

Inwestycja:
PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW RADOCHA II W SOSNOWCU – ETAP

Zadanie IV
Stacja odwadniania osadu, ob. 14

PROJEKT WYKONAWCZY

Całość opracowano w następujących branżach:

Branża technologiczna
Branża konstrukcyjna
Branża instalacyjna
Branża elektryczna i AKPiA

Uwaga!

Branżę instalacyjną pozostawiono bez zmian do 2018, a branżę .elektryczną i AKPiA
ujęto w odrębnym opracowaniu
Dla każdej branży wykonano przedmiary robót i kosztorysy inwestorskie.
Ponadto wykonano zbiorcze opracowanie
Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

SPIS TREŚCI**I. CZĘŚĆ OGÓLNA**

1.	Dane ogólne	4
1.1	Inwestor	4
1.2	Użytkownik	4
1.3	Zamawiający	4
1.4	Wykonawca	4
2.	Przedmiot i cel opracowania	4
3.	Zakres opracowania	4
4.	Podstawa opracowania	4
5.	Zmiany w stosunku do stanu istniejącego objęte niniejszym opracowaniem	5
6.	Charakterystyka opracowań branżowych	5

II. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

1.	Opis przyjętego rozwiązania	5
2.	Bilans zużycia mediów	7
3.	Wytyczne technologiczne do opracowań branżowych	8
4.	Zabezpieczenie antykorozyjne	8
5.	Wymagania BHP	8
6.	Wytyczne wykonania robót budowlano - montażowych i odbioru obiektu	9
7.	Rozruch i eksploatacja obiektu	9
8.	Uwagi i wnioski	10

III. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

1.	Roboty rozbiórkowe	10
2.	Roboty montażowe	10
3.	Roboty budowlane	10
3.1.	Fundamenty pod urządzenia	10
3.2.	Kanały kablowe (boczne)	10
3.3.	Kanały technologiczne główne	11
4.	Prace remontowe	11

IV. CZĘŚĆ INSTALACYJNA

1.	Instalacje wod.-kan.	12
1.1.	Podstawa opracowania	12
1.2.	Zakres opracowania	12
1.3.	Stan istniejący	12
1.4.	Opis rozwiązania projektowego	12
1.5.	Przewody	12
2.	Instalacje c.o. i wentylacji	13
2.1.	Podstawa opracowania	13
2.2.	Zakres opracowania	13
2.3.	Dane ogólne	13
2.4.	instalacja c.o.	13
2.4.1.	Zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie	13
2.4.2.	Stan istniejący	13
2.4.3.	Stan projektowany	13
2.4.4.	Opis rozwiązania projektowego	14
2.5.	Instalacja wentylacji mechanicznej	14
2.5.1.	Stan istniejący	14

2.5.2. Stan projektowany	14
2.5.3. Wytyczne branżowe	14
2.6. Warunki wykonania i odbioru	14
2.7. Informacja BIOZ	15
2.8. Wykaz obowiązujących norm przywołanych w projekcie	16
2.9. Zestawienie materiałów	17
2.9.1. Instalacja c.o.	17
2.9.2. Wentylacja mechaniczna	19

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr IV.1 Zestawienie urządzeń i materiałów dla zadania IV

SPIS RYSUNKÓW

T/IV.01	Sytuacja	1:500
T/IV.02	Rzut	1:50
T/IV.03	Rzut fundamentów	1:50
T/IV.04	Przekroje A-A, B-B i C-C	1:50
T/IV.05	Elementy do demontażu	1:50
K/IV.01	Rzut fundamentów	1:50
K/IV.02	Rzut parteru. Elementy budowlane projektowane	1:50
K/IV.03	Przekroje B-B i C-C	1:20
S/IV.01	Rzut przyziemia – instalacja wody sieciowej i technologicznej	1:50
S/IV.02	Przekroje A-A, C-C, D-D – instalacja wody sieciowej i wody technologicznej	1:50
W/IV.01	Rzut przyziemia – instalacja c.o.	1:100
W/IV.02	Instalacja c.o. Rozwinięcie	1:100
W/IV.03	Rzut przyziemia. Wentylacja mechaniczna	1:100
W/IV.04	Rzut przyziemia. Demontaże	1:100

OPIS TECHNICZNY
do projektu wykonawczego
„Przebudowa oczyszczalni ścieków Radocha II w Sosnowcu – etap V”
Zadanie IV – stacja odwadniania osadu, ob. 14

I. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Dane ogólne

- 1.1. Inwestor:** Sosnowieckie Wodociągi S.A., ul. Ostrogórska 43, 41 – 200 Sosnowiec
1.2. Użytkownik: jw.
1.3. Zamawiający: jw.
1.4. Wykonawca: nieokreślony

2. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest modernizacja stacji odwadniania osadu (zadanie IV), w ramach V etapu przebudowy oczyszczalni Radocha II w Sosnowcu.

Modernizacja w/w obiektu polega głównie na:

- wymianie istniejących urządzeń na stanowisku nr 3 na urządzenia nowe,
- wymianie instalacji co,
- prac wykończeniowych w hali pras.

Celem modernizacji jest ujednolicenie wyposażenia technologicznego stacji odwadniania oraz zwiększenie niezawodności i usprawnienie jej pracy.

3. Zakres opracowania

Szczegółowy zakres opracowania obejmuje:

- wymianę prasy taśmowo-filtracyjnej na stanowisku nr 3 wraz z urządzeniami towarzyszącymi,
- montaż maceratora z separatorem,
- dostosowanie istn. fundamentów pod zabudowę urządzeń towarzyszących nowej prasie tj.: stacji roztwarzania polielektrolitu, pompy nadawy, maceratora i szafy sterowniczej,
- wymianę przykryć kanałów technologicznych i kablowych,
- poszerzenie kanału kablowego,
- doprowadzenie mediów do proj. urządzeń (osad, woda pitna, woda technologiczna),
- wymianę instalacji co wraz z doposażeniem obiektu w system nagrzewnic ściennych z możliwością pracy w obiegu zamkniętym,
- przystosowanie istn. przenośnika do współpracy z proj. prasą na stanowisku nr 3,
- wykonanie dodatkowych ujęć wody sieciowej przy stacji roztwarzania polielektrolitu na stanowiskach nr 1 i 2,
- skucie istn. kafelek ściennych i ułożenie nowych do wysokości 2,0 m,
- renowacja i malowanie ścian i sufitu w hali pras,
- renowacja posadzki w hali pras.

4. Podstawa opracowania

Podstawą formalno-prawną opracowania jest umowa nr 269/DO/2017 z dn. 22.09.2017 r., zawarta między Zamawiającym tj. Sosnowieckimi Wodociągami Spółka Akcyjna, 41-200 Sosnowiec, ul. Ostrogórska 43, a Biurem Projektów Budownictwa Komunalnego w Katowicach Sp. z o.o., 40-594 Katowice, ul. Gallusa 10.

Ponadto wykorzystano następujące materiały:

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia,
- Zaktualizowaną mapę d/c projektowych w skali 1:500,
- dokumentację techniczną istniejących obiektów oczyszczalni,

- uzgodnienia z Użytkownikiem,
- wizję w terenie.

5. Zmiany w stosunku do stanu istniejącego objęte niniejszym opracowaniem

W ramach niniejszego opracowania nie będą realizowane żadne nowe obiekty, nie wprowadzono również żadnych zmian w odniesieniu do funkcji istn. obiektów. Zmiany dotyczą tylko podwyższenia standardu wyposażenia technologicznego, usprawnienia obsługi oraz poprawy stanu technicznego przedmiotowych obiektów. Podstawowe zmiany w odniesieniu do stacji odwadniania wyszczególniono w p. 3 niniejszego opisu.

6. Charakterystyka opracowań branżowych

Projekt opracowano w następujących branżach:

1. technologicznej (będącej tematem niniejszego opracowania → patrz część II
2. konstrukcyjnej (będącej tematem niniejszego opracowania), → patrz część III
3. instalacyjnej (będącej tematem niniejszego opracowania), → patrz część IV
4. elektrycznej i AKP i A (będącej tematem odrębnego opracowania), obejmującej:
 - instalację zasilania i sterowania dla nowej prasy wraz z urządzeniami towarzyszącymi,
 - instalację zasilania i sterowania maceratorem,
 - komunikacją i wizualizacją nowoprojektowanej prasy,
 - komunikacją dla układu maceratora,
 - wymianą na nowe tras kablowych w budynku,
 - nowe oświetlenie wewnątrz budynku oraz na zewnątrz wraz z wykonaniem niezbędnych instalacji elektrycznych,
 - nową rozdzielnię w budynku, zasilającą wszystkie dotychczasowe i nowe odbiory,
 - likwidację zbędnych tras kablowych i przewodów zasilających.

II. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

1. Opis przyjętego rozwiązania

Obiekt istniejący, składający się z hali pras o wymiarach (BxLxH) 12,00x24,00x6,60 m i części socjalno-gospodarczej o wymiarach (BxLxH) 12,00x6,00x3,70 m. Do stacji przylega zadaszony plac o wymiarach (BxLxH) 6,00x24,00x4,00 m.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest hala pras.

W hali pras znajdują się trzy prasy taśmowo-filtracyjne wraz z urządzeniami towarzyszącymi, w tym dwie istniejące (na stanowiskach nr 1 i 2) i jedna projektowana (na stanowisku nr 3). W części socjalno-gospodarczej zlokalizowano następujące pomieszczenia: magazyn koagulantów, pomieszczenie obsługi, węzeł sanitarny, rozdzielnię elektryczną oraz magazyn podręczny.

Każda prasa posiada następujące urządzenia towarzyszące:

- macerator frezowy,
- pompę dozującą osad,
- pompę płuczącą,
- stację roztwarzania polielektrolitu,
- mieszacz osadu z polielektrolitem,
- sprężarkę,
- odkurzacz przemysłowy.

Obiekt służy do mechanicznego odwadniania osadów ściekowych.

Modernizacja stacji w zakresie technologii polega na:

- wymianie prasy na stanowisku nr 3 wraz z urządzeniami jej towarzyszącymi,
- montażu maceratora frezowego dla nowej prasy,
- doprowadzeniu osadu do proj. urządzeń,
- dostosowaniu istn. fundamentów do nowych urządzeń (nie przewiduje się likwidacji istn. fundamentów, nawet w przypadku, gdy nie będą one w całości wykorzystane).

W ramach modernizacji zostaną zdemontowane wszystkie urządzenia związane z prasą nr 3. W wyniku modernizacji w stacji będą trzy identyczne ciągi technologiczne.

Wyposażenie technologiczne obiektu stanowią:

- 3 prasy taśmowo-filtracyjne firmy Klein o wydajności ok. 25 m³/h każda (2 istn. + 1 proj.),
- urządzenia towarzyszące prasom, w tym:
 - 3 maceratory do rozdrabniania osadu przefermentowanego o wydajności 30 m³/h (2 istn. + 1 proj.),
 - 3 pompy nadawy ślimakowa sterowane falownikiem (2 istn. + 1 proj.) o wydajności 10-30 m³/h każda,
 - 3 przepływomierze indukcyjne DN80 dla pomiaru ilości osadu doprowadzanego na prasy (2 istn. + 1 proj.),
 - 3 mieszacze osadu z polielektrolitem (2 istn. + 1 proj.),
 - 3 sprężarki do naciągu taśm oraz korygowania ich biegu o wydajności 250 l/min (2 istn. + 1 proj.),
 - 3 pompy wody płuczającej wydajności 20 m³/h każda (2 istn. + 1 proj.),
 - 3 automatyczne stacje przygotowania i dawkowania polielektrolitu w postaci proszkowej lub ciekłej (2 istn. + 1 proj.), z których każda składa się z następujących elementów:
 - dwukomorowego zbiornika polielektrolitu (zbiornik zarobowy o pojemności 750 l i zbiornik magazynowy o pojemności 1500 l),
 - instalacji do pneumatycznego załadunku polielektrolitu proszkowego do urządzenia dozującego,
 - instalacji dozowania sproszkowanego polielektrolitu,
 - systemu rozcieńczania polielektrolitu z armaturą,
 - przepływomierza elektromagnetycznego roztworu polielektrolitu,
 - pompy ślimakowej dozującej stężony roztwór polielektrolitu ze zbiornika handlowego do zbiornika zarobowego,
 - pompy ślimakowej dozującej polielektrolit ze zbiornika magazynowego do układu wtórnego rozcieńczania polielektrolitu,
 - czujników poziomu w zbiorniku magazynowym,
 - układu wtórnego rozcieńczania polielektrolitu,
 - rurociągów polielektrolitu z niezbędną armaturą,
 - szafki zasilająco-sterownicza ze sterownikiem mikroprocesorowym;
 - 3 szafy zasilająco-sterownicze (2 istn. + 1 proj.),
 - 3 istn. przenośniki taśmowe, w tym przenośnik na stanowisku nr 3 zmodernizowany,
- 3 odkurzacze przemysłowe do pneumatycznego załadunku polielektrolitu proszkowego do stacji polielektrolitu (2 istn. + 1 proj.),
- rurociągi osadowe wraz z niezbędną armaturą (istn. i proj.),
- rurociągi wody pitnej i wody technologicznej (2 istn. + 1 proj.), które ujęto w części instalacyjnej niniejszego projektu,
- suwnica typu JNe jednodźwigarowa, natorawa, o udźwigu 1t,

Schemat pracy obiektu

Do stacji odwadniania doprowadzany jest osad przefermentowany z OBF. W stacji osad kierowany jest do trzech identycznych ciągów technologicznych, z których każdy składa się z prasy, urządzeń towarzyszących oraz przewodów: osadowych, wody pitnej i wody technologicznej. W zależności od potrzeb prasy mogą pracować w układzie 2+1 lub 3+0.

Przed pompą nadawy zainstalowano macerator frezowy. W przypadku konieczności jego wyłączenia z eksploatacji (przegląd, awaria), przewidziano dodatkowy by-pass, umożliwiający ominięcie rozdrabniacza. Za pompą nadawy przewidziano przepływomierz i mieszacz osadu z polielektrolitem. Odwodniany osad za pomocą przenośnika taśmowego transportowany jest na przyczepę i następnie wywożony na poletka osadowe.

Prasy dostosowane są do pracy zarówno na wodzie technologicznej jak i wodzie pitnej. W stacjach roztwarzania polielektrolitu można stosować zarówno polielektrolity proszkowe jak i płynne. Zaleca się stosowanie polielektrolitu w postaci proszku.

Zakładany reżim pracy stacji odwadniania:

Nie przewiduje się żadnych zmian w stosunku do stanu istniejącego, tj. w normalnych warunkach pracują dwie prasy na dwie lub trzy zmiany (w zależności od aktualnej sytuacji technologicznej). W razie potrzeby należy wydłużyć ich czas pracy. W sytuacjach awaryjnych dopuszcza się ciągłą pracę jednej prasy (na trzy zmiany).

Obliczenia i parametry technologiczne

Przedmiotowa modernizacja nie zmienia parametrów technologicznych stacji odwadniania.

Stacja odwadniania osadu		
Liczba zainstalowanych pras	szt.	3
Liczba czynnych pras	szt.	2
Czas pracy pras	d/tydzień	7
	h/d	16
Parametry pracy		
- wydajność hydrauliczna prasy	m ³ /h	24
- wydajność masowa prasy	kg sm/d	885
- zużycie wody (technologicznej) do płukania prasy	m ³ /h	ok. 18
- zakładana dawka polielektrolitu	kg/t sm	ok. 6
- zakładane stężenie roztworu polielektrolitu	%	0,1
- zużycie polielektrolitu przez prasy	kg/d	ok. 170
- zużycie wody (pitnej) do roztwarzania polielektrolitu	m ³ /d	ok. 170
Osad przefermentowany		
Zawartość suchej masy	%	3,0 – 3,5
Ilość osadu	kg sm/d	28 338
	kg/d	756 038
Objętość osadu	m ³ /d	945 – 810
Osad odwodniony		
Zawartość suchej masy	%	21
Ilość osadu	kg sm/d	28 338
	kg/d	134 944
Objętość osadu	m ³ /d	135

2. Bilans zużycia mediów i produkcji odpadów

Z mediów zużywana jest:

- energia elektryczna w ilości ok. 282 kWh/rok (przy założeniu, że codziennie pracują dwie prasy na dwie zmiany)
- polielektrolit w ilości ok. 62,05 Mg/rok,
- woda pitna w ilości ok. 62 050 m³/rok,

- woda technologiczna w ilości ok. 210 240 m³/rok.

W trakcie eksploatacji w stacji powstaje osad o uwodnieniu ok. 21 % w ilości ok. 49 255 Mg/rok.

3. Wytyczne technologiczne do opracowań branżowych

Wytyczne technologiczne do opracowań branżowych:

- istniejący fundament dla prasy na stanowisku nr 3 pozostaje bez zmian, natomiast dla pozostałych urządzeń należy dostosować istniejące fundamenty zgodnie z rys. nr T/IV.03, na którym podano wymiary oraz obciążenia; przewidzieć odnowienie fundamentów F1, F2 oraz cokołu F3 oraz pokrycie żywicami wszystkich fundamentów (proj. i istn.)
- całkowita moc projektowanych urządzeń wynosi 29,82 kW (w tym prasa – 3,0 kW, pompa osadu – 7,5 kW, sprężarka – 2,2 kW, pompa płuczająca – 7,5 kW, stacja roztwarzania – 3,87 kW, odkurzacz – 2,75 kW i macerator – 3,0 kW).

4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy wykonane z tworzyw sztucznych (PE i PVC) oraz stali nierdzewnej nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia.

Zabezpieczenie elementów konstrukcji betonowych i stalowych podano w części konstrukcyjnej niniejszego projektu.

5. Wymagania BHP

Wszelkie prace związane z modernizacją i eksploatacją oczyszczalni należy prowadzić zgodnie z :

- 1) Dz.U.10.109.719 Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 7 czerwca 2010 r. – w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów pracy (Dz.U. z dnia 22 czerwca 2010 r.),
- 2) Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r., Nr 169, poz. 1650, zm.: Dz.U. Nr 91/2002r., poz.811, Dz.U. z 2007 r., Nr 49, poz. 330),
- 3) Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych z dn. 1.10.1993 r. (Dz. U. Nr 96 poz. 437),
- 4) Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy oczyszczalniach ścieków z dn. 1.10.1993 r. (Dz. U. Nr 96 poz. 438),
- 5) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47z dnia 19 marca 2003 r.),
- 6) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 21 grudnia 2005 r. (Dz.U. Nr 259/2005):
 - poz. 2173 - w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej,
- 7) „Wymaganiami BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno - ściekowych w gospodarce komunalnej” - CTBK 1989 r.,
- 8) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 21 października 2008r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz. U. Nr 199 poz. 1228),
- 9) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- 10) innymi normami i przepisami związanymi z w/w robotami.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą BN - 83/8836 - 02.

Producent dostarczanych urządzeń winien wykazać ich zgodność z aktualnie obowiązującymi przepisami BHP.

6. Wytyczne wykonania robót budowlano-montażowych i odbioru obiektu

Warunki, które należy zachować przy budowie i odbiorze obiektu muszą być zgodne z ogólnie obowiązującymi "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" zawartymi w następujących częściach branżowych:

- tom I - Budownictwo ogólne,
- tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe,
- tom III - Konstrukcje stalowe,
- tom V - Instalacje elektryczne,

oraz instrukcjami szczegółowymi dostarczanyymi przez producentów i dystrybutorów.

Powyższe warunki techniczne zawierają podstawowe wymagania w zakresie wykonania robót budowlano - montażyowych i ich odbioru, umożliwiające prawidłowe wykonanie i odbiór tych robót oraz ocenę ich jakości.

Przy odbiorze należy sprawdzić:

- zgodność wykonania obiektów i urządzeń z projektem i odpowiednimi dokumentacjami techniczno - ruchowymi oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od projektu,
- zgodność wykonania z warunkami technicznymi i warunkami BHP jakie musi spełniać obiekt.

Wszystkie dokumenty związane z odbiorem obiektu oraz dokumentacja powykonawcza muszą być przekazane Inwestorowi.

Wykonawcę obowiązują zasady podane przez producentów zastosowanych materiałów.

Przy montażu wszystkich urządzeń obowiązują bezwzględnie wytyczne producenta/dostawcy. Montaż musi być wykonywany zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi przez grupę dostawcy lub odpowiednio przeszkoloną grupę specjalistyczną pod kierunkiem dostawcy.

7. Rozruch i eksploatacja obiektu

Rozruch musi być poprzedzony następującymi pracami:

- sprawdzeniem zgodności wykonania z projektem i dokumentacjami techniczno-ruchowymi,
- sprawdzeniem gotowości do uruchomienia urządzeń,
- usunięciem stwierdzonych usterek, uzupełnieniem i ostatecznym przygotowaniem do rozruchu.

Rozruch powinien być przeprowadzony w dwóch fazach:

- I faza - rozruch mechaniczny, polegający na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania,
- II faza - rozruch technologiczny pod obciążeniem osadem i z określeniem parametrów technologicznych (min. stężenie sm w osadzie odwodnionym – 19 % przy stężeniu sm w nadawie – 3,0 – 3,5 % oraz wydajności hydraulicznej 15 – 22 m³/h i masowej 600 – 850 kg sm/h).

Wszystkie urządzenia powinny być eksploatowane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową i wytycznymi zawartymi z części technologicznej projektu.

Przed uruchomieniem każdego urządzenia z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację, urządzenia pomiarowe, instalację układu chłodzenia, smarowania, itp. oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

W pracach rozruchowych muszą uczestniczyć odpowiednio przeszkoleni pracownicy eksploatacji.

Wszystkie przedmiotowe obiekty są obiektami bez stałej obsługi.

Obsługa ruchowa obiektów zobowiązana jest do:

- kontroli wzrokowej i słuchowej urządzeń technologicznych i innych,
- przeprowadzania prac konserwacyjnych zgodnie z harmonogramem i zakresem obowiązków,

- utrzymania czystości.

8. Uwagi i wnioski

- 8.1 W celu ujednolicenia wszystkich trzech ciągów technologicznych, dokumentację opracowano w oparciu o rozwiązania zastosowane w III etapie przebudowy oczyszczalni.
- 8.2 Wymiana instalacji do odwadniania osadu na stanowisku nr 3 wymaga dostosowania istn. fundamentów pod urządzenia towarzyszące prasie tj.; pompę dozującą osad, stację roztwarzania polielektrolitu, macerator i szafę zasilająco-sterującą. Fundament dla samej prasy pozostaje bez zmian.
- 8.3 Wg oświadczenia przedstawiciela producenta prasy, w ostatnim czasie zostały skorygowane niektóre parametry pracy urządzeń wchodzących w zakres niniejszej dostawy, dlatego mogą one odbiegać od parametrów urządzeń zabudowanych w III etapie przebudowy oczyszczalni, pomimo, że są to te same jednostki.

III. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

1. Roboty rozbiórkowe

Zdemontować pokrycia kanałów wykonane z blachy ryflowanej i krtek pomostowych 25 mm.

2. Roboty montażowe

Na kanałach technologicznych (głównych) o szerokości 100/120 cm ułożyć kraty pomostowe ze stali nierdzewnej 50x4 mm.

Na kanałach kablowych (bocznych) o szerokości 30 i 50 cm zamocować kątowniki ze stali nierdzewnej, podparcia pod kratki i ułożyć kratki pomostowe ze stali nierdzewnej 25x2mm.

Stal nierdzewna wg normy PN w gatunku 0H18N9 (zamienniki: stal wg normy EN 10088 gatunek 1.4301 lub AISI gatunek 304).

3. Roboty budowlane

3.1 Fundamenty pod urządzenia

Fundament istniejący pod prasę (F1) pozostaje bez zmian, należy wykonać jego odnowienie wg opisu poniżej.

Na istniejącej posadzce betonowej projektuje się dodatkowe fundamenty pod urządzenia towarzyszące nowej prasie (fundament pod samą prasę pozostaje bez zmian).

Oczyścić istniejące podłoże metodą piaskowania w miejscach projektowanych fundamentów F3-F5 do czystego szorstkiego betonu i zagruntować środkiem szczepnym.

Fundament F3 wykonać w formie bloku prostopadłościennego. Do istniejącego podłoża wkleić pręty zbrojeniowe #12. Pręty powiązać strzemionami fi. 8, zaszalować i wypełnić betonem B30 z dodatkiem włókien stalowych.

Fundamenty F4 i F5 to podwyższenie w formie cokołu wysokości 8 cm dobudowane do cokołu istniejącego. Wytrasować obrys nowego cokołu i w jego obszarze nawiercić otwory na siatce ~22x30 cm. W otworach osadzić na łądunkach klejących pręty kotwiące #10 l=200 mm, stal A-III. Pręty wysunąć nad istniejącą posadzkę 65 mm. Na wysokości 60 mm umieścić siatkę #6 150/150 mm. Cokół zaszalować i wykonać betonowanie betonem B30 z dodatkiem włókien stalowych. Beton zatrzeć.

3.2 Kanały kablowe (boczne)

Jeden odcinek kanału szer. 30 cm należy poszerzyć do 50 cm. W miejscu zabudowy szafy sterowniczej kanał należy wykonać od nowa przez wykucie w podłożu betonowym. Do wykonania tych robót należy zastosować piły diamentowe do głębokiego cięcia betonu.

Na krawędziach kanałów należy wykonać pogłębienia w celu osadzenia kątowników krawędziowych nierdzewnych L30x4. Kątowniki co 330 mm mają przyspawane blaszki kotwiące gr. 4 mm 40x60mm z otworem fi. 8. Wzdłuż krawędzi wykuć bruzdy głębokości ~40 mm i szerokości 40 mm oraz w miejscach ich mocowania co 330 mm gniazda. Profil bruzdy naciąć od góry piłą diamentową oraz z boku podciąć szlifierką Katową z tarczą diamentową. Bruzdy oczyścić, zagruntować i osadzić w nich kątowniki na zaprawie naprawczej klasy K4. Kątowniki mocować dodatkowo kotwami wklejanymi M6x75 nierdzewnymi A4. Po zamocowaniu uzupełnić ubytki podłoża posadki.

Nowe powierzchnie ścianek i dno poszerzonych kanałów wyrównać i przeszpachlować zaprawami PCC.

3.3 Kanały technologiczne (główne)

Na krawędziach kanałów są zabudowane kątowniki ze stali zwykłej. Kątowniki należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Elementy stalowe wykonane ze stali zwykłej należy zabezpieczyć antykorozyjnie zestawami malarskimi na bazie żywic przystosowanymi do środowiska C5.

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych należy wykonać w następującym zakresie:

- czyszczenie konstrukcji metodą piaskowania do klasy czystości podłoża Sa 2 ½ (wg PN-ISO 8501-1)
- nakładanie powłok ochronnych z żywic w ilości 2-3 warstw w zależności od zastosowanego systemu malarskiego
- po wykonaniu powłok malarskich sprawdzić losowo ich grubość zgodnie z wymaganiami producenta systemu malarskiego.

Uwaga: wykonawca zobowiązany jest do stosowania produktów systemu malarskiego tylko jednego producenta. Zabrania się stosowania produktów różnych producentów. System malarski należy stosować i wykonywać ściśle z instrukcją producenta.

Połączenie kątowników z posadzką należy przeszpachlować zaprawą PCC wzdłuż kątowników w pasie szerokości do 10 cm.

4. Prace remontowe

Wymiana płytek ściennych

Istniejące płytki ścienne skuć i wykonać nowe płytkowanie z płytek ceramicznych na kleju. Płytki wykonać do wysokości 2,0 m od posadzki.

Wykonać drobne naprawy tynków wzdłuż ostatniego rzędu płytek.

Prace murarskie

Należy zamurować dwa otwory po zdemontowanych aparatach grzewczo-wentylacyjnych o średnicy 36 cm cegłą pełną na zaprawie cementowo-wapiennej i otynkować.

Prace malarskie

Pozostałą część ścian oraz sufit oczyścić, zagruntować i pomalować farbą emulsyjną.

Istniejące parapety lastrikowe przeszlifować i zaimpregnować dwukrotnie.

Istniejące fundamenty F1(z wewnętrznymi cokołami), F2 i cokół pod F3 należy wyczyścić hydrodynamicznie. Drobne uszkodzenia powierzchni fundamentów i cokołów istn. (5% ich powierzchni) naprawić zaprawą PCC.

Nowe i stare powierzchnie fundamentów zagruntować jednokrotnie i pomalować dwukrotnie farbą epoksydową do betonu.

Renowacja posadzki:

W hali pras należy wykonać renowację posadzki poprzez: mechaniczne przygotowanie powierzchni betonu (czyszczenie hydrodynamiczne/frezowanie), ręczną reprofiliację

(wypełnienie ubytków) zaprawą cementowo-polimerową (PCC), odpowiednie zagruntowanie i wykonanie posadzki z mas żywicznych wraz z posypką antypoślizgową.

III. CZĘŚĆ INSTALACYJNA

1. INSTALACJE WOD.-KAN.

1.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora
- podkłady technologiczne
- oględziny obiektu
- uzgodnienia międzybranżowe
- normy i wytyczne branżowe

1.2 Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi projekt instalacji wody:

- sieciowej, zasilającej automatyczną stację do przygotowania roztworu polielektrolitu oraz nowoprojektowaną prasę taśmowo – sitową,
- technologicznej, zasilającej nowoprojektowaną prasę taśmowo – sitową,
- zasilającej przebudowywany hydrant wewnętrzny DN25

Projekt obejmuje również rozwiązanie odwodnienia posadzki w sąsiedztwie automatycznej stacji przygotowania roztworu polielektrolitu wraz z odprowadzeniem ścieków z urządzenia.

1.3 Stan istniejący

W miejscu projektowanej prasy znajduje się funkcjonujące urządzenie podłączone do instalacji wody sieciowej i technologicznej oraz kanalizacji sanitarnej. Projektuje się wymianę instalacji wody w obszarze objętym inwestycją.

1.4 Opis rozwiązania projektowego

Projekt przewiduje budowę instalacji wody sieciowej o średnicy Ø63x3,8 mm, wody technologicznej o średnicy Ø90x5,4mm oraz łącznego rurociągu wody sieciowej i technologicznej z rur Ø63x3,8mm oraz Ø90x5,4mm. W ramach zadania należy zabudować zawór czerpalny ze złączką do węża wykonując odejście Ø32x3,0 mm z instalacji wody sieciowej. Istniejący hydrant DN25 należy przebudować zgodnie z rys S/001 doprowadzając do niego wodę rurociągiem DN25st. (włączenie za zaworem antyskażeniowym poprzez zabudowę trójnika redukcyjnego łączącego z istniejącą armaturą)

Rozwiązanie instalacji wody powinno być analogiczne jak w przypadku pozostałych pras znajdujących się w budynku.

Projekt obejmuje również zabudowę koryta betonowego o głębokości 26 cm i szerokości 10 cm zabudowanego w projektowanym fundamencie przy automatycznej stacji do przygotowania roztworu polielektrolitu. Projektowane koryto należy połączyć z istniejącym korytem w punkcie styku z projektowanym fundamentem.

Do istniejącego koryta należy podłączyć odpływ ze stacji polielektrolitu rurą Ø110PVC-U i włączyć w ścianę boczną koryta.

1.5 Przewody

Podejścia pod urządzenia wykonać w technologii rur polietylenowych PE100, SDR17 łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe, elektrooporowo oraz z rur stalowych. Trasę instalacji prowadzić zgodnie z częścią graficzną.

2. INSTALACJE C.O. I WENTYLACJI

2.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora
- podkłady technologiczne
- oględziny obiektu
- uzgodnienia międzybranżowe
- normy i wytyczne branżowe

2.2 Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi projekt wymiany instalacji grzewczej i wentylacyjnej w budynku stacji odwadniania osadu na terenie oczyszczalni ścieków Radocha II w Sosnowcu, w zakresie wynikającym z SIWZ.

W szczególności zakres opracowania obejmuje:

- projekt wymiany instalacji c.o.
- projekt wymiany aparatów grzewczo-wentylacyjnych

2.3 Dane ogólne

Obiekt będący przedmiotem opracowania jest budynkiem parterowym, wolnostojącym, niepodpiwniczonym.

Kubatura pomieszczeń ogrzewanych: 1937 m³.

2.4 Instalacja c.o.

2.4.1 Zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie

Zapotrzebowanie mocy grzewczej na pokrycie strat przez przenikanie: 26,8 kW

Zapotrzebowanie mocy grzewczej na pokrycie strat wentylacyjnych (1 wymiana): 24,6 kW

Zapotrzebowanie mocy dla aparatów grzewczo-wentylacyjnych (5 wymian): 72,8 kW

Łącznie zapotrzebowanie mocy cieplnej:

$$Q = 51,4 \text{ kW}$$

Łącznie zapotrzebowanie mocy elektrycznej:

$$Q = 72,8 \text{ kW}$$

2.4.2 Stan istniejący

- grzejniki z rur stalowych ożebrowanych typ GŻ wraz z armaturą odcinającą – 14 szt
 - instalacja zasilająca z rur stalowych, izolowana
 - rozdzielacz instalacji wraz z armaturą odcinającą
 - kolektor instalacji wraz z armaturą odcinającą
 - aparaty grzewczo wentylacyjne z nagrzewnicami wodnymi – 6 szt
- Instalacja zasilana jest wodą grzewczą o parametrach nominalnych 55/40 C

2.4.3 Stan projektowany

- wykonanie nowej instalacji wodnej zasilającej grzejniki
- wymiana grzejników na nowe
- wymiana węzła przyłączeniowego na nowy
- wymiana aparatów grzewczo-wentylacyjnych na nowe z nagrzewnicami elektrycznymi

2.4.4 Opis rozwiązania projektowego

Zaprojektowano instalację grzewczą jako odtworzenie istniejącej instalacji. Jako elementy grzejne zastosowano grzejniki z rur stalowych ożebrowanych 12 szt. i grzejniki płytowe 2 szt.

Instalację wodną zasilającą aparaty grzewczo-wentylacyjne zlikwidowano.

W węźle przyłączeniowym zaprojektowano regulator różnicy ciśnień

Zasilanie

Instalacja będzie zasilana z istniejącego przyłącza niskoparametrowego. Źródłem ciepła jest kotłownia opalana biogazem. Ze względu na niestabilną wydajność kotła nie jest możliwe określenie parametrów czynnika grzewczego. Do obliczeń przyjęto parametry jak dla kotła kondensacyjnego:

$$t_z/t_p=55/40^{\circ}\text{C}$$

Rozprowadzenie czynnika grzewczego

Rozprowadzenie w przewodach z rur z polipropylenu zgrzewanych. Przewody układane na podporach ściennych, po śladzie starej instalacji.

Izolacje termiczne – wszystkie przewody rozprowadzające należy izolować okładzinami z pianki PE. Grubość izolacji wg WT2014. Nie przewiduje się izolacji gałęzi grzejnikowych.

Grzejniki

Zaprojektowano grzejniki stalowe z rur ożebrowanych za wyjątkiem pomieszczeń socjalnych gdzie zastosowano grzejniki płytowe.

Armatura

Podłączenia grzejników do instalacji poprzez termostaticzne zawory grzejnikowe i zawory powrotne. W węźle przewidziano zawory z polipropylenu.

Odpowietrzenie instalacji poprzez odpowietrzniki automatyczne.

Odwodnienie instalacji poprzez zawory powrotne odwadniające.

Elementy regulacyjne i pomiarowe

- regulator różnicy ciśnień DANFOSS w węźle przyłączeniowym

Aparaty grzewczo-wentylacyjne

Zaprojektowano instalację mechaniczną nawiewno-wywiewną.

ilość wymian przy pracy normalnej: 1

ilość wymian przy pracy awaryjnej: 5

ilość powietrza przy pracy normalnej: 1746 m³/h

ilość powietrza przy pracy awaryjnej: 8730 m³/h

2.5 Instalacja wentylacji mechanicznej

2.5.1 Stan istniejący

Nawiew do budynku poprzez aparaty grzewczo-wentylacyjne z nagrzewnicami elektrycznymi zabudowane na ścianach zewnętrznych budynku, dobrane na warunki pracy normalnej. Wywiew z budynku poprzez wentylatory dachowe – istniejące.

2.5.2 Stan projektowany:

- likwidacja istniejących aparatów grzewczo-wentylacyjnych
- zabudowa aparatów grzewczo-wentylacyjnych wyposażonych w nagrzewnice elektryczne o mocy 4*18 kW wyposażonych w komory mieszania do poboru powietrza zewnętrznego.

2.5.3 Wytyczne branżowe

Instalacje elektryczne

Przewidzieć następujące elementy zasilania:

- zasilanie aparatów grzewczo-wentylacyjnych: $U=3*400\text{ V}$, $P=18,2\text{ kW}$, 4 szt.

AKPiA

- sterowanie zestawami grzewczo-wentylacyjnym poprzez czujnik temperatury pomieszczeniowej i nastawnik wartości żądanej temperatury.

2.6 Warunki wykonania i odbioru

Wszystkie prace wykonać zgodnie z niniejszym projektem. Próby szczelności i pozostałe wymagania odbioru instalacji technologicznej wg warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji sanitarnych. Prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

2.7 Informacja BLOZ

2.7.1 Podstawa opracowania

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U. Nr 120, poz.1126

Ustawa Prawo Budowlane, Dz.U. z 2003 r. nr 207, poz. 2016

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 2002 Dz.U. z 2002 nr 108 poz. 953

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i PMB z 2003 r. Dz.U. nr 47, poz. 401

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej Dz.U z 1997 r. nr 29 oraz Dz. U. z 2003 r. nr169 poz. 1650)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Dz.U. z 2001 r. nr 118 poz. 1263

2.7.2 Zakres robót

W ramach zamierzenia budowlanego przewidziano następujący zakres prac:

- demontaż istniejącej instalacji c.o.
- montaż nowej instalacji c.o.
- demontaż istniejących aparatów grzewczo-wentylacyjnych 6 szt
- montaż nowych aparatów grzewczo wentylacyjnych 4 szt/

2.7.3 Wykaz robót o szczególnym zagrożeniu bezpieczeństwa

W trakcie budowy będą wykonywane następujące prace, przy których występuje szczególne ryzyko utraty zdrowia lub życia:

- prace na wysokości przy montażu instalacji wentylacyjnej

2.7.4 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

a) transport drogowy i technologiczny

- zakazuje się transportu materiałów nad stanowiskami roboczymi
- obowiązuje sygnalizacja przemieszczania
- obowiązuje ruch wyznaczonymi i oznaczonymi drogami

b) składowanie materiałów

- zakazuje się składowania materiałów na drogach
- materiały składować na wyznaczonych odpowiednio przygotowanych placach
- odpady technologiczne składować w wyznaczonych miejscach z segregacją do utylizacji

c) ochrona p.poż.

- wyposażać plac budowy w sprzęt p.poż.
- wyposażać w gaśnice zaplecze budowy
- obowiązuje zakaz palenia odpadów budowlanych

d) prace w pobliżu urządzeń energetycznych

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać dokładne oględziny stanu technicznego urządzeń energetycznych i kabli znajdujących się w obrębie prowadzonych prac

e) prace w kanałach wentylacyjnych

- w miejscu pracy należy zapewnić właściwą wentylację, szczególnie w czasie prowadzenia prac spawalniczych
- pracowników wyposażyć w sprzęt ochrony osobistej
- zabezpieczyć włązy do kanałów w celu uniknięcia uszkodzenia osoby postronnej

f) prace na wysokości

- miejsce pracy należy zabezpieczyć przed upadkiem pracującego
- pracowników wyposażyć w sprzęt ochrony osobistej zabezpieczający przed upadkiem
- zabezpieczyć obszar pod miejscem wykonywania prac w celu uniknięcia uszkodzenia osoby postronnej

2.8 Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych wykonawca jest obowiązany opracować instrukcje ich wykonywania i zapoznać z nią pracowników.

Pracodawca ma obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych i sposób postępowania przy wykonywaniu tych prac.

Pracownicy zatrudnieni na placu budowy powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub wyposażeni w odzież roboczą i ochronną

Dla pracowników powinny być organizowane szkolenia BHP.

2.9 Wykaz obowiązujących norm przywołanych w projekcie

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi – Wymagania

PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania

PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

PN-EN ISO 13370:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania

PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłne właściwości użytkowe budynków – Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylację – Metoda obliczania

PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne

PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo – Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze

PN-B-10425:1989 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły – Wymagania techniczne i badania przy odbiorze

PN-B-03430:1983, PN-B-03430:1983/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania

PN-B-03421:1978 Wentylacja i klimatyzacja – Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi

2.10 Zestawienie materiałów**2.10.1 Instalacja c.o.**

Poz.	wyszczególnienie	rozmiar	ilość	jedn.	producent
1	2	3	4	5	6
1.	rozdzielacz PP l= 1,0 m; 2*D50; 1*D32; 1*D25; 1*D63 1*D20	D110	1	szt	
2.	kolektor PP l= 1,0 m; 2*D50; 1*D32; 1*D25; 1*D63 1*D20	D110	1	szt	
3.	grzejnik z rury stalowej ożebrowanej 2*GŻ-3/3,0; 5400 W; 55/40/12 C	3,0 m	6	szt	
4.	grzejnik z rury stalowej ożebrowanej 2*GŻ-3/2,5; 4500 W; 55/40/12 C	2,5 m	2	szt	
5.	grzejnik z rury stalowej ożebrowanej GŻ-4/1,0; 890 W; 55/40/16 C	1,0 m	1	szt	
6.	grzejnik z rury stalowej ożebrowanej GŻ-3/2,0; 1480 W; 55/40/12 C	2,0 m	1	szt	
7.	grzejnik z rury stalowej ożebrowanej GŻ-3/1,0; 850 W; 55/40/12 C	1,0 m	1	szt	
8.	grzejnik z rury stalowej ożebrowanej GŻ-2/1,5; 830 W; 55/40/16 C	1,5 m	1	szt	
9.	grzejnik płytowo-konwekcyjny typ 33/600; 830 W; 55/40/20 C	0,6*1,3 m	1	szt	
10.	grzejnik płytowo-konwekcyjny typ 33/900; 830 W; 55/40/20 C	0,9*1,3 m	1	szt	
11.	regulator różnicy ciśnień AVP kvs=12,5m3/h; dp=30 kPa	Dn32	1	szt	
12.	zawór kulowy gwintowany	Dn50	2	szt	
13.	zawór kulowy gwintowany PP	D50	4	szt	
14.	zawór kulowy gwintowany PP	D32	2	szt	
15.	zawór kulowy gwintowany PP	D25	2	szt	
16.	zawór grzejnikowy termostatyczny RTD	Dn25	8	szt	
17.	zawór grzejnikowy termostatyczny RTD	Dn15	6	szt	
18.	zawór grzejnikowy powrotny RLV	Dn25	8	szt	
19.	zawór grzejnikowy powrotny RLV	Dn15	6	szt	
20.	głowica termostatyczna RA-N		14	szt	
21.	odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym	Dn15	8	szt	
22.	odpowietrznik automatyczny z zaworem stopowym	Dn15	4	szt	
23.	rura PP stabi	D20*2,8	78	m	
24.	rura PP stabi	D25*3,5	10	m	PN74200
25.	rura PP stabi	D32*4,4	148	m	PN74200
26.	rura PP stabi	D40*5,5	25	m	PN74200
27.	rura PP stabi	D50*6,9	45	m	PN74200
28.	kolano PP	D20	32	szt	
29.	kolano PP	D25	4	szt	
30.	kolano PP	D32	98	szt	
31.	kolano PP	D40	16	szt	

PROJEKT WYKONAWCZY

32.	kolano PP	D50	16	szt	
33.	trójnik PP	20/20/20	8	szt	
34.	trójnik PP	25/20/25	2	szt	
35.	trójnik PP	32/20/32	19	szt	
36.	trójnik PP	32/32/32	4	szt	
37.	trójnik PP	40/32/40	4	szt	
38.	trójnik PP	50/20/50	2	szt	
39.	trójnik PP	50/32/50	4	szt	
40.	redukcja PP	25/20	2	szt	
41.	redukcja PP	32/25	2	szt	
42.	redukcja PP	40/32	4	szt	
43.	redukcja PP	50/40	4	szt	
44.	złączka PP/stal	D63/2"	2	szt	
45.	złączka PP/stal	D32/1"	16	szt	
46.	złączka PP/stal	D20/1/2"	28	szt	
47.	izolacja z pianki PE w osłonie PE, gr 20 mm	Dw20	78	m	
48.	izolacja z pianki PE w osłonie PE, gr 20 mm	Dw25	10	m	
49.	izolacja z pianki PE w osłonie PE, gr 20 mm	Dw32	148	m	
50.	izolacja z pianki PE w osłonie PE, gr 25 mm	Dw40	25	m	
51.	izolacja z pianki PE w osłonie PE, gr 30 mm	Dw50	45	m	
52.	izolacja z pianki PE w osłonie PE, gr 30 mm	Dw90	2	m	
53.	uchwyt ścienny do rury PP D20		70	szt	
54.	uchwyt ścienny do rury PP D25		8	szt	
55.	uchwyt ścienny do rury PP D32		104	szt	
56.	uchwyt ścienny do rury PP D40		16	szt	
57.	uchwyt ścienny do rury PP D50		22	szt	
58.	wskaźnik podwójny 0,6 MPa/100C		4	szt	

2.10.2 Wentylacja mechaniczna

Poz.	wyszczególnienie	mat.	rozmiar	ilość	jedn.	producent
1	2	3	4	5	6	1
W1	aparat grzewczo-wentylacyjny TERM-E-18-K P=18 kW U=3*400V	SN	18 kW	4	szt	JUWENT
W2	kratka wylotowa	SN	555*525	4	szt	JUWENT
W3	króciec elastyczny	SN	520*520	4	szt	JUWENT
W4	filtr	SN	520*520	4	szt	JUWENT
W5	skrzynka czerpna z przepustnicami recyrkulacyjnymi	SN	520*520	4	szt	JUWENT
W6	przepustnica powietrza zewnętrznego z siłownikiem	SN	520*520	4	szt	JUWENT
W7	dyfuzor		520*520/D355	4	szt	FRAPOL
W8	kolano wentylacyjne 90 st	SN	D355	6	szt	FRAPOL
W9	czerpnia ścienna	SN	D355	4	szt	FRAPOL
W10	kolano wentylacyjne 90 st	SN	525*555	4	szt	FRAPOL
W11	odsadzka	SN	D355	1	szt	FRAPOL
W12	kanał wentylacyjny	SN	D355	3	m	FRAPOL
W13	podwieszenie aparatu	SN		4	szt	JUWENT
W14	izolacja z pianki PE gr. 20 mm w osłonie PE			9,2	m ²	
W15	skrzynka zasilająco sterująca AT			4	szt	JUWENT
W16	czujnik temperatury			4	szt	JUWENT
W17	regulator temperatury RTA			4	szt	JUWENT

SN stal nierdzewna