODOWA, gm. PADEW NARODOWA		1590		09.2016		T03	
Adres:		Gmina Padew Narodowa, 39-540 Padew Narodowa 212		P.W.					
Projektant:		BIURO PROJEKTOWE "BIOKONT" JAK KON		POM.0116P006.008		POM.0026P006.008			
Sprawdził:		mgr inż. Jacek Lewandowski		POM.0026P006.008					
Numer projektu:		39-540 Padew Narodowa 212		P.W.					
Data wydania:		15.09.2016							



Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
Opracowali:	ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO - BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m.PADEW NARODOWA, gm. PADEW NARODOWA	Skala 1:50	Data 09.2016	Rys. Nr 000
Investor:	Gmina Padew Narodowa, 39-340 Padew Narodowa 212	Faza P.W.	T04	
TEMAT RYS.: <b>BLOK BIOLOGICZNY - PRZEKRÓJ A-A</b>				
Opracował:	Imię I. Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	
Projektował:	mgr inż. Jan Koc	PKK0116FOCS/08		
Sprawił:	mgr inż. Jacek Lewandowski	PKK0028FOCS/09		



PRZEKRÓJ B - B



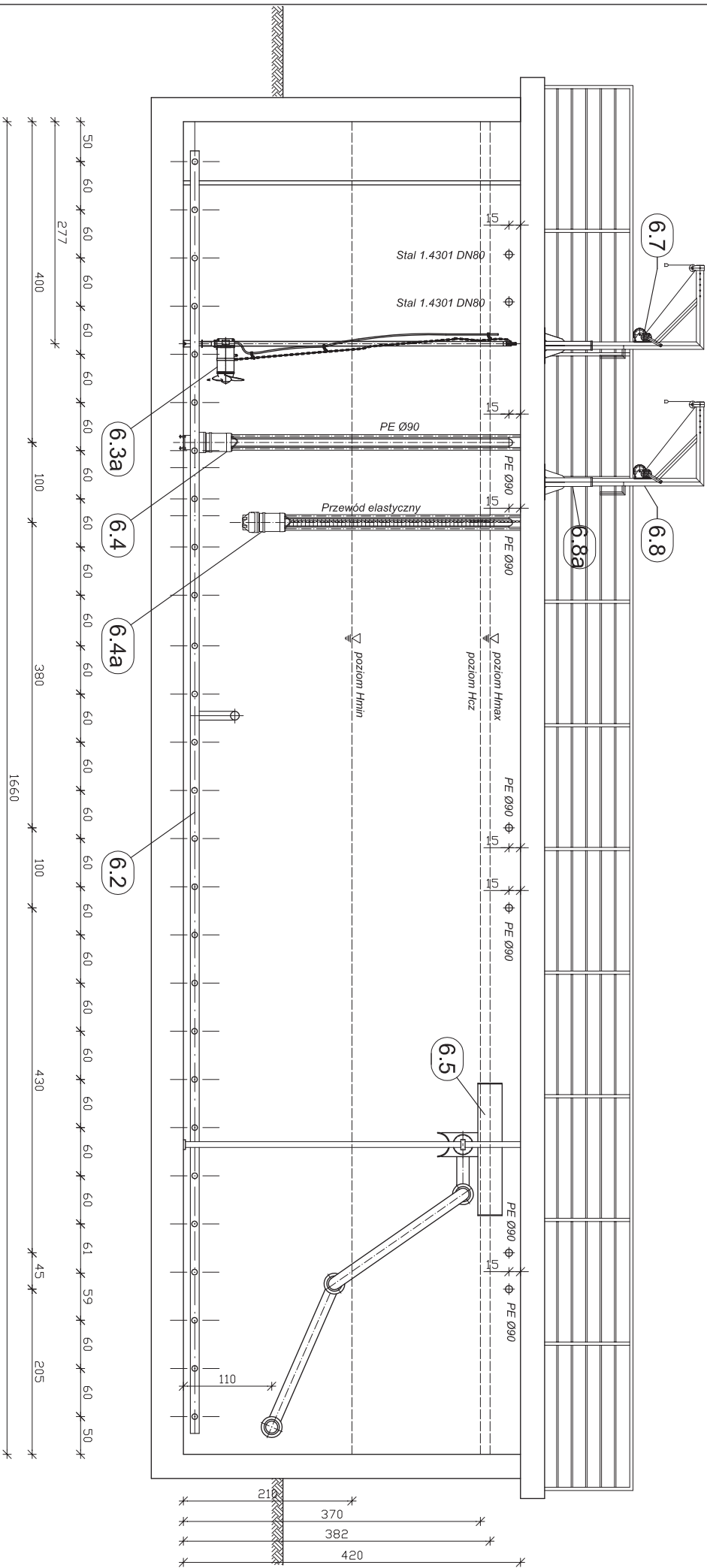
PRZEKRÓJ C - C

PIERWSZA (ZANIECZYSZCZONA)  
FAZA SCIEKÓW OCZYSZCZAJĄCYCH  
DO POWROTU WENNY.



Załącznik:		Opis		Data		Nazwisko		Rys. Nr		Podpis	
Opracowanie:		Opis		Skala		Data		Rys. Nr		Podpis	
Opracował:		Opis		1:50		09.2016		T05			
Projektował:		Opis		Faza		P.W.					
Sprawdził:		Opis									
<b>INWESTOR:</b> Gmina Padew Narodowa, 39-340 Padew Narodowa 212											
<b>TEMAT RYS.:</b> BLOK BIOLOGICZNY - PRZEKROJE B-B, C-C											
<b>OPRACOWAŁ:</b> mgr inż. Inżynier Jan Kohn Nr uprawnień: PDK/0116/POOS/08 Podpis:											
<b>OPRACOWAŁ:</b> mgr inż. Jacek Lewandowski PDK/0028/POOS/09											
<b>OPRACOWAŁ:</b> mgr inż. Jacek Lewandowski PDK/0028/POOS/09											
<b>OPRACOWAŁ:</b> mgr inż. Jacek Lewandowski PDK/0028/POOS/09											

**OPRACOWAŁ:**  
 BIURO PROJEKTOWE  
 "BIOMONT" JANKON  
 Puławy 161 C, 35-200 Dębica  
 mail: biomont@biomont.pl  
 tel/fax: 14 651 70 59 kom.: 663850710

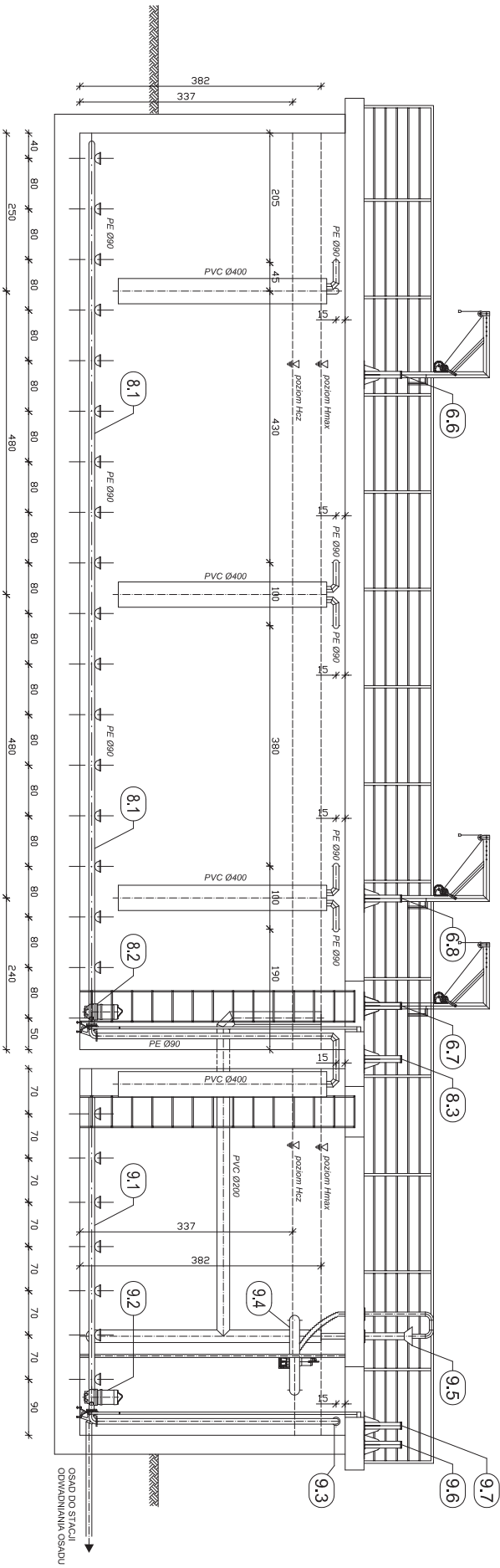


Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
<b>Opracowanie:</b> <b>ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO</b> <b>- BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW</b> <b>w m. PADEW NARODOWA, gm. PADEW NARODOWA</b>		Skala	Data	Rys. Nr
		1:50	09.2016	R00
		Faza	P.W.	<b>T06</b>

Inwestor:		TEMAT RYS.:	
<b>Gmina Padew Narodowa,</b> <b>39-340 Padew Narodowa 212</b>		<b>BLOK BIOLOGICZNY - PRZEKRÓJ D-D</b>	
Opracował:	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Jan Korń	PKK/0116/POOS/08	
Sprawił:	mgr inż. Jacek Lewandowski	PKK/0028/POOS/09	

<b>BIURO PROJEKTOWE</b> <b>"BIOMONT" JAN KON</b> Pustynia 161 C, 39-200 Dębica mail: biomont@biomont.pl tel/fax 14 681 70 59 kom. 668486710	
---	--

## PRZEKRÓJ E - E

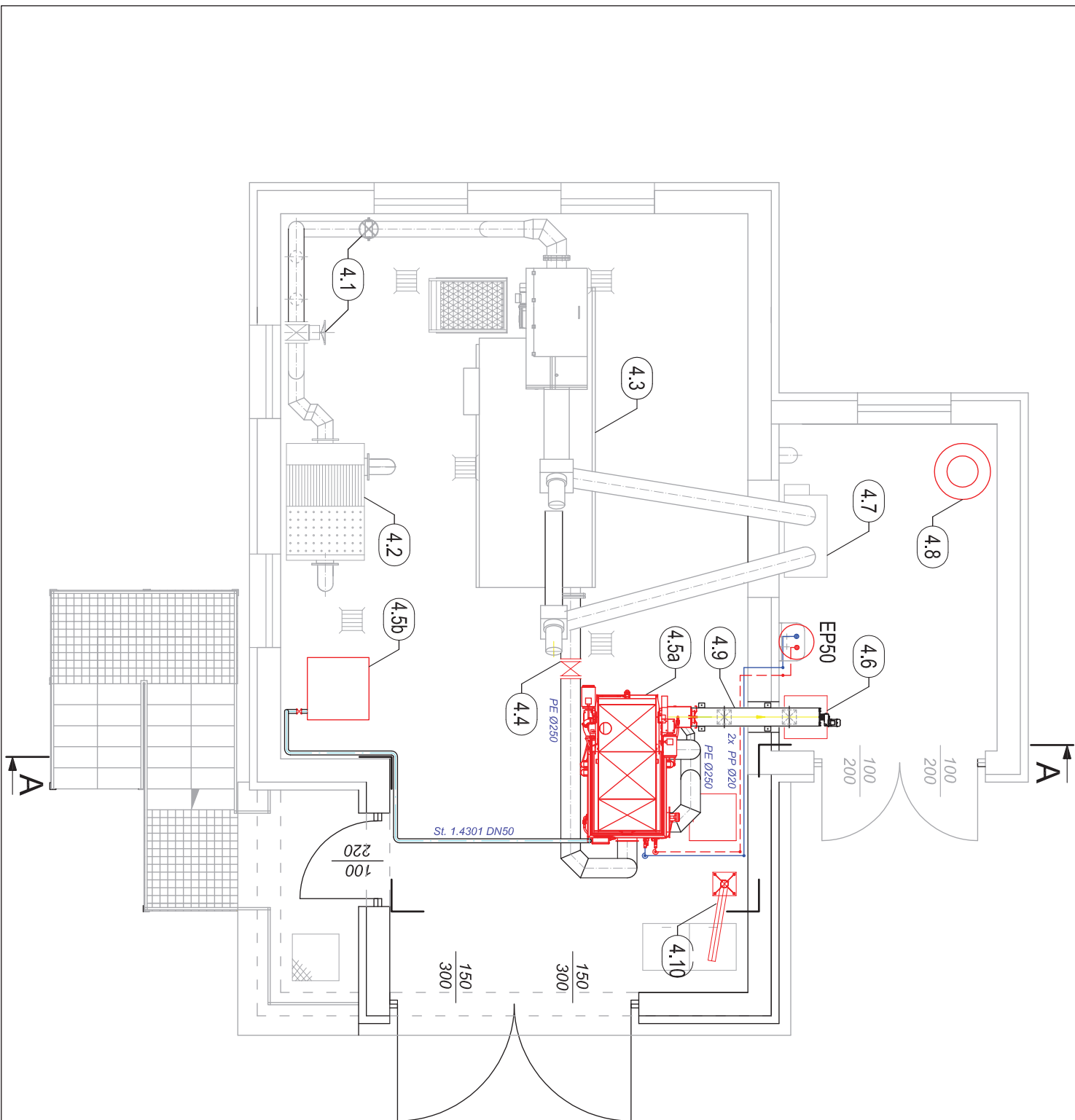


Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Początek
Opracowanie:	ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO - BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m. PADEW NARODOWA, gm. PADEW NARODOWA	Skala	Data	Rys. Nr
		1:50	09.2016	T07
		Faza	P.W.	

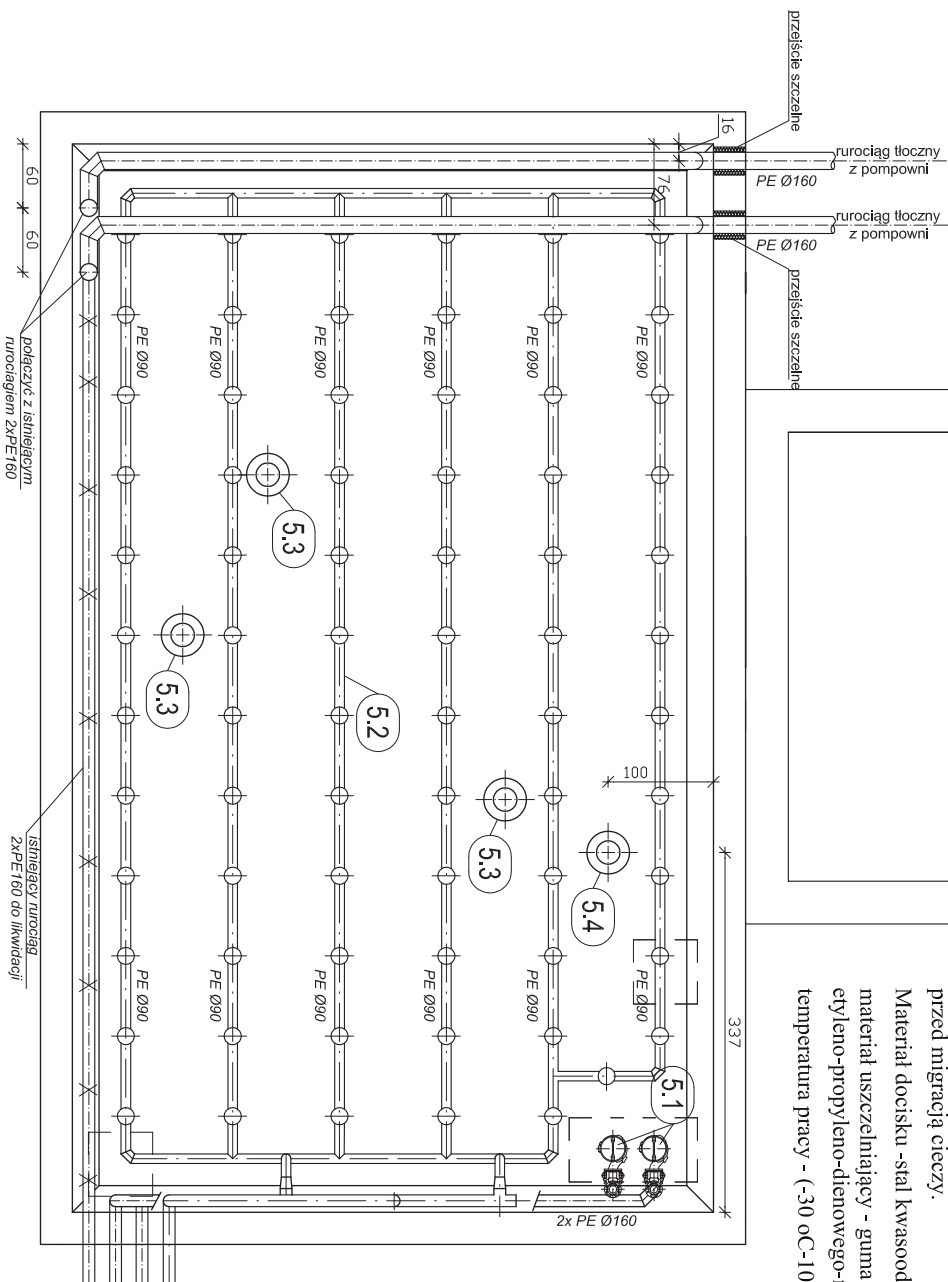
TEMAT RYS.:	
Gmina Padew Narodowa, 39-340 Padew Narodowa 212	
BLOK BIOLOGICZNY - PRZEKRÓJ E-E	

Opracował:	nr uprawnień	Podbie
mgr inż. "BIOMONT" JANKON		PDK/0116/POOS/08
mgr inż. Puszyła 161 C. 352/00 Dębka		
mailto:bjm@biomont.pl		
tel/fax 14 601 70 59 kom. 609480710		

Projektował:	Jan Koni	PDK/0116/POOS/08
Sprawił: <td>mgr inż. Jacek Lewandowski</td> <td>PDK/0028/POOS/09</td>	mgr inż. Jacek Lewandowski	PDK/0028/POOS/09



Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
Opracowanie: ROZBUBOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO - BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m. PADEW NARODOWA, gm. PADEW NARODOWA		Skala 1:50	Data 09.2016	Rys. Nr R00
		Faza P.W.	T08	
Inwestor: Gmina Padew Narodowa, 39-340 Padew Narodowa 212		TEMAT RYS.: ZBIORNIK BUFOROWY - RZUT PIĘTRA		
		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
		Opracował:		
		Projektował: mgr inż. Jan Koń	PDK/0116/POOS/08	
		Sprawdził: mgr inż. Jacek Lewandowski	PDK/0028/POOS/09	
BIURO PROJEKTOWE "BIOMONT" JAN KOŃ Pustynia 161 C, 39-200 Dębica mail: biomont@biomont.pl tel/fax 14 681 70 59 kom. 668486710				



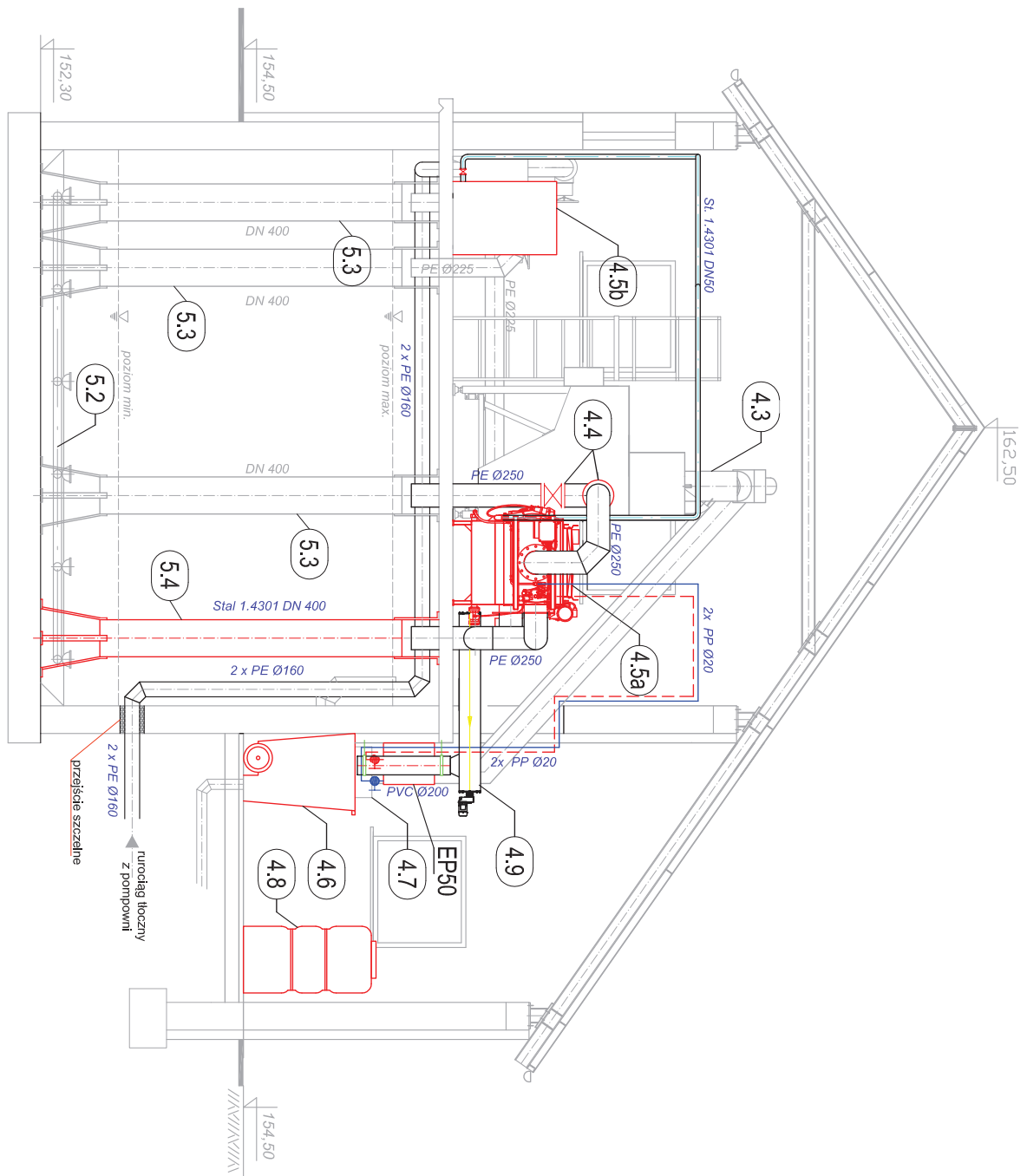
A

Uwaga:

Przejście szczelne wykonać w przegrodzie budowlanej w osadzonej tulei osłonowej lub bezpośrednio w wywierconym wiertnicy otworze.  
 Jako uszczelnienie zastosować łańcuchy uszczelniające zapewniające szczelność min 0,25 MPa, zabezpieczające przed migracją cieczy.  
 Materiał docisku - stal kwasoodporna  
 materiał uszczelniający - guma etyleno-propyleno-dienowego-monomeru (EPDM).  
 temperatura pracy - (-30 oC-100 oC)

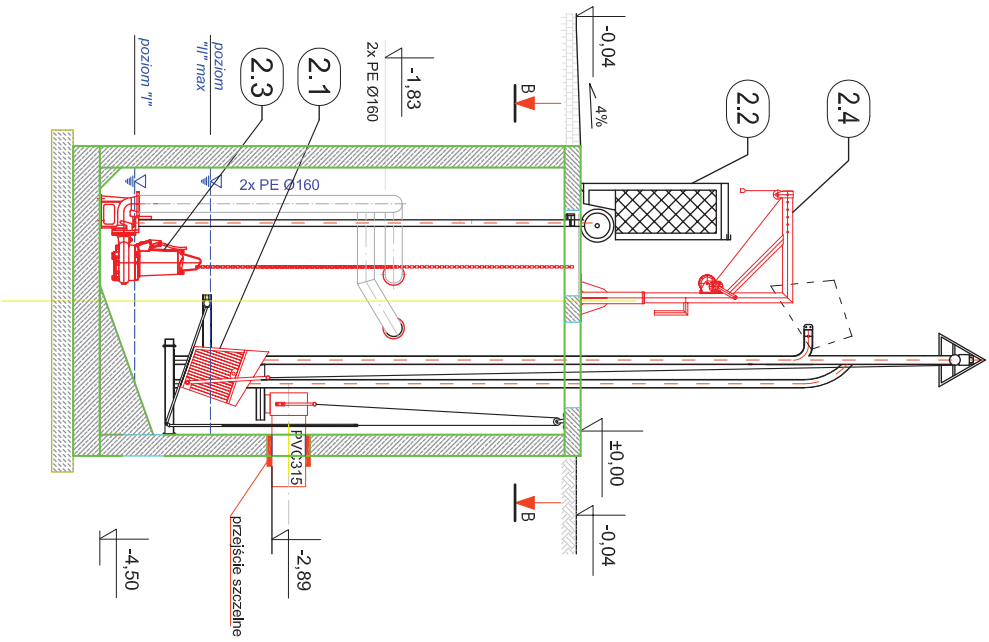
Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
Opracowanie: ROZBUBOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO - BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m.PADEW NARODOWA, gm. PADEW NARODOWA		Skala 1:50 Faza P.W.	Data 09.2016	Rys. Nr T09 R00
Inwestor: Gmina Padew Narodowa, 39-340 Padew Narodowa 212		TEMAT RYS.: ZBIORNIK BUFOROWY - RZUT ZBIORNIKA		
		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
		Opracował:		
		Projektował: mgr inż. Jan Koń	PDK/0116/POOS/08	
		Sprawdził: mgr inż. Jacek Lewandowski	PDK/0028/POOS/09	
BIURO PROJEKTOWE "BIOMONT" JAN KOŃ Pustynia 161 C, 39-200 Dębica mail: biomont@biomont.pl tel/fax 14 681 70 59 kom. 668486710				



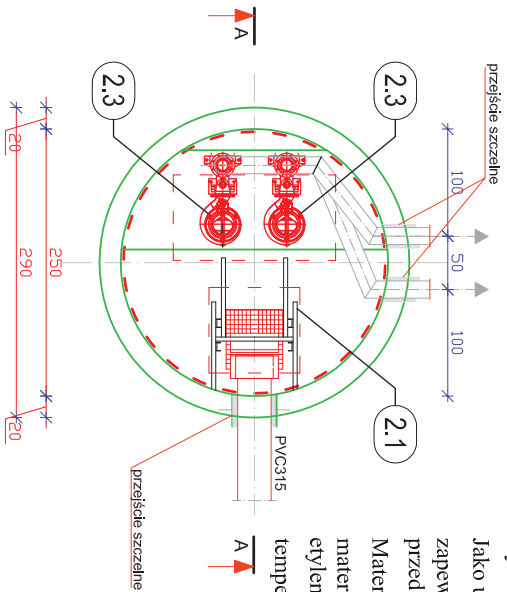


Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
Opracowanie: ROZBUBOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO - BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m. PADEW NARODOWA, gm. PADEW NARODOWA		Skala 1:50	Data 09.2016	Rys. Nr T10
		Faza P.W.		
Inwestor: Gmina Padew Narodowa, 39-340 Padew Narodowa 212		TEMAT RYS.: ZBIORNIK BUFOROWY - PRZEKRÓJ A-A		
		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
		Opracował:		
		Projektował: mgr inż. Jan Koń	PDK/0116/POOS/08	
		Sprawdził: mgr inż. Jacek Lewandowski	PDK/0028/POOS/09	
BIURO PROJEKTOWE "BIOMONT" JAN KOŃ Pustynia 161 C, 39-200 Dębica mail: biomont@biomont.pl tel/fax 14 681 70 59 kom. 668486710				

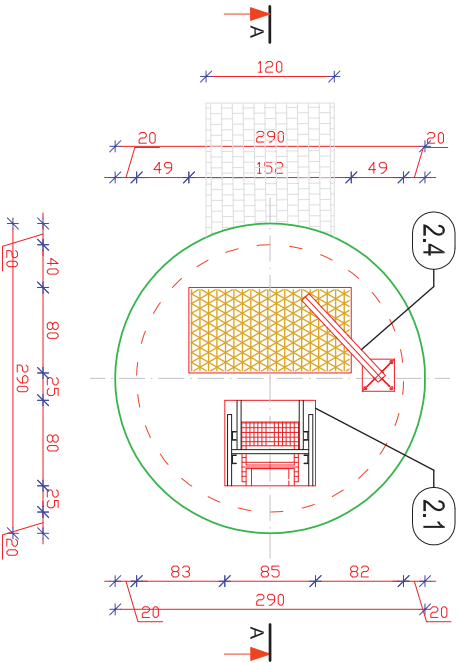
±0,00=154,32 mnpm



PRZEKRÓJ B-B



PRZEKRÓJ C-C



**Uwaga:**

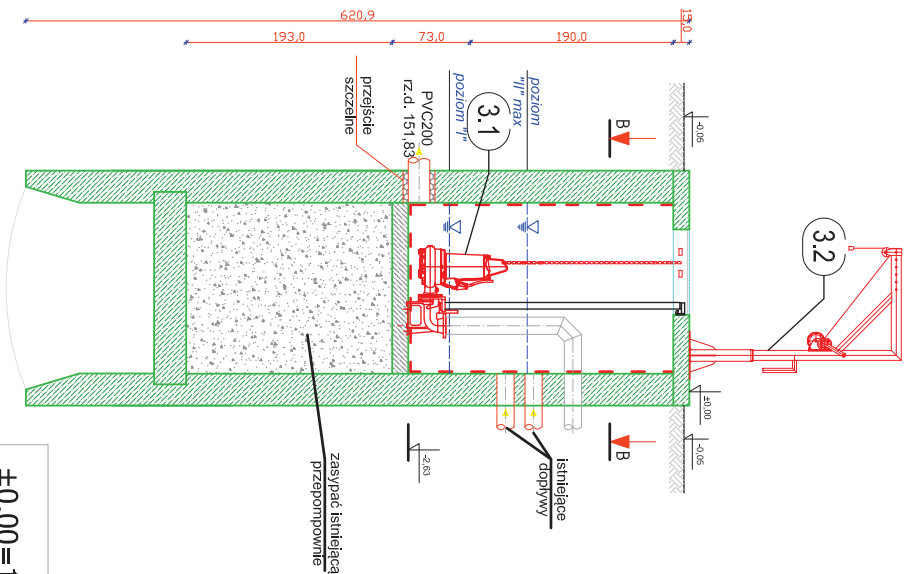
Przejście szczelne wykonać w przegrodzie budowlanej w osadzonej tulei osłonowej lub bezpośrednio w wywierconym wiertnicy otworze.

Jako uszczelnienie zastosować tańcuchy uszczelniające zapewniające szczelność min 0,25 MPa, zabezpieczające przed migracją cieczy.

Materiał docisku - stal kwasoodporna  
 materiał uszczelniający - guma  
 etyleno-propyleno-dienowego-monomeru (EPDM),  
 temperatura pracy - (-30 oC-100 oC)

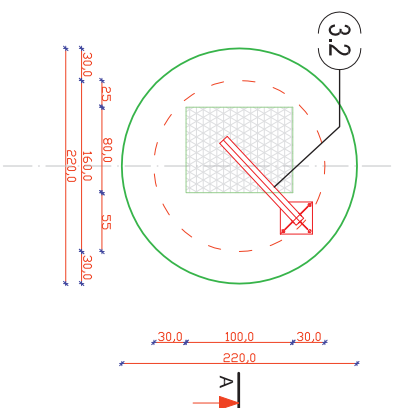
Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
Opracowanie: ROZBUBOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO - BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m.PADEW NARODOWA, gm. PADEW NARODOWA		Skala 1:50	Data 09.2016	Rys. Nr T11
Investor: Gmina Padew Narodowa, 39-340 Padew Narodowa 212		Faza P.W.		
BIURO PROJEKTOWE "BIOMONT" JAN KOŃ Pustynia 161 C, 39-200 Dębica mail: biomont@biomont.pl tel/fax 14 681 70 59 kom. 668486710		TEMAT RYS.: <b>POMPOWNIĄ GŁÓWNA</b>		
Opracował:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:		mgr inż. Jan Koń	PDK/0116/POOS/08	
Sprawdził:		mgr inż. Jacek Lewandowski	PDK/0028/POOS/09	

### PRZEKRÓJ A-A

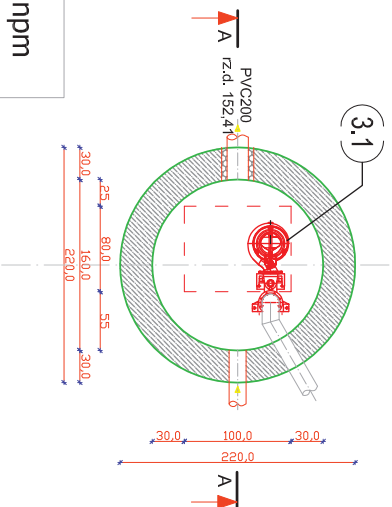


±0,00=154,46 mnpm

### PRZEKRÓJ C-C

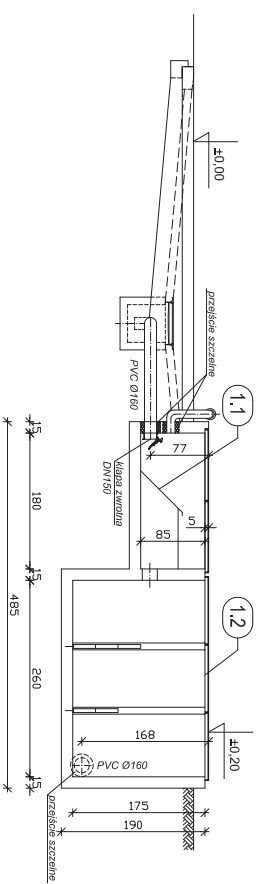
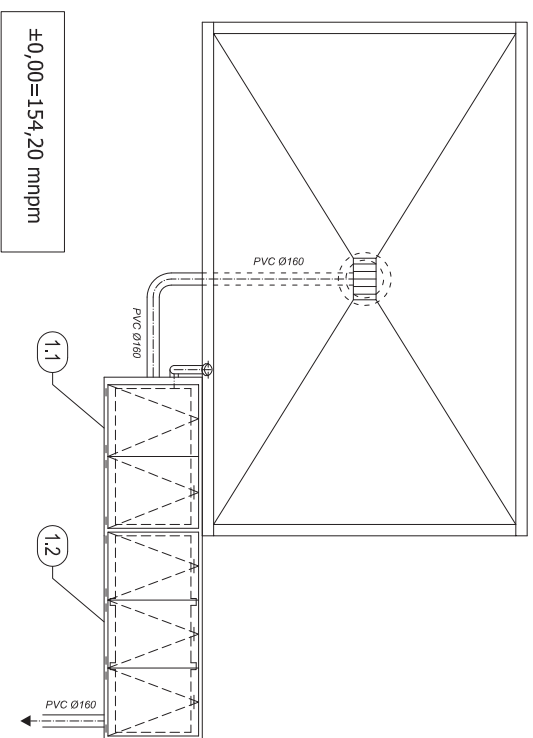
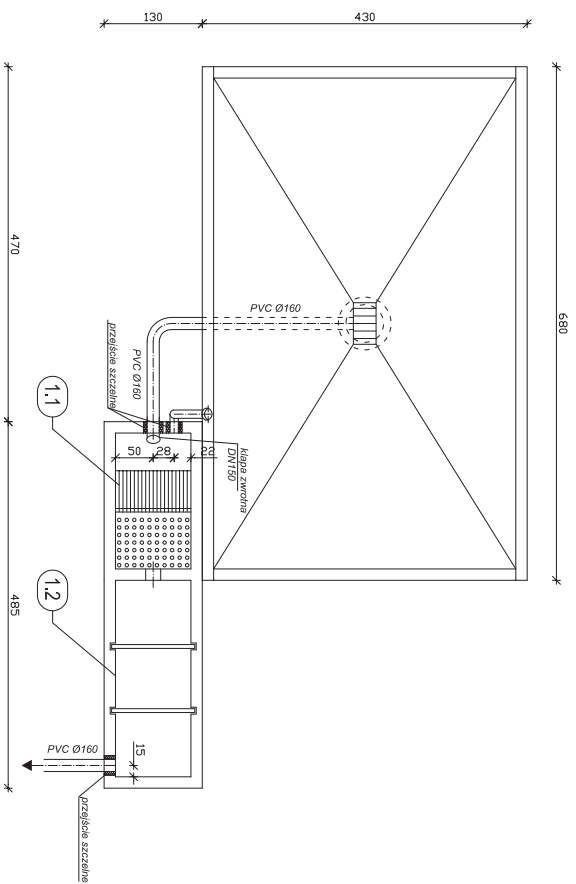


### PRZEKRÓJ B-B



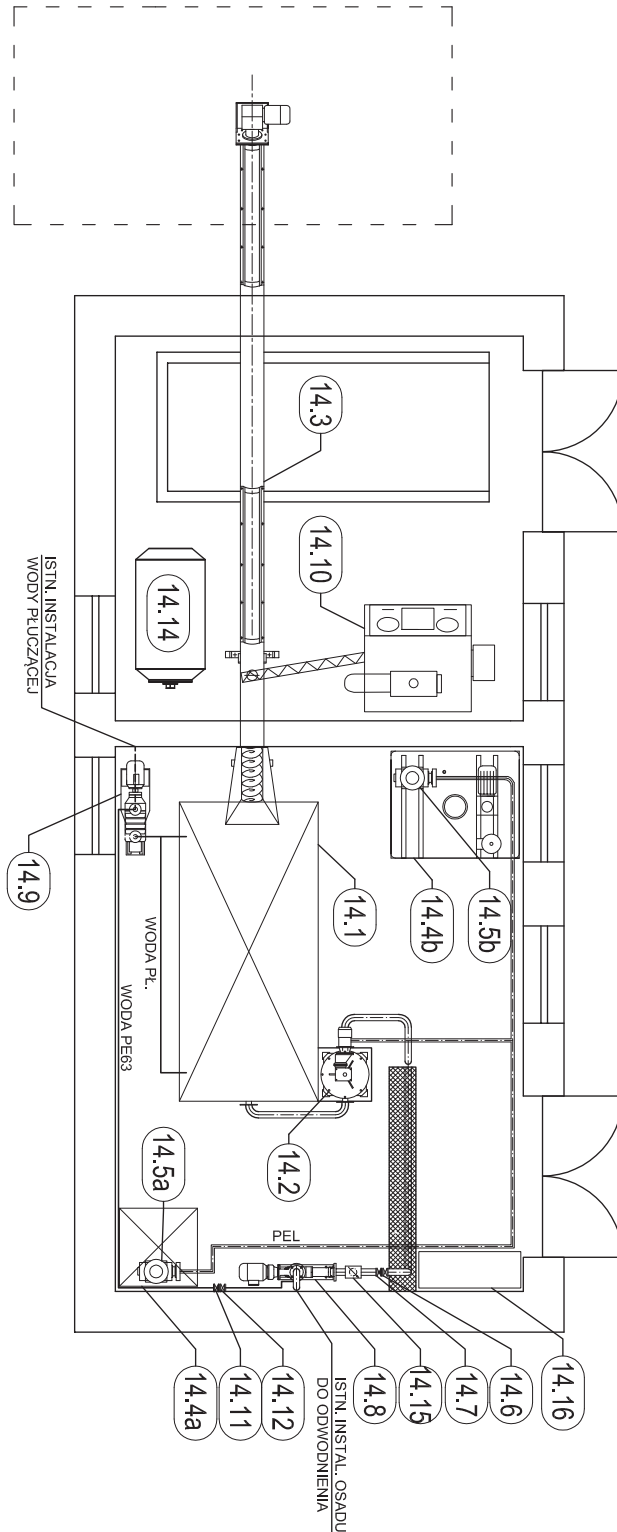
Uwaga:  
Przejście szczelne wykonać w przegrodzie budowlanej w osadzonej tulei osłonowej lub bezpośrednio w wywierconym wiertnicy otworze.  
Jako uszczelnienie zastosować łańcuchy uszczelniające zapewniające szczelność min 0,25 MPa, zabezpieczające przed migracją cieczy.  
Materiał docisku - stal kwasoodporna  
materiał uszczelniający - guma etyleno-propyleno-dienowego-monomeru (EPDM), temperatura pracy - (-30 oC-100 oC)

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
Opracowanie: ROZBUBOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO - BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m.PADEW NARODOWA, gm. PADEW NARODOWA		Skala 1:50	Data 09.2016	Rys. Nr T12
Inwestor: Gmina Padew Narodowa, 39-340 Padew Narodowa 212		Faza P.W.	ROO	
TEMAT RYS.: <b>POMPOWNIA WEWNĘTRZNA</b>				
Opracował:		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:		mgr inż. Jan Koń	PDK/0116/POOS/08	
Sprawdził:		mgr inż. Jacek Lewandowski	PDK/0028/POOS/09	
BIURO PROJEKTOWE "BIOMONT" JAN KOŃ Pustynia 161 C, 39-200 Dębica mail: biomont@biomont.pl tel/fax 14 681 70 59 kom. 668486710				



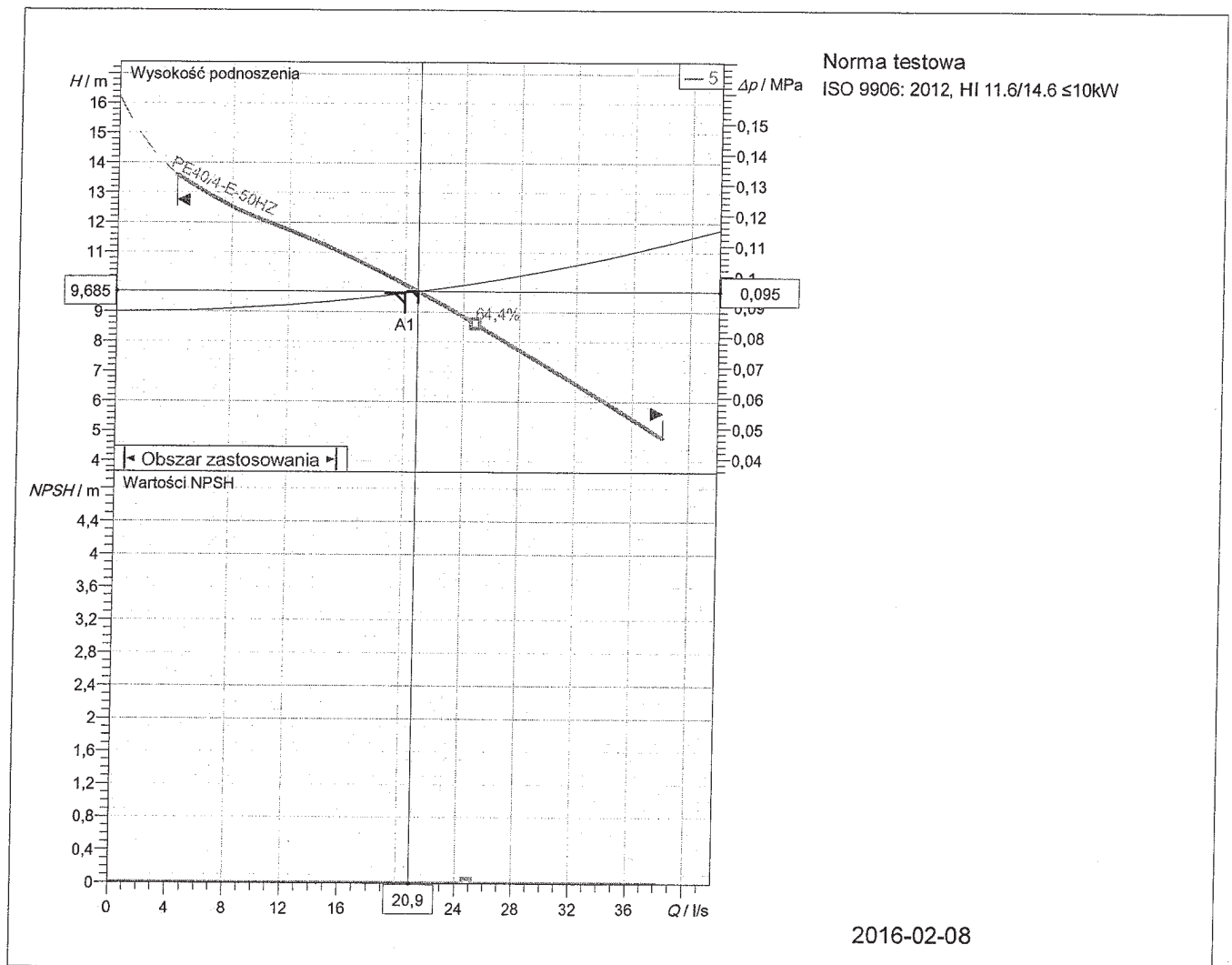
**Uwaga:**  
 Przejście szczelne wykonać w przegrodzie budowlanej w osadzonej tulei osłoniętej lub bezpośrednio w wywierconym wiertnicą otworze.  
 Jako uszczelnienie zastosować materiał uszczelniający zapewniający szczelność min 0,25 MPa, zabezpieczający przed migracją cieczy.  
 Materiał docisku - stal kwasoodporna  
 materiał uszczelniający - guma etyleno-propyleno-dienowego-monomeru (EPDM),  
 temperatura pracy - (-30 oC-100 oC)

Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
<b>Opracowanie:</b> ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO - BIOLOGICZNE OCZYSZCZALNI SCIEKÓW w m.PADAW NARODOWA, gm. PADAW NARODOWA		Skala	Data	Rys. Nr
<b>TEMAT RYS.:</b> Gmina Padew Narodowa, 39-340 Padew Narodowa 212 <b>PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOMOŻONYCH</b>		1:50	09.2016	T13
<b>Investor:</b> BUREAU PROJEKTOWE "BIOMONIT" JANKON Pusyła 161 C, 35-200 Dębica mail: biomonit@biomonit.pl tel/fax: 14 651 70 59 kom.: 603456710		<b>Opracował:</b> mgr inż. Jan Kon		PDK/0116/POOS/08 PDK/0028/POOS/09
<b>Projektował:</b> mgr inż. Jan Kon		<b>Opracował:</b> mgr inż. Jan Kon		PDK/0116/POOS/08 PDK/0028/POOS/09
<b>Sprawił:</b> mgr inż. Jacek Lewandowski		<b>Sprawił:</b> mgr inż. Jacek Lewandowski		PDK/0028/POOS/09 PDK/0028/POOS/09



Zmiany:	Opis	Data	Nazwisko	Podpis
Opracowanie: ROZBUBOWA I PRZEBUDOWA MECHANICZNO - BIOLOGICZNEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w m. PADEW NARODOWA, gm. PADEW NARODOWA		Skala 1:50	Data 09.2016	Rys. Nr T14
Inwestor: Gmina Padew Narodowa, 39-340 Padew Narodowa 212		TEMAT RYS.: STACJA ODWADNIANIA OSADU		
		Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował:				
Projektował:		mgr inż. Jan Koń	PDK/0116/POOS/08	
Sprawdził:		mgr inż. Jacek Lewandowski	PDK/0028/POOS/09	
BIURO PROJEKTOWE "BIOMONT" JAN KOŃ Pustynia 161 C, 39-200 Dębica mail: biomont@biomont.pl tel/fax 14 681 70 59 kom. 668486710				

## XFP100E CB1 50HZ



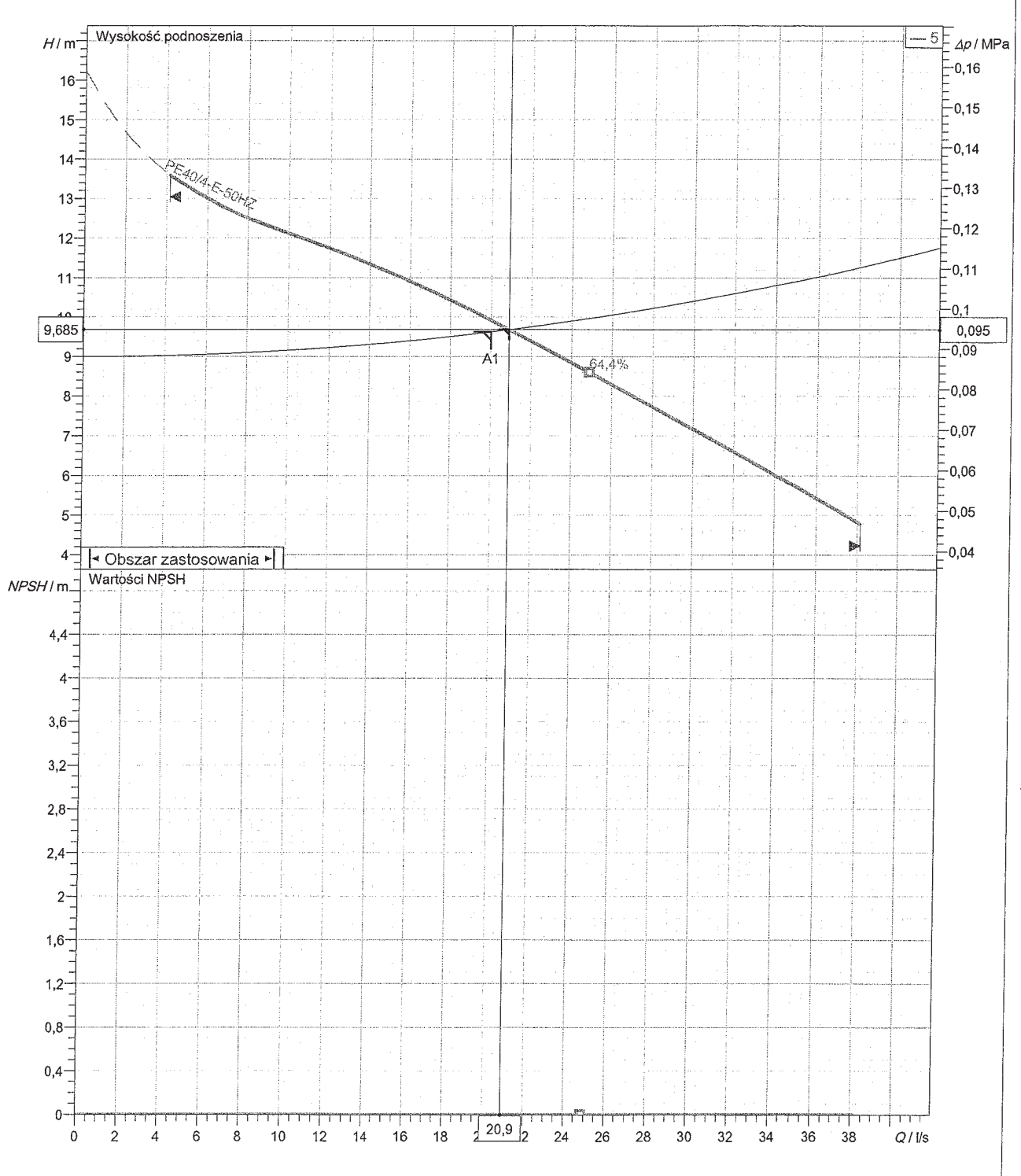
<b>Specyfikacja danych roboczych</b>			
Przepływ	20,9 l/s	Wysokość podnoszenia	9,68 m
Sprawność	63,2 %	Moc na wale	3,14 kW
NPSH	0 m	Medium	Fekalia
Temperatura	20 °C	Rodzaj instalacji	Pojedyncza pompa
Liczba pomp	1		
<b>Dane o pompie</b>			
Typ	XFP100E CB1 50HZ	Producent	SULZER
Typ szeregu	XFP PE1-PE3	Wirnik	Contrablock Plus impeller, 1 vane
Liczba łopatek	1	Średnica wirnika	205 mm
Wolny przelot o wielkości	80 mm	Króciec ssawny	DN100
Króciec tłoczny	DN100		
<b>Dane silnika</b>			
Napięcie nominalne	400 V	Częstotliwość	50,0 Hz
Moc nominalna P2	4 kW	Nominalna prędkość obrotowa	1460 1/min
Liczba biegunów	4	Sprawność	90 %
Współczynnik mocy	0,76	Prąd nominalny	8,4 A
Prąd rozruchowy	56,3 A	Nominalny moment obrotowy	26,1 Nm
Moment rozruchowy	71,5 Nm	Stopień ochrony	IP 68
Klasa izolacji	H	Liczba rozruchów na godzinę	15

Numer charakterystyki  
 Charakterystyka odniesienia  
 XFP100E CB1 50HZ

## Charakterystyki pompy XFP100E CB1 50HZ

# SULZER

			Ubytek ciśnienia na wypływie DN100	Prędkość 50 Hz
Gęstość 998,3 kg/m <sup>3</sup>	Lepkość 1,005 mm <sup>2</sup> /s	Norma testowa ISO 9906: 2012, HI 11.6/14.6 ≤10kW	Nominalna prędkość obrotowa 1473 1/min	Data 2016-02-08
Przepływ 20,9 l/s	Wysokość podnoszenia znamionowa 9,68 m	Moc znamionowa 3,14 kW	Sprawność hydrauliczna 63,2 %	NPSH 0 m



Średnica wirnika 205 mm	Liczba łopatek 1	Wirnik Contrablock Plus impeller, 1 vane	Wielkość ziarna 80 mm	Zmiana
----------------------------	---------------------	---	--------------------------	--------

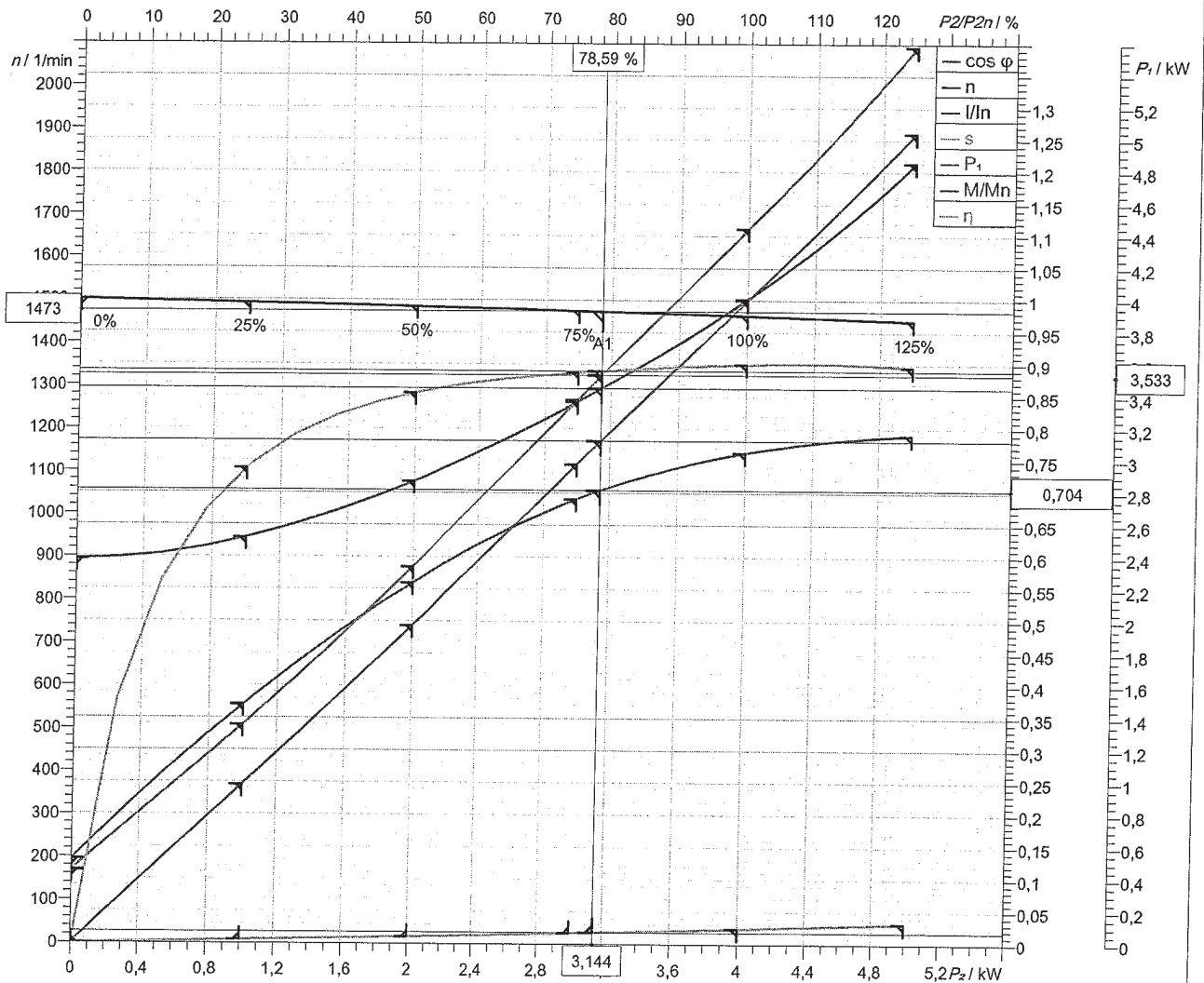
Sulzer reserves the right to change any data and dimensions without prior notice and can not be held responsible for the use of information contained in this software.

Częstotliwość  
50 Hz

## Charakterystyki silnika PE40/4-E-50HZ

# SULZER

Moc znamionowa 4 kW	Współczynnik serwisowy 1	Nominalna prędkość obrotowa 1460 1/min	Liczba biegunów 4	Napięcie nominalne 400 V	Data 2016-02-08
------------------------	-----------------------------	---	----------------------	-----------------------------	--------------------



Symbol	Nie obciążony	25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
$P_2 / kW$	0	1	2	3	4	5
$P_1 / kW$	0,4505	1,355	2,338	3,381	4,445	5,581
$\eta / \%$	0	73,79	85,53	88,72	90	89,58
$n / 1/min$	1500	1492	1484	1475	1464	1452
$\cos \phi$	0,13	0,37	0,5599	0,6901	0,7625	0,79
$I / A$	5,003	5,286	6,028	7,072	8,414	10,2
$s / \%$	0	0,536	1,061	1,672	2,397	3,201
$M / Nm$	0	6,401	12,87	19,42	26,09	32,88

Tolerancja mocy wg VDE 0530 T1 12.84 for rated power

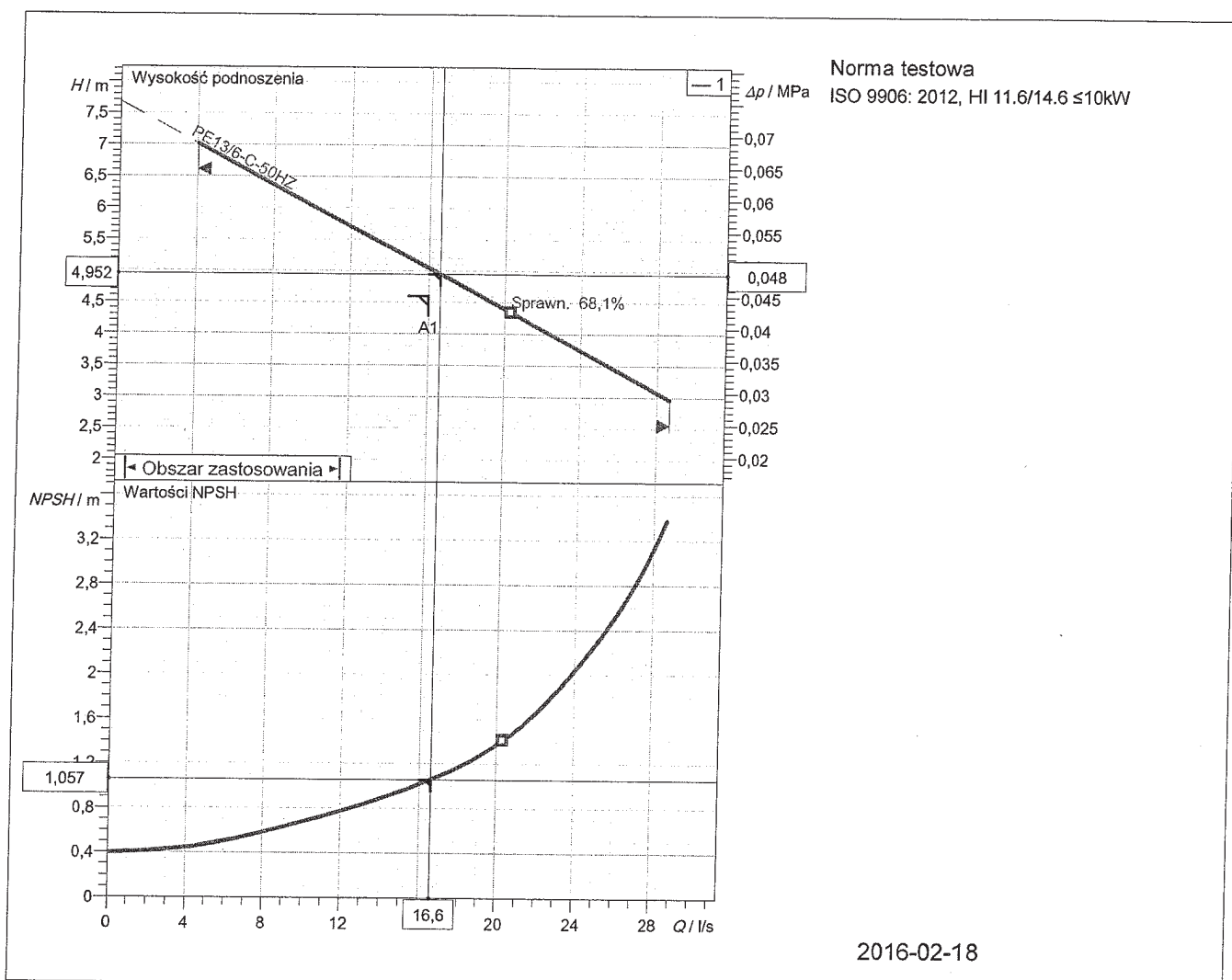
Prąd rozruchowy 56,3 A	Moment rozruchowy 71,5 Nm	Moment bezwładności 0,00243 kg m <sup>2</sup>	Liczba rozruchów na godzinę 15
---------------------------	------------------------------	--	-----------------------------------

Sulzer reserves the right to change any data and dimensions without prior notice and can not be held responsible for the use of information contained in this software.

Wersja 2015/10/08  
Wersja danych Sep-2015



## XFP 80C CB1 50HZ

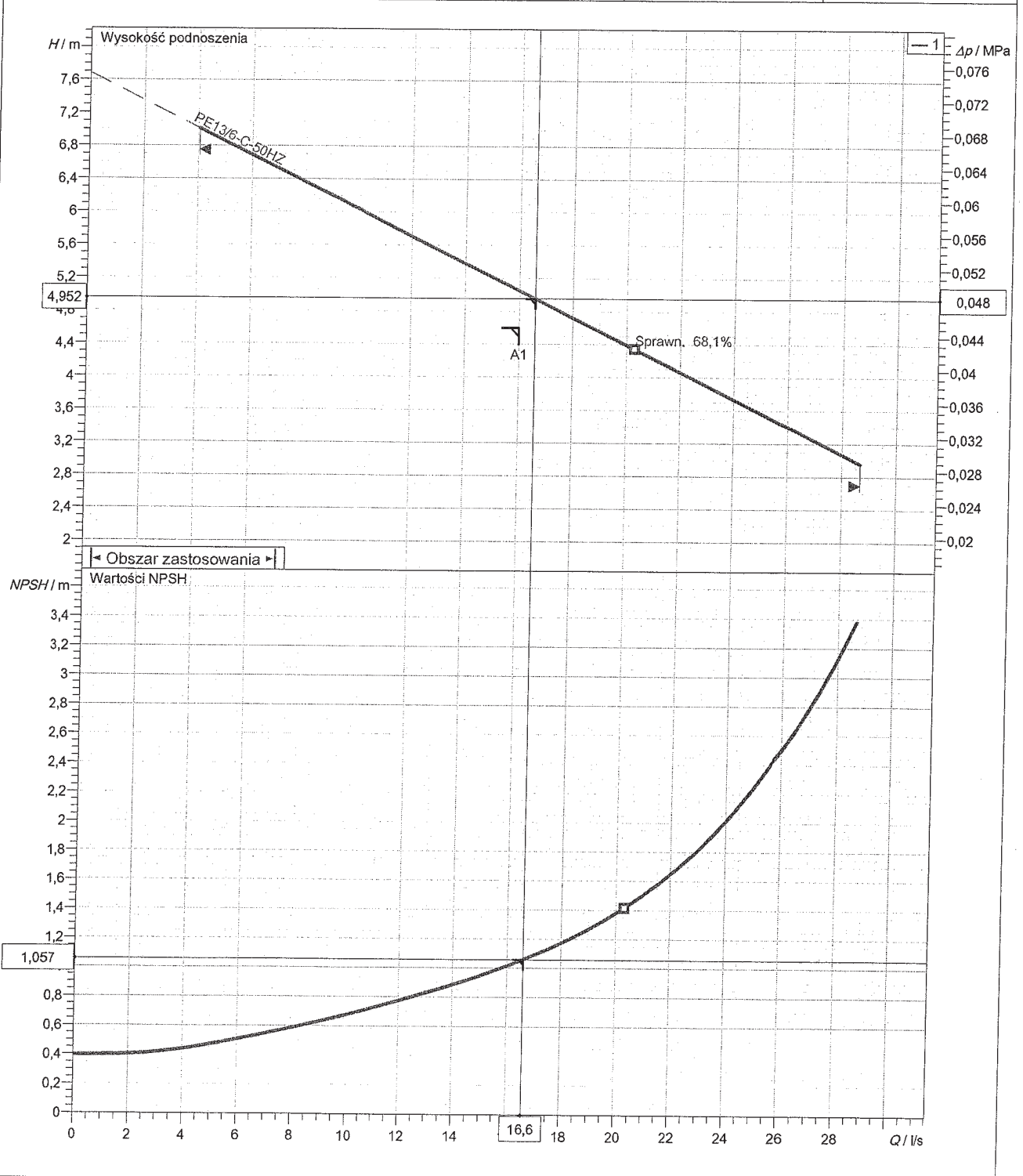


<b>Specyfikacja danych roboczych</b>			
Przepływ	16,6 l/s	Wysokość podnoszenia	4,95 m
Sprawność	67 %	Moc na wale	1,22 kW
NPSH	1,06 m	Medium	Fekalia
Temperatura	20 °C	Rodzaj instalacji	Pojedyncza pompa
Liczba pomp	1		
<b>Dane o pompie</b>			
Typ	XFP 80C CB1 50HZ	Producent	SULZER
Typoszereg	XFP PE1-PE3	Wirnik	Contrablock Plus impeller, 1 vane
Liczba łopatek	1	Srednica wirnika	217 mm
Wolny przelot o wielkości	75 mm	Króciec ssawny	DN100
Króciec tłoczny	DN80		
<b>Dane silnika</b>			
Napięcie nominalne	400 V	Częstotliwość	50,0 Hz
Moc nominalna P2	1,3 kW	Nominalna prędkość obrotowa	968 1/min
Liczba biegunów	6	Sprawność	81,8 %
Współczynnik mocy	0,63	Prąd nominalny	3,6 A
Prąd rozruchowy	25,2 A	Nominalny moment obrotowy	12,8 Nm
Moment rozruchowy	37,3 Nm	Stopień ochrony	IP 68
Klasa izolacji	H	Liczba rozruchów na godzinę	15

Numer charakterystyki	<b>Charakterystyki pompy</b> <b>XFP 80C CB1 50HZ</b>
Charakterystyka odniesienia XFP80C-CB	

**SULZER**

			Ubytek ciśnienia na wylocie DN80	Prędkość 50 Hz
Gęstość 998,3 kg/m <sup>3</sup>	Lepkość 1,005 mm <sup>2</sup> /s	Norma testowa ISO 9906: 2012, HI 11.6/14.6 ≤10kW	Nominalna prędkość obrotowa 969,8 1/min	Data 2016-02-18
Przepływ 16,6 l/s	Wysokość podnoszenia 4,95 m	Moc znamionowa 1,22 kW	Sprawność hydrauliczna 67 %	NPSH 1,06 m



Średnica wirnika 217 mm	Liczba łopatek 1	Wirnik Contrablock Plus impeller, 1 vane	Wielkość ziarna 75 mm	Zmiana
----------------------------	---------------------	---	--------------------------	--------

Sulzer reserves the right to change any data and dimensions without prior notice and can not be held responsible for the use of information contained in this software.

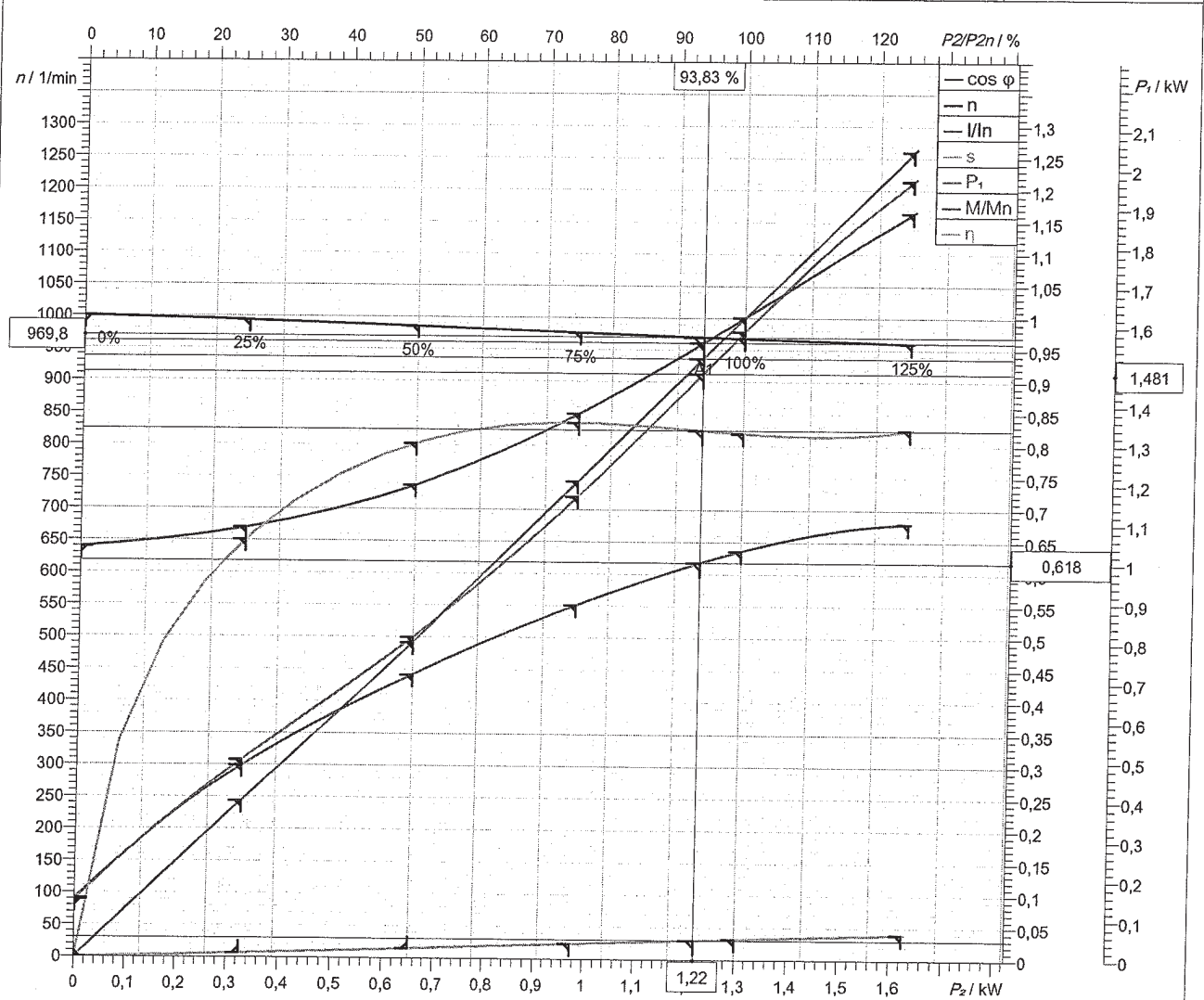
Wersja 2015/10/08  
Wersja danych Sep-2015

Częstotliwość  
50 Hz

## Charakterystyki silnika PE13/6-C-50HZ

# SULZER

Moc znamionowa 1,3 kW	Współczynnik serwisowy 1,3	Nominalna prędkość obrotowa 968 1/min	Liczba biegunów 6	Napięcie nominalne 400 V	Data 2016-02-18
--------------------------	-------------------------------	--	----------------------	-----------------------------	--------------------



Symbol	Nie obciążony	25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
$P_2 / \text{kW}$	0	0,325	0,65	0,975	1,3	1,625
$P_1 / \text{kW}$	0,1451	0,4994	0,8107	1,167	1,587	1,97
$\eta / \%$	0	65,08	80,18	83,52	81,91	82,46
$n / \text{1/min}$	1000	993,6	985	976,1	967,8	960,2
$\cos \varphi$	0,09103	0,299	0,4413	0,551	0,6359	0,6788
$I / A$	2,3	2,411	2,652	3,058	3,602	4,191
$s / \%$	0,003876	0,6442	1,499	2,39	3,222	3,984
$M / \text{Nm}$	0	3,124	6,301	9,539	12,83	16,16

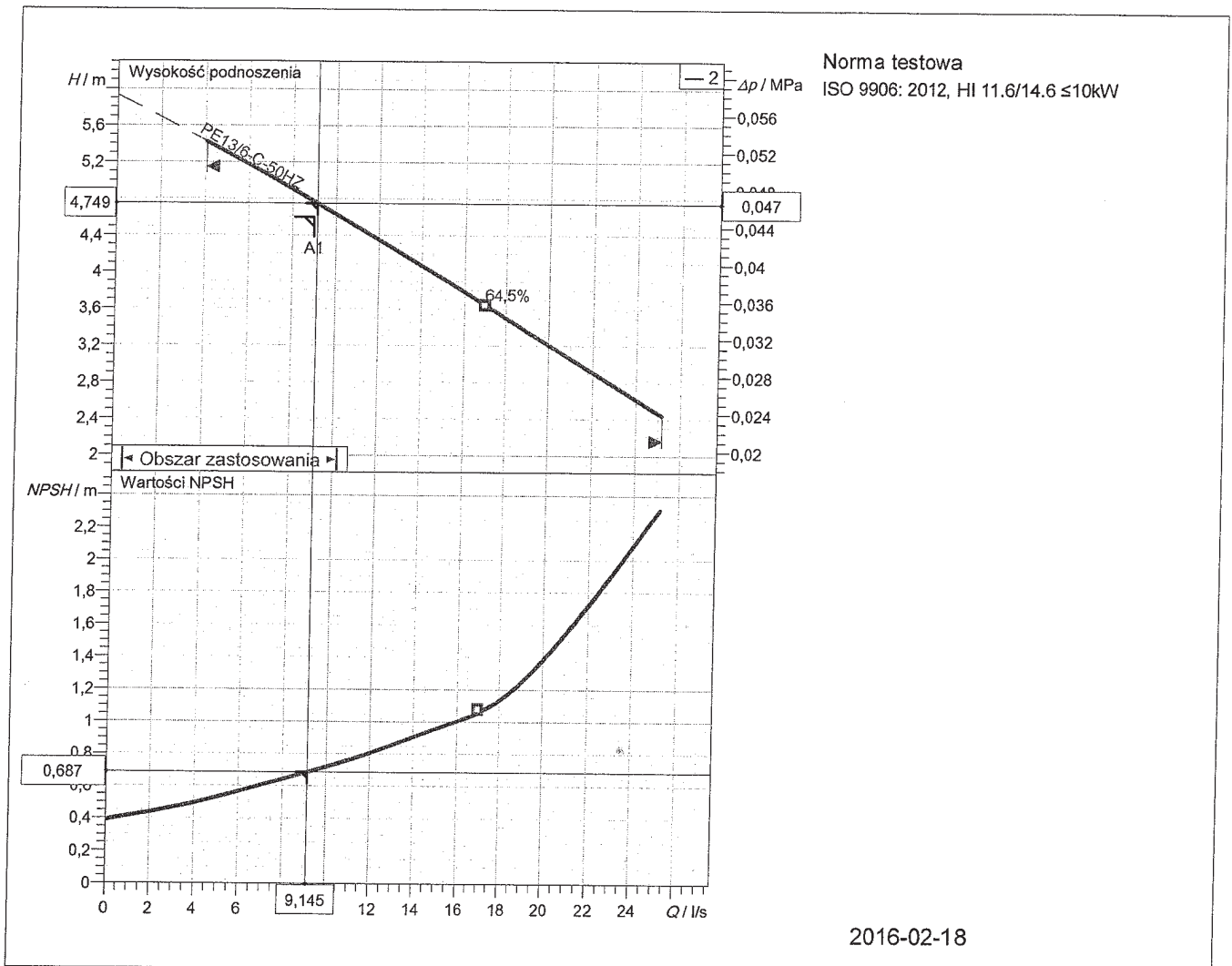
Tolerancja mocy wg VDE 0530 T1 12.84 for rated power

Prąd rozruchowy 25,2 A	Moment rozruchowy 37,3 Nm	Moment bezwładności 0,0069 kg m <sup>2</sup>	Liczba rozruchów na godzinę 15
---------------------------	------------------------------	---	-----------------------------------

Sulzer reserves the right to change any data and dimensions without prior notice and can not be held responsible for the use of information contained in this software.

Wersja 2015/10/08  
Wersja danych Sep-2015

## XFP 80C CB1 50HZ



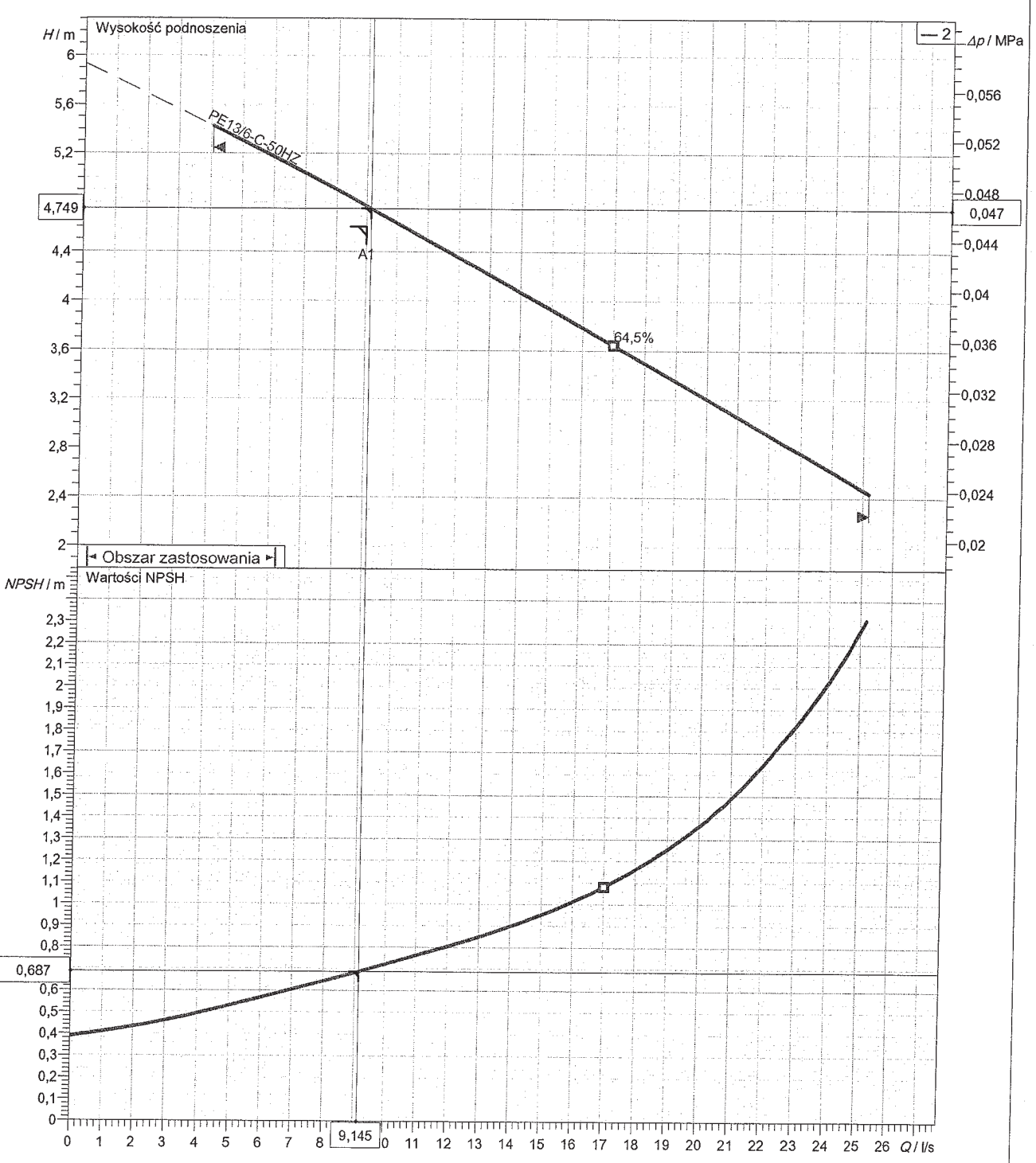
<b>Specyfikacja danych roboczych</b>			
Przepływ	9,14 l/s	Wysokość podnoszenia	4,75 m
Sprawność	53,2 %	Moc na wale	0,79 kW
NPSH	0,687 m	Medium	Fekalia
Temperatura	20 °C	Rodzaj instalacji	Pojedyncza pompa
Liczba pomp	1		
<b>Dane o pompie</b>			
Typ	XFP 80C CB1 50HZ	Producent	SULZER
Typoszereg	XFP PE1-PE3	Wirnik	Contrablock Plus impeller, 1 vane
Liczba łopatek	1	Średnica wirnika	195 mm
Wolny przelot o wielkości	75 mm	Króciec ssawny	DN100
Króciec tłoczny	DN80		
<b>Dane silnika</b>			
Napięcie nominalne	400 V	Częstotliwość	50,0 Hz
Moc nominalna P2	1,3 kW	Nominalna prędkość obrotowa	968 1/min
Liczba biegunów	6	Sprawność	81,8 %
Współczynnik mocy	0,63	Prąd nominalny	3,6 A
Prąd rozruchowy	25,2 A	Nominalny moment obrotowy	12,8 Nm
Moment rozruchowy	37,3 Nm	Stopień ochrony	IP 68
Klasa izolacji	H	Liczba rozruchów na godzinę	15

Numer charakterystyki  
 Charakterystyka odniesienia  
 XFP80C-CB

## Charakterystyki pompy XFP 80C CB1 50HZ

# SULZER

			Ubytek ciśnienia na wypływie DN80	0,047 MPa
			Prędkość 50 Hz	50 Hz
Gęstość 998,3 kg/m <sup>3</sup>	Lepkość 1,005 mm <sup>2</sup> /s	Norma testowa ISO 9906: 2012, HI 11.6/14.6 ≤10kW	Nominalna prędkość obrotowa	981,1 1/min
Przepływ 9,14 l/s	Wysokość podnoszenia 4,75 m	Moc znamionowa 0,79 kW	Sprawność hydrauliczna	53,2 %
			NPSH	0,687 m



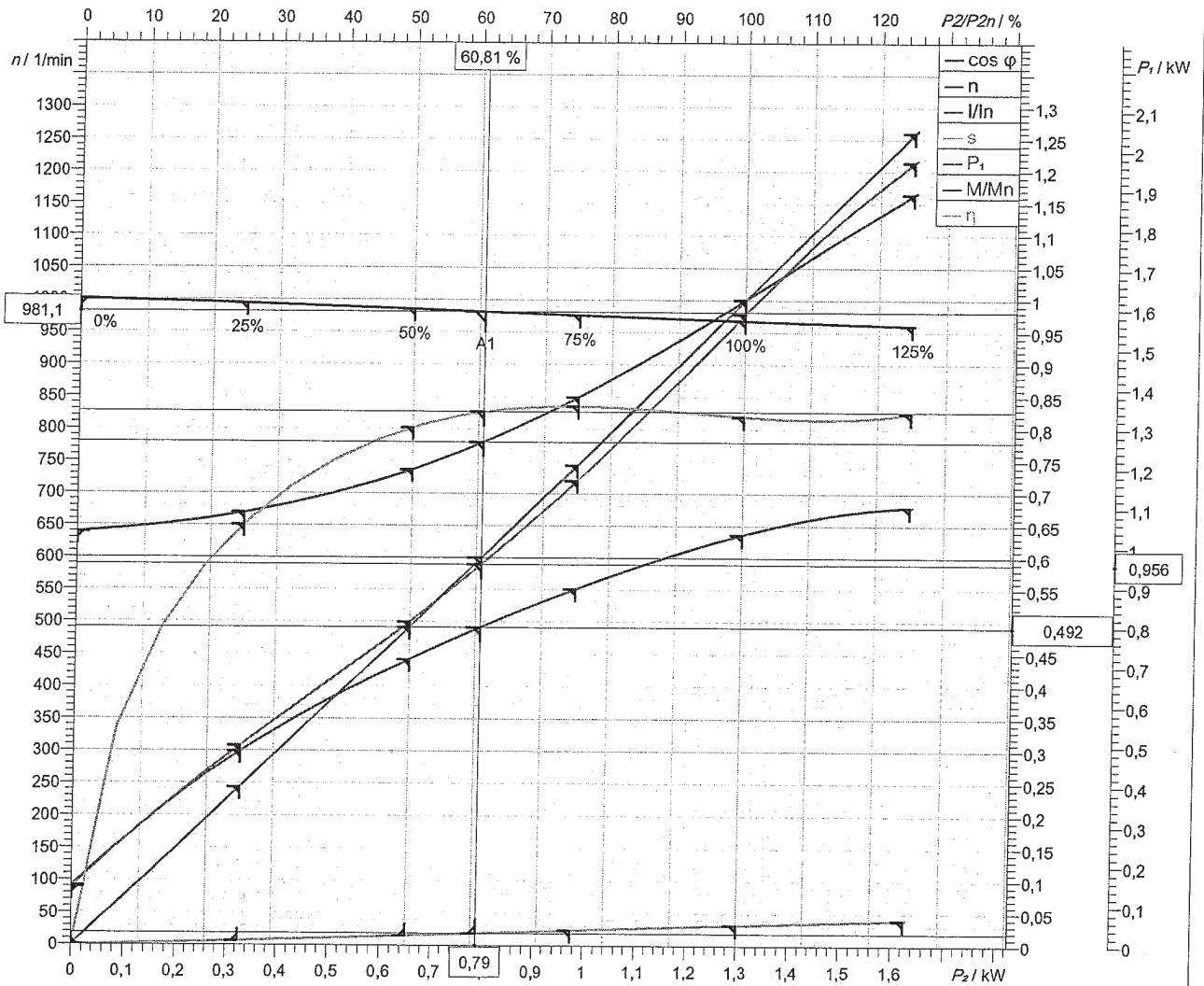
Średnica wirnika 195 mm	Liczba łopatek 1	Wirnik Contrablock Plus impeller, 1 vane	Wielkość ziarna 75 mm	Zmiana
----------------------------	---------------------	---	--------------------------	--------

Częstotliwość  
50 Hz

## Charakterystyki silnika PE13/6-C-50HZ

# SULZER

Moc znamionowa 1,3 kW	Współczynnik serwisowy 1,3	Nominalna prędkość 968 1/min	Liczba biegunów 6	Napięcie nominalne 400 V	Data 2016-02-18
--------------------------	-------------------------------	---------------------------------	----------------------	-----------------------------	--------------------



Symbol	Nie obciążony	25 %	50 %	75 %	100 %	125 %
$P_2$ / kW	0	0,325	0,65	0,975	1,3	1,625
$P_1$ / kW	0,1451	0,4994	0,8107	1,167	1,587	1,97
$\eta$ / %	0	65,08	80,18	83,52	81,91	82,46
$n$ / 1/min	1000	993,6	985	976,1	967,8	960,2
$\cos \phi$	0,09103	0,299	0,4413	0,551	0,6359	0,6788
$I$ / A	2,3	2,411	2,652	3,058	3,602	4,191
$s$ / %	0,003876	0,6442	1,499	2,39	3,222	3,984
$M$ / Nm	0	3,124	6,301	9,539	12,83	16,16

Tolerancja mocy wg VDE 0530 T1 12.84 for rated power

Prąd rozruchowy 25,2 A	Moment rozruchowy 37,3 Nm	Moment bezwładności 0,0069 kg m <sup>2</sup>	Liczba rozruchów na godzinę 15
---------------------------	------------------------------	---	-----------------------------------

Sulzer reserves the right to change any data and dimensions without prior notice and can not be held responsible for the use of information contained in this software.

Wersja 2015/10/08  
Wersja danych Sep-2015

EFEKTYWNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

## FILTR SALSNES typ SF

**Filtry Salsnes** są w pełni zautomatyzowanymi urządzeniami służącymi do mechanicznego oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych z zawiesiny o rozmiarach cząstek nawet  $15 \div 30 \mu\text{m}$ .

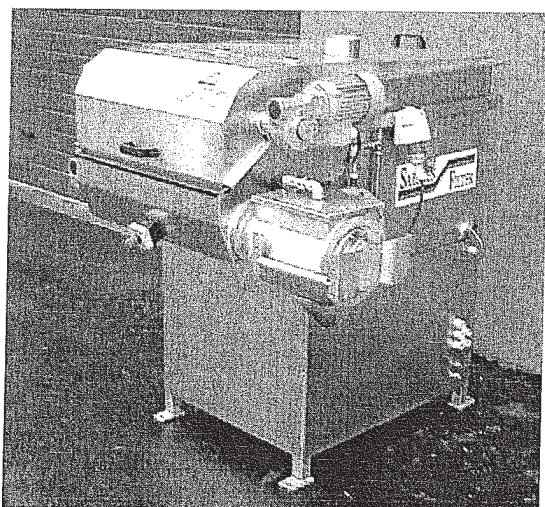
Filtry znalazły szerokie zastosowanie w oczyszczaniu ścieków w dziedzinach przemysłu, które charakteryzują się „trudnymi ściekami” jak **przetwórstwo ryb, mięsa, mleka, owoców i warzyw, garbarnie, browary, papiernie** i w wielu innych.

Filtr Salsnes spełnia wszystkie wymagania **Dyrektywy Europejskiej 91/271/EEC** z 21 maja 1991 roku, dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych.

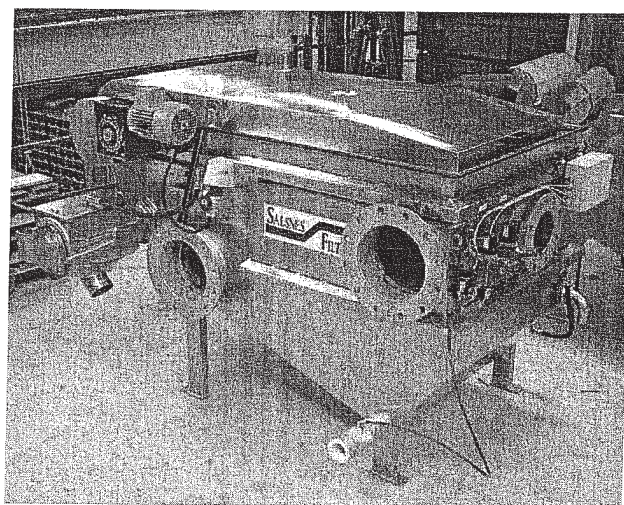
### Filtry wolnostojące: **SF 1000, SF 2000, SF 4000, SF 6000**,

Filtry Salsnes typ SF są produkowane w czterech podstawowych wersjach: pozwalających na swobodny dobór rozmiaru filtra w zależności od przepustowości ( $15 \div 160 \text{l/s}$ ). Filtry Salsnes to urządzenia całkowicie zamknięte o zwartej konstrukcji. Zastosowanie opatentowanego systemu oczyszczania taśmy sprężonym powietrzem umożliwia całkowite usunięcie osadu z taśmy. Hermetyczna budowa oraz filtry powietrza gwarantują całkowite ograniczenie emisji nieprzyjemnych zapachów. Filtry można łączyć równolegle co powoduje, że praktycznie nie ma ograniczeń w przepustowości. Istnieje wiele wersji modeli m.in. bez jednostki odwadniającej, czy wersje lustrzane zapewniające łatwą instalację. Standardowe modele Filtra Salsnes posiadają zintegrowany system odwadniania osadu.

Filtry Salsnes, w zależności od potrzeb, są wykonywane ze stali 304 lub 316L.



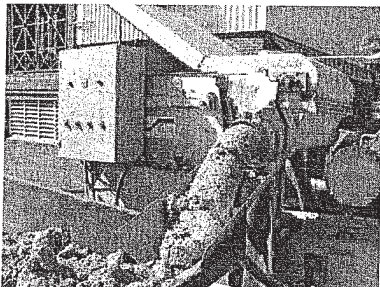
SF 1000



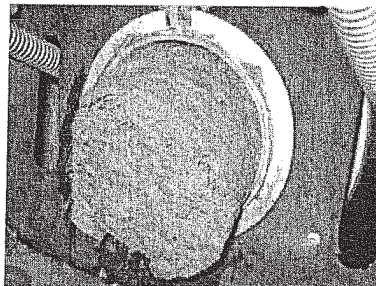
SF 2000 ÷ 6000

**PARAMETRY TECHNICZNE**

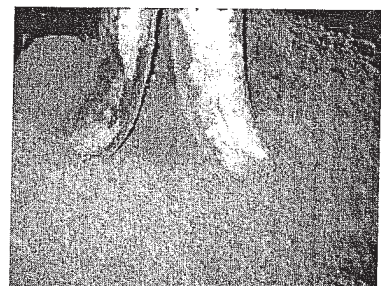
PARAMETR	SF 1000	SF 2000	SF 4000	SF 6000
Wydajność (ścieki komunalne, siatka 350 µm)	~ 15 l/sec	~ 40 l/sec.	~ 80 l/sec.	~ 160 l/sec.
Wydajność (oczyszczanie wody w hodowli ryb, siatka 350 µm, zaw. 25 mg/dm <sup>3</sup> )	~ 30 ÷ 40 l/sec	~ 100 l/sec.	~ 200 l/sec.	~ 400 l/sec.
Redukcja zawiesin	40 ÷ 70 %	40 ÷ 70 %	40 ÷ 70 %	40 ÷ 70 %
Osad – sucha masa	25 ÷ 35 %	25 ÷ 35 %	25 ÷ 35 %	25 ÷ 35 %
Długość	1280mm	1896 mm	2245 mm	2782 mm
Szerokość	750/1300mm	1350 mm	2070 mm	2362 mm
Wysokość	650/1300/1330mm	950 mm	1482 mm	1790 mm
Waga transportowa	415 kg	690 kg	1020 kg	1120 kg
Waga podczas pracy	540 kg	990 kg	1420 kg	1720 kg
Wlot (napływ grawitacyjny)	Ø 100 mm	Ø 150/250 mm	Ø 200/350 mm	Ø 250/400 mm
Wylot	Ø 150 mm	Ø 250 mm	Ø 350 mm	Ø 400 mm
Przelew	Wspólny wylot/przelew	Ø 250 mm	Ø 350 mm	Ø 400 mm
Prędkość siatki	1,5 ÷ 12 m/min	1,5 ÷ 12 m/min	1,5 ÷ 12 m/min	1,5 ÷ 12 m/min
Powierzchnia filtracyjna	0,25 m <sup>2</sup>	0,5 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	2,2 m <sup>2</sup>
Oczka siatki	0,1 – 1,0 mm	0,1 – 0,85 mm	0,1 – 0,85 mm	0,2 – 0,85 mm
Średnica zagęszczacza	Ø 75 mm	Ø 125 mm	Ø 175 mm	Ø 175 mm
Moc zainstalowana	5,8kW	7,8 kW	10,1 kW	12 kW
Moc czynna	2,1 kW	3,6 kW	4,6 kW	5,5 kW
Wydajność dmuchawy dla 0,6 bar	120 m <sup>3</sup> /h	190 m <sup>3</sup> / h	250 m <sup>3</sup> /h	335 m <sup>3</sup> /h

**PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ FILTRU SALSNES W RÓŻNYCH GAŁĘZIACH PRZEMYSŁU**


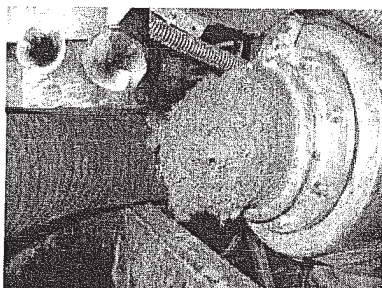
Przemysł celulozowo-papierniczy



Przemysł warzywny: marchew



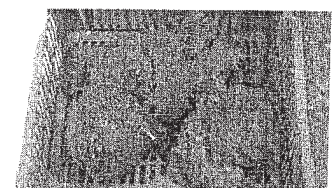
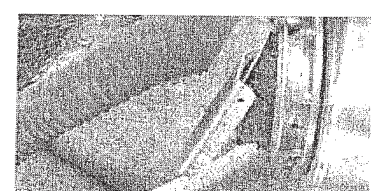
Browar



Garbarnia



Przemysł mięsny



Przemysł warzywny: szpinak



## **OTT SYSTEM Sp. z o.o.**

Kazimierzowo 1  
82-300 Elbląg  
tel. ( 055 ) 235-35-80  
kom. 601 077 549  
fax ( 055 ) 235-33-99  
NIP 578-10-07-702  
[swiechowska@ott-system.elblag.pl](mailto:swiechowska@ott-system.elblag.pl)

Elbląg, 2016-06-06

**Biuro Projektowe "BIOMONT" Jan Koń**  
**39-200 Dębica, Pustynia 161c**  
mail: [biomont@biomont.pl](mailto:biomont@biomont.pl)

## **OFERTA**

*na dostawę i montaż systemu do drobnopęcherzykowego napowietrzania ścieków (w wersji stacjonarnej) w Padwi Narodowej.*

### **1. Zakres oferty:**

#### **System napowietrzania dla jednej komory reaktora biologicznego:**

Oferta obejmuje dostawę i montaż kompletu instalacji napowietrzającej w wersji stacjonarnej w wykonaniu ze stali nierdzewnej w gat. stali OH18N9 wg PN  $\Leftrightarrow$  1.4301 wg DIN tj.: 2 rusztów napowietrzających DN 80. Każdy z rusztów wyposażony zostanie w 27 sztuk Dyfuzorów Magnum 1500, pion zasilający DN 125, zakończony odejściem kolanowym i luźnym kołnierzem DN 125.

Łącznie komora napowietrzania wyposażona zostanie w 54 sztuki dyfuzorów membranowo - rurowych typu Magnum 1500 (długość czynna pojedynczego Dyfuzora Magnum 1500  $L_{\text{czynne}} = 1,5$  m, długość całkowita  $L_{\text{całkowite}} = 1,7$  m), produkcji OTT SYSTEM.

Granicę rzeczową dostawy i montażu instalacji stanowi luźny kołnierz DN 125 na koronie zbiornika bez przepustnic odcinających.

Wszystkie konstrukcje wsporcze, obejmy, łączniki śrubowe oraz elementy kotwiące będą wykonane ze stali nierdzewnej w gatunku jw. .

#### **Oferta swym zakresem nie obejmuje:**

1. wykonania robót ziemnych, rozbiórkowych i ewentualnych przejść na trasie przebiegu instalacji napowietrzającej.
2. kosztów zalania komory odpowiednią ilością wody w celu przeprowadzenia próby instalacji napowietrzającej na czystą wodę,
3. wykonania fundamentów i podłączenia elektrycznego szafy zasilająco – sterującej oraz dmuchaw.
4. zakupu dmuchawy i armatury odcinającej.