

22-400 Zamość  
Płoskie 137e  
tel./fax (084) 5389403  
NIP 918-139-52-24

---

## PROJEKT WYKONAWCZY

Nr proj. ZT-05/2008  
Nr egzemplarza ...../

### SYSTEM MONITORINGU I STEROWANIA URZĄDZENIAMI TECHNOLOGICZNYMI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI WILCZA WOLA

**ZLECENODAWCA** : „SANpro” mgr inż. Wiesław Janowicz z siedzibą w Przemysłu.

**ZLECENOBIORCA:** ZYG-STER, 22-400 Zamość , Płoskie 137 e

**Asystent projektanta** : mgr inż. Tomasz Zygmunt

**Projektant** : mgr inż. Henryk Pieniążek

Otrzymują:

4 egz. – Zleceniodawca  
1 egz. - Wykonawca

II. Uwagi i decyzje czynników kontroli i zatwierdzenia

III. Wprowadzone zmiany i uzupełnienia

## 4. SPIS ZAWARTOŚCI

<b>4. SPIS ZAWARTOŚCI.....</b>	<b>4</b>
<b>5. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>5</b>
<b>5.1 PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>5</b>
5.1.2 Podstawa techniczna opracowania.....	5
<b>5.2 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>5</b>
<b>5.3 OPIS.....</b>	<b>6</b>
5.3.1. Opis ogólny .....	6
5.3.2 Pompownia główna ścieków.....	6
5.3.3 Zestaw sito-separator.....	6
5.3.4 Stacja dmuchaw i reaktory RB-M.....	6
5.3.5 Zbiornik uśredniający- ZBU.....	8
5.3.6 Komory zasuw i przepływomierzy.....	8
5.3.7 Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych.....	8
5.3.8 Zagęszczacz osadu.....	8
5.3.9 Stacja odwadniania i higienizacji osadu oraz pompy osadu .....	9
5.3.10 Punk zlewny i zbiornik ścieków dowożonych.....	9
5.3.11 Zbiornik i pompownia wody technicznej.....	9
5.3.12 System powiadamiania GSM.....	9
<b>5.4 STRUKTURA SPRZĘTOWA SYSTEMU.....</b>	<b>10</b>
5.4.1 Szafa RT/AKPIA .....	10
5.4.2 Dane techniczne sterownika.....	10
5.4.3 Transmisja.....	10
5.4.4 Komputer centralny i oprogramowanie .....	11
5.4.5 Pomiary elektryczne.....	11
<b>6. ZBIORCZE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....</b>	<b>12</b>
<b>6.1 APARATURA AKP .....</b>	<b>12</b>
<b>6.2 SZAFRA RT/AKPIA ( ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW GRUBSZYCH) .....</b>	<b>14</b>
<b>8. LISTA KABLOWA .....</b>	<b>18</b>
<b>WSZYSTKIE KABLE NA NAPIĘCIE 0.6/1,0KV.....</b>	<b>18</b>
<b>RYСУNKI.....</b>	<b>24</b>

## 5. OPIS TECHNICZNY

### 5.1 Podstawa opracowania

Zlecenie „SANpro” mgr inż. Wiesław Janowicz z siedzibą w Przemysłu na wykonanie projektu systemu monitoringu i sterowania urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków w miejscowości Wilcza Wola .

#### 5.1.2 Podstawa techniczna opracowania

1. Wytyczne projektowe technologii oczyszczalni przekazane przez Zleceniodawcę
2. Karty katalogowe aparatury kontrolno-pomiarowej
3. Katalog sterowników PLC seria VersaMax Ge-Fanuc.
4. Uzgodnienia ze Zleceniodawcą i pozostałymi branżami

### 5.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest komplet urządzeń wchodzących w skład systemu monitoringu i sterowania urządzeniami technologicznymi oczyszczalni ścieków w miejscowości Trójczyce.

Niniejsze opracowanie obejmuje następujące elementy:

- pełną dokumentację elektryczną szafy RT/AKPIA
- komplet aparatury zasilającej i zabezpieczającej sterownik DX1
- komplet sprzętu pomocniczego wchodzącego w skład szafy
- dokumentacja montażowa szafy
- aparaturę AKP
- okablowanie dla systemu
- zestawienie materiałów
- rysunki wraz z wykazem

## 5.3 OPIS

### 5.3.1. Opis ogólny

System sterowania przedstawiony w projekcie jest systemem otwartym rozumianym w tym sensie, że istnieje możliwość włączania do systemu dodatkowych urządzeń operujących na standardowych sygnałach automatyki, system może również monitorować pracę innych obiektów (pompowni, ujęć wody) z wykorzystaniem cyfrowej komunikacji radiowej, łączy telekomunikacyjnych bądź telefonii GSM.

### 5.3.2 Pompownia główna ścieków

Pompownia główna zlokalizowana jest na terenie oczyszczalni.. W pompowni zostaną zainstalowane dwie pompy zatapialne o mocy 2,5 kW każda.. Sterowane i zasilane będą z rozdzielni RT/AKPiA . Sygnalizacja poziomu z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej a blokady dublowane za pomocą czujników pływakowych.

Sterowanie pomp w reżimie czasowym oraz blokada od poziomu max. w zbiorniku uśredniającym.

System monitoringu i sterowania zapewni:

- Sygnalizację pracy, awarii, każdej z pomp
- Sygnalizację trybu pracy pomp
- Sygnalizację poziomu ścieków
- Zliczanie motogodzin każdej pompy
- Archiwizację przebiegu pracy pompowni

W obwodzie zasilania przy pompach należy zainstalować czteropolowe wyłączniki serwisowe w obudowie IP65 oraz skrzynki połączeniowe IP65.

### 5.3.3 Zestaw sito-separator

Zestaw ten jest urządzeniem z własnym autonomicznym układem sterowania. System monitoringu sygnalizował będzie stan pracy, awarii każdego z napędów urządzenia wchodzących w skład zestawu . Dlatego też na etapie zamawiania zestawu należy zgłosić potrzebę dodatkowych trzech styków beznapięciowych informujących o tych stanach.

Zasilanie zestawu z rozdzielni RG.

### 5.3.4 Stacja dmuchaw i reaktory RB-M

W stacji dmuchaw docelowo zostaną zainstalowane trzy dmuchawy o mocach 5,5 kW każda. Dwie dmuchawy wykorzystywane służą do napowietrzania reaktorów natomiast trzecia służy do napowietrzania osadu w zagęszczaczach osadu i zarazem stanowi dmuchawę rezerwową .Zasilana będzie poprzez softstart.

Przewidywany jest następujący układ pracy :

Wydajność dwóch dmuchaw regulowana będzie za pomocą przemienników częstotliwości. Wydajność tych dmuchaw zależna będzie w zależności od wskazań tlenomierzy w odpowiadających im reaktorach. Całością pracy układu steruje sterownik PLC z wykorzystaniem regulatorów PID.

W przypadku awarii jednej z dmuchaw należy przestawić sekwencję przepustnic na kolektorze powietrza i uruchomić dmuchawę rezerwową.

Każda z dmuchaw ma możliwość startu z pulpitu przetwornicy w trybie ręcznym .

Dmuchawy zasilane będą z rozdzielni technologicznej RT/AKPiA. W rozdzielni tej zainstalowana będzie również przetwornice częstotliwości.

W każdym reaktorze mierzony będzie również potencjał REDOX i stężenie osadu.

W celu unifikacji sprzętu jak i serwisu proponuje się urządzenia pomiarowe firmy Endress+ Hauser.

System monitoringu i sterowania zapewni:

- Sterownie pracą dmuchaw
- Ręczne ( zdalne z komputera) załączanie dmuchawy
- Sygnalizację pracy, awarii, trybu ręcznego, automatycznego
- Zliczanie motogodzin pracy dmuchaw
- Monitoring, archiwizację, raportowanie stężenia tlenu rozpuszczonego w ściekach, potencjału REDOX oraz stężenia osadu
- Sygnalizację awarii urządzeń pomiarowych, przetwornic, dmuchaw i pomp
- Monitoring i nastawę parametrów przetwornic

Mieszadło i pompa osadu każdego reaktora zasilana i sterowana będzie z rozdzielni RT/AKPiA.

W obwodzie zasilania przy mieszadłach i pompach należy zainstalować czteropolowe wyłączniki serwisowe w obudowie IP65 oraz skrzynki połączeniowe IP65.

### **5.3.5 Zbiornik uśredniający- ZBU**

W zbiorniku uśredniającym zostaną zainstalowane dwie pompy oraz mieszadło. Mieszadło i pompy zasilane i sterowane są z rozdzielni RT/AKPiA. Poziom ścieków mierzony jest z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej, mierzone będzie również pH ścieków. Algorytm sterowania ustalić z prowadzącym rozruch. W obwodzie zasilania przy mieszadłach i pompach należy zainstalować czteropolowe wyłączniki serwisowe w obudowie IP65 oraz skrzynki połączeniowe IP65.

W obwodzie zasilania przy mieszadłach i pompach należy zainstalować czteropolowe wyłączniki serwisowe w obudowie IP65 oraz skrzynki połączeniowe IP65.

### **5.3.6 Komory zasuw i przepływomierzy**

Ścieki oczyszczone odpowiednio z każdego reaktora odprowadzane są rurociągiem przez komorę z przepływomierzem i przepustnicą regulacyjną. Układ przepustnica- przepływomierz ma za zadanie utrzymanie zadanego natężenia przepływu ścieków.

Całością pracy układu spustu ścieków z każdego reaktora osobno będzie sterował sterownik PLC z wykorzystaniem regulacji PID. W tym celu konieczne jest aby przepustnice regulacyjne wyposażone były z układ zadawania położenia 4-20mA, układ sygnalizacji położenia 4-20mA oraz wyłączniki krańcowe.

Proponuje się przepływomierze firmy Endress+Hauser gdyż one mają IP68 a przez to odporne są na zalanie.

System monitoringu i sterowania zapewni:

- Sterownie spustem ścieków
- Sygnalizację pracy, awarii, trybu ręcznego, automatycznego zasuw
- Zliczanie przepływu
- Rejestrację i archiwizację natężenia przepływu z każdego reaktora

Zasilanie i sterowanie przepustnic z rozdzielni RT/AKPiA.

### **5.3.7 Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych**

Na rurociągu wylotowym w komorze pomiarowej z obu reaktorów zainstalowany będzie przepływomierz elektromagnetyczny DN 100 (wersja rozdzielna) firmy Endress+Hauser. System monitoringu będzie sygnalizował wszystkie możliwe informacje z przepływomierza, archiwizował przebieg zrzutu. Sporządzi raporty o zrzucie ścieków.

### **5.3.8 Zagęszczacz osadu**

Zagęszczacz osadu jest zbiornikami otwartym. Na górze zbiornika należy zainstalować ultradźwiękowe czujnik poziomu PROSONIC-T FMU321E firmy Endress+Hauser. Czujnik oprócz pomiaru poziomu osadu ma także chronić pompę śrubową przed długotrwałą pracą na sucho a także chronić zbiornik przed przelaniem.



Mieszadło zasilone i sterowane będzie z rozdzielni RT/AKPIA. W obwodzie zasilania przy mieszadle należy zainstalować czteropolowe wyłączniki serwisowe w obudowie IP65 oraz skrzynki połączeniowe IP65.

System monitoringu zapewni:

- Blokady napełniania i opróżnienia
- Archiwizację poziomu osadu

### **5.3.9 Stacja odwadniania i higienizacji osadu oraz pompy osadu**

Stacja wyposażona jest w autonomiczny układ sterowania, który steruje również pompą śrubową osadu. Chcąc optymalnie zwizualizować pracę urządzenia należy na etapie zamawiania należy zastrzec konieczność wyprowadzenia sygnałów informujących o stanie poszczególnych podzespołów.

Informacja ta winna być w postaci styków beznapięciowych.

Prasa steruje również stacją przygotowania polimeru.

Zasilanie stacji odwadniania osadu z rozdzielni RG natomiast pompa śrubowa zasilana jest z szafy sterowania prasy.

### **5.3.10 Punk zlewny i zbiornik ścieków dowożonych**

W punkcie zlewnym zostanie zainstalowana stacja zlewca FEKO. Zasilanie stacji z rozdzielni RG.

W zbiorniku zostanie zainstalowana jedna pompa zatapialna oraz dwa wyłączniki pływakowe. Zasilanie i sterowanie pompy z rozdzielni RT/AKPIA.

Sterowanie w reżimie czasowym.

W obwodzie zasilania przy pompie należy zainstalować czteropolowy wyłączniki serwisowy w obudowie IP65 oraz skrzynki połączeniowe IP65.

### **5.3.11 Zbiornik i pompownia wody technicznej**

W pompowni PWT zostanie zainstalowana pompa o mocy 3kW oraz dwa wyłączniki pływakowe. W zbiorniku zostanie zainstalowana hydrostatyczna sonda poziomu oraz miejscowy wskaźnik poziomu wody w zbiorniku.. Sterowanie pompą PWT będzie uzależnione od poziomu w pompowni i zbiorniku. Pompa zasilana i sterowana będzie z rozdzielni RT/AKPiA.

### **5.3.12 System powiadamiania GSM**

W rozdzielni RT/AKPiA zostanie zainstalowany moduł GSM ( w wykonaniu przemysłowym) powiadamiania o stanach awaryjnych MegaGsm. Moduł ten wyśle informację o stanach awaryjnych w postaci komunikatów SMS na telefon komórkowy eksploatującego informujące o istotnych sytuacjach awaryjnych.

- Zanik zasilania
- Tlen zbyt niski przez zadany okres
- Awaria głównych urządzeń
- Inne np. włamanie

## 5.4 STRUKTURA SPRZĘTOWA SYSTEMU

### 5.4.1 Szafa RT/AKPIA

Szafa RT/AKPiA zawierająca sterownik lokalny DX1 zainstalowana będzie w pomieszczeniu dyspozytorni w szeregu z rozdzielnią t RG . Spełnia ona funkcje zasilania sterowania i monitorowania poszczególnych urządzeń oczyszczalni . Zbiera ona dane cyfrowe i analogowe z pomiarów wielkości fizycznych występujących na poszczególnych obiektach, przetwarza je wstępnie i przesyła za pomocą kablowego łącza transmisji szeregowej do panela operatorskiego. W sterowniku DX1 wypracowywane są także sterowania cyfrowe i analogowe dla poszczególnych urządzeń technologicznych oczyszczalni .

Rozdzielnia o wymiarach 20000x1600x400 [mm] (wys. x szer. x głęb.) stopniu obudowy IP55 z cokołem 200 mm posadowiona będzie na kanale kablowym. W dolnej części płyty montażowej znajdują się listwy zaciskowe służące do podłączenia zasilania sieciowego, sygnałów analogowych z aparatury AKP i sygnałów cyfrowych wejściowych oraz wyjściowych z obiektu oczyszczalni. Na drzwiach szafy znajduje się wyłącznik główny S1 i lampka sygnalizacyjna załączenia zasilania H1. W dolnej części płyty montażowej znajdują się przekaźniki wyjść cyfrowych K001-K032. W środkowej części płyty montażowej znajdują się bariery ograniczające przepięcia na wejściach analogowych sterownika DX1 oznaczone BR1-BR16 . Sterownik DX1 zrealizowano w oparciu o moduły sterownika PLC serii Versa Max produkcji amerykańskiej firmy GE-Fanuc. CE .

Na listwie TH35 zainstalowane są dwa zasilacze ZAS1 i ZAS 2 dostarczający napięcie 24V prądu stałego o natężeniu 4,2A każdy.

Na stanowisku operatorskim zostanie umieszczony również zasilacz awaryjny bateryjnego podtrzymania zasilania UPS ( 1000VA) zasilający komputer centralny przez ok. 15 min. W przypadku zaniku zasilania systemu. Umożliwia to eliminację wpływu krótkich zaników zasilania na pracę systemu monitoringu .

### 5.4.2 Dane techniczne sterownika

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. Zasilanie sieciowe               | 220V,50Hz z przewodem ochronnym,         |
| 2. Liczba kanałów wejść analogowych | 16 wejść, 4-20mA,                        |
| 3. Liczba kanałów wyjść analogowych | 4 wyjścia, 4-20mA,                       |
| 4. Liczba kanałów wejść cyfrowych   | 128 wejść. 24V DC,                       |
| 5. Liczba kanałów wyjść cyfrowych   | 32 wyjść. 24V DC,                        |
| 6. Liczba kanałów komunikacji       | 1port RS422, 1 port RS485, port ETHERNET |

### 5.4.3 Transmisja

Łącze transmisji szeregowej w standardzie RS485/232 służące do komunikacji między sterownikiem PLC DX1 a komputerem.

Założono następujące parametry transmisji:

- prędkość transmisji	19200 b/s
- długość słowa	8 bitów
- ilość bitów startu	1 bit
- ilość bitów stopu	1 bit
- parzystość	odd
- protokół komunikacyjny	SNP

#### 5.4.4 Komputer centralny i oprogramowanie

W Centralnej Dyspozytorni zostanie zainstalowany komputer PC klasy Pentium co najmniej 3 GHz, monitor kolorowy 19”, drukarka HP . Na komputerze zainstalowany będzie system operacyjny Windows XP Professional oraz oprogramowanie SCADA InTouch Runtime z I/O v. 10.0 firmy Wonderware licencja na 500 zmiennych. Dla celów komunikacji programu wizualizacyjnego InTouch ze sterownikiem GE-Fanuc zainstalowane oprogramowanie komunikacyjne – GESNP I/O serwer (licencja na jedno stanowisko).

#### Funkcje realizowane przez system:

- Sterowanie procesem technologiczny
- Utrzymywanie wartości zadanych
- Monitoring procesów technologicznych
- Wizualizacja za pomocą schematów synoptycznych
- Prezentacja danych pomiarowych na wykresach
- Archiwizacja danych pomiarowych
- Alarmowanie nieprawidłowości i przekroczeń dopuszczalnych wartości parametrów
- Raportowanie
- Zmianie wartości zadanych dla systemu sterowania
- Zapisywanie informacji o każdej zmianie wartości zadanych, z uwzględnieniem informacji o tym kto i kiedy jej dokonał
- Eksport danych historycznych do formatu zrozumiałego przez program Excel  
Dostęp do wymienionych funkcji będzie ograniczony dla osób nie posiadających odpowiednich uprawnień, poprzez przypisanie każdemu użytkownikowi **odpowiedniego poziomu dostępu i hasła.**

#### 5.4.5 Pomiary elektryczne

Przy pomiarach i sprawdzaniach bezpośrednio na wejściach i wyjściach modułów sterownika nie wolno używać próbników żarówkowych bo można uszkodzić sterownik.

Do pomiarów napięć używać woltomierza o rezystancji wejściowej 10M $\Omega$  a do pomiarów prądu używać miliamperomierza o zakresach pomiarowych 0-20mA i 0-200mA i spadku napięcia mniejszym jak 0,6V na końcu skali.

Próbnikiem żarówkowym można sprawdzać tylko napięcia w obwodach zasilanych z napięcia 220V,50Hz .

## 6. ZBIORCZE ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

### 6.1 Aparatura AKP

1	Pływakowe czujniki poziomu MAC-3 + konstrukcja ze stali kwasoodpornej	9 kpl	Metalchem (Gliwice)
2	Sonda hydrostatyczna Water Pilot 0-10m <b>LIAS 01 LIAS 02</b>	2 kpl	ENDRESS+HAUSER
3	Sonda ultradźwiękowa PROSONIC-T FMU321E + konstrukcja ze stali kwasoodpornej <b>LIAS 03</b>	1 kpl	ENDRESS+HAUSER
4	Sonda hydrostatyczna Water Pilot 0-5m <b>LIAS 04</b>	1 kpl	ENDRESS+HAUSER
5	Wyświetlacz WW-11N – poziom w zbiorniku wody technicznej <b>LIAS 04</b>	1 kpl.	APLISENS
6	Zestaw do pomiaru tlenu rozpuszczonego (Sonda pomiarowa O2 OXYMAX-W COS41, Tlenomierz LIQUISYS-M COM253, Armatura zanurzeniowa DIPFIT-W CYA611, Zestaw montażowy dla CYA 611, Uchwyt do armatur zanurzeniowych CYH 101, Osłona pogodowa CYY101) <b>QIC 01 i QIC 02</b>	2 kpl	ENDRESS+HAUSER
7	Zestaw do pomiaru potencjału REDOX (Elektroda ORP/redoks ORBISINT CPS12, Kabel pomiarowy pH/redoks CPK 9, Przetwornik pH/redox LIQUISYS-M CPM253, Armatura zanurzeniowa DIPFIT-W CPA111, Uchwyt do armatur zanurzeniowych CYH 101, Osłona pogodowa CYY101) <b>RIC 01 i RIC 02</b>	2 kpl	ENDRESS+HAUSER
8	Zestaw do pomiaru pH (Elektroda pH ORBISINT CPS11, Kabel pomiarowy pH/redoks CPK 9, Przetwornik pH/redox LIQUISYS-M CPM253, Armatura zanurzeniowa DIPFIT-W CPA111, Uchwyt do armatur zanurzeniowych CYH 101, Osłona pogodowa CYY101) <b>PHIC 01</b>	1 kpl	ENDRESS+HAUSER

9	Zestaw do pomiaru stężenia osadu(Przetwornik CUM740-0A1A , sonda CUS65-A1A1A, Armatura zanurzeniowa DIPFIT-W CYA611, Zestaw montażowy dla CYA 611, Uchwyt do armatur zanurzeniowych CYH 101, Osłona pogodowa CYY101) <b>SIC 01 SIC 02</b>	2 kpl	ENDRESS+HAUSER
10	Przepływomierz elektromagnetyczny PROLine PROMAG 50W DN 100 <b>FIQ 03</b>	1kpl	ENDRESS+HAUSER
8	Przepływomierz elektromagnetyczny PROLine PROMAG 50W DN 50 <b>FIQ01, FIQ02</b>	2kpl	ENDRESS+HAUSER

**6.2 Szafa RT/AKPiA ( zestawienie materiałów grubszych)**

L p.	Nazwa materiału	Ilość	Uwagi
1.	Jednostka centralna IC200CPUE05	1	GeFanuc
2.	Zasilacz IC200PWR002	1	GeFanuc
3	Kaseta IC200CH022	9	GeFanuc
4.	Moduł wejść analogowych IC200ALG260	2	GeFanuc
5.	Moduł wyjść analogowych IC200ALG320	1	GeFanuc
6.	Moduł wejść cyfrowych IC200MADL650	4	GeFanuc
7.	Moduł wyjść cyfrowych IC200MDL750	1	GeFanuc
9.	Moduł wyjść/wyjść analogowych IC200ALG430	1	GeFanuc
10	Wyłącznik instalacyjny S301-B6	30	Schneider
11	Wyłącznik instalacyjny S303	5	Schneider
12	Lampka sygnalizacyjna LED 24V DC	50	Schneider
13	Szafa metalowa IP55 typ Monobloc o wym. 2000x1600x400 z cokołem 100 mm i wentylacją mechaniczną 150 m <sup>3</sup> /h	1	Schneider
15	Korytka kablowe perforowane z PCW KH 60x60x60mm	20 mb	Schneider
16	Korytka kablowe perforowane z PCW KH 60x60x40mm	20 mb	Schneider
17	Szyna mocująca TS-35	15 mb	
18	Zacisk typ ZUG-G/B	30	Sp. Pokój Łódź
19	Zacisk typ ZUG-G 2,5	120	Sp. Pokój (producent) Łódź
20	Zacisk typ ZUG-G/2	150	Sp. Pokój (producent) Łódź
21	Zacisk typ ZUG-G 4	150	Sp. Pokój (producent) Łódź
22	Zacisk typ ZUG-G 10	30	Sp. Pokój (producent) Łódź
23	Krosówka ZKU-4/10	15	Sp. Pokój (producent) Łódź
24	Trzymacz typ KU-2	20	Sp. Pokój (producent) Łódź

25	Płytki końcowa typ PSUB-4	20	Sp. Pokój (producent) Łódź
26	Płytki końcowa typ PSU-4	20	Sp. Pokój (producent) Łódź
27	Płytki końcowa PSU-4/2	12	Sp. Pokój(producent) Łódź
28	Oznaczniki typ Z-5 • 1-60 • L • Znak uziemienia	10kpl 1 3	Sp. Pokój (producent) Łódź
29	Taśma kablowa typ TK-6	40	Sp. Pokój (producent) Łódź
30	Taśma kablowa typ TK-12	15	Sp. Pokój (producent) Łódź
31	Element mocujący samoprzylepny typ E92S	12	Ergom-Łódź (producent)
32	Końcówka igiełkowa typ KII 1,0/10	500szt.	Ergom-Łódź (producent)
33	Końcówka igiełkowa typ KII 0,75/10	500szt.	Ergom-Łódź (producent)
34	Końcówka igiełkowa typ KII 4/10	300szt.	Ergom-Łódź (producent)
35	Końcówka igiełkowa typ KII 10/15	100szt.	Ergom-Łódź (producent)
36	Wtyki i gniazda 9 pin	1	
37	Przewód LGY 0,5mm <sup>2</sup>	1000m b	
38	Przewód LGY 0,75mm <sup>2</sup>	500mb	
39	Przewód LGY 1,0mm <sup>2</sup>	200mb	
40	Przewód LGY 1,5mm <sup>2</sup>	200mb	
41	Przewód LGY 2,5mm <sup>2</sup>	200mb	
42	Przewód LGY 4mm <sup>2</sup>	300mb	
43	Przewód LGY 35mm <sup>2</sup>	100mb	
44	Zasilacz 24VDC OMRON 4.2A	2szt.	
45	Przełącznik R2M (cewka 24V DC)	32szt.	
46	Gniazdo przełącznikowe GZ2	32szt.	
47	Przełącznik R4 (cewka 24V AC)	14szt.	
48	Gniazdo przełącznikowe GZ4	16szt.	
49	Bezpieczniki topikowe	30szt.	
50	Ochronnik klasy C DehnGuard T255	1szt.	

51	Bariera przepięciowa KLEINHUIS 411/2-24	24 szt.	
52	Konwerter 485/232	1	
53	Przełącznik R4 (cewka 230V AC)	2	
54	Przeźmiennik częstotliwości L200 055 HFE z filtrem klasy B	2	Hitachi
55	Sofstart 5,5 kW	1	Schneider
56	Wyłącznik różnicoprądowy klasy B In=40A 30mA	2	
57	Wyłącznik różnicoprądowy klasy A In=25A 30mA	15	
58	Stycznik cewka 230V 2z/2r 25A	20	
59	Wyłącznik silnikowy + styk pomocniczy	20	
60	Czujnik zaniku i asymetrii faz CKF 316	1	
61	Rozłącznik Vistop 150A ze sprzęgłem na elewację	1	
62	Rozłącznik izolacyjny z wkładkami 100A	1	
63	Moduł powiadamiania Mega GSM MT 303	14	
64	Zasilacz 12V DC 1A	14	
65	Antena GSM prętowa	14	
66	Akumulator żelowy 6V 4,5Ah	14	
67	Opisy na elewacji		
68	Blok rozdzielczy BR 15	1	
70	Gniazda szynowe 230V	16	
71	Przycisk awaryjnego zatrzymania	1	Spamel
72	Transformator 24V 100VA	1	
73	Szyna miedziana 24x4 otworowana	2 m	
74	Przełącznik 1-0-2 czterosegmentowy	19	
75	Lampa szafy 16 W	1	
76	Wyłączniki 40A w obudowie IP65	15	
77	Wyłącznik S303	12	
78	Wyłącznik S301	32	
79	Puszki hermetyczne IP65 ( 200mm x150mm)	15	
76	Zasilacz bezprzerwowy UPS Smart APC 1000VA z PoweSchute	1	
77	Komputer PC z procesorem o częstotliwości taktowania co najmniej 3 GHz i pamięci min, 1 GB, HDD 120GB	1 kpl.	
78	Monitor LCD kolor 19"		
79	Mysz, klawiatura	1 kpl	
80	Drukarka kolorowa HP	1	
81	Windows XP Profesional	1	
82	SCADA InTouch Runtime z I/O v. 10.0 firmy Wonderware 500 pkt.	1	
83	Pakiet MS Office firmy Microsoft licencja na jedno stanowisko	1	



--	--	--	--

## 8. Lista kablowa

**Wszystkie kable na napięcie 0.6/1,0kV**

Kabel/przewód	Skąd	Dokąd	Typ kabla/przewodu	Długość m	Uwagi
K1	Rozdzielnia RG	Szafa RT/AKPIA	YKY 5x35 mm <sup>2</sup>	10	Zasilanie
K2	Przepływomierz na wylocie z reaktorów FIQ1	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 5x1,5mm <sup>2</sup>	75	Pomiar
K3	Przepływomierz na wylocie z reaktorów FIQ1	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	75	Zasilanie
K4	Tlenomierz reaktor nr 1- komora nityfikacji QIC1	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 5x1,5mm <sup>2</sup>	50	Pomiar
K5	Tlenomierz reaktor nr 1- komora nityfikacji QIC1	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	50	Zasilanie
K6	Tlenomierz reaktor nr 2- komora nityfikacji QIC2	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 3x1,5mm <sup>2</sup>	65	Pomiar
K7	Tlenomierz reaktor nr 2- komora nityfikacji QIC2	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	65	Zasilanie
K8	REDOX reaktor nr 1- komora denityfikacji RIC1	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 7x1,5mm <sup>2</sup>	40	Pomiar
K9	REDOX reaktor nr 2- komora denityfikacji RIC1	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	40	Zasilanie
K10	REDOX reaktor nr 2- komora denityfikacji RIC 02	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 7x1,5mm <sup>2</sup>	60	Pomiar
K11	REDOX reaktor nr 2- komora denityfikacji RIC 02	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	60	Zasilanie
K12	Pomiar pH w zbiorniku uśredniającym ZU PHIC1	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 7x1,5mm <sup>2</sup>	50	Pomiar

K13	Pomiar pH w zbiorniku uśredniającym ZU PHIC1	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	50	Zasilanie
K14	Przepływomierz na rurociągu spustowym reaktora nr 1 FIQ3	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 5x1,5mm <sup>2</sup>	55	Pomiar
K15	Przepływomierz na rurociągu spustowym reaktora nr 1 FIQ3	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	55	Zasilanie
K16	Przepływomierz na rurociągu spustowym reaktora nr 2 FIQ2	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 5x1,5mm <sup>2</sup>	65	Pomiar
K17	Przepływomierz na rurociągu spustowym reaktora nr 2 FIQ2	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	65	Zasilanie
K19	Sonda hydrostatyczna 0-10m – pompownia główna LIAS 01	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 3x1,5mm <sup>2</sup>	80	Pomiar
K20	Sonda hydrostatyczna 0-10m –Zbiornik uśredniający LIAS 02	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 3x1,5mm <sup>2</sup>	70	Pomiar
K21	Sonda ultradźwiękowa 0-7m –Zagęszczacz osadu LIAS 03	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 3x1,0mm <sup>2</sup>	85	Pomiar
K22	Sonda hydrostatyczna 0-5m –Zbiornik wody technicznej LIAS 04	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 3x1,5mm <sup>2</sup>	70	Pomiar
K23	Przetwornik stężenia osadu w reaktorze RB-M-1 SIC 01	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 7x1,5mm <sup>2</sup>	65	Pomiar
K24	Przetwornik stężenia osadu w reaktorze RB-M-1 SIC 01	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	65	Zasilanie
K25	Przetwornik stężenia osadu w reaktorze RB-M-2 SIC 02	Szafa RT/AKPIA	YKSLY ekw 7x1,5mm <sup>2</sup>	75	Pomiar
K26	Przetwornik stężenia osadu w reaktorze RB-M-2 SIC 02	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	75	Zasilanie
K27	Wyłączniki pływakowe – pompownia główna	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 4x1,5mm <sup>2</sup>	70	Sygnalizacja
K28	Wyłączniki pływakowe – zbiornik uśredniający	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 4x1,5mm <sup>2</sup>	70	Sygnalizacja / Sterowanie
K29	Wyłączniki pływakowe – pompownia PWT	Szafa	YKSLY 4x1,5mm <sup>2</sup>	60	Sygnalizacja /

		RT/AKPIA			Sterowanie
--	--	----------	--	--	------------

K30/K31	Dmuchawa Nr1 reaktor R1 –stacja dmuchaw	Szafa RT/AKPIA	TOPFLEX EMV 2YSLCY- J 4X4 YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	35	Zasilanie Sygnalizacja
K32	Wentylator dmuchawy Nr 1 reaktora R1– stacja dmuchaw	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x1,5mm <sup>2</sup>	35	
K33/K34	Dmuchawa Nr2 reaktor R2– stacja dmuchaw	Szafa RT/AKPIA	TOPFLEX EMV 2YSLCY- J 4X4 YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	37	Zasilanie Sygnalizacja
K35	Wentylator dmuchawy Nr 2 reaktora R2– stacja dmuchaw	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x1,5mm <sup>2</sup>	37	
K36/K37	Dmuchawa Nr3 –stacja dmuchaw	Szafa RT/AKPIA	TOPFLEX EMV 2YSLCY- J 4X4 YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	40	Zasilanie Sygnalizacja
K38	Wentylator dmuchawy Nr 3–stacja dmuchaw	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x1,5mm <sup>2</sup>	40	Zasilanie
K39/K40	Mieszadło w zbiorniku uśredniającym ZU	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup> YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	65	Zasilanie Sygnalizacja
K41/K42	Pompa P1 w zbiorniku uśredniającym ZU	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup> YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	60	Zasilanie Sygnalizacja
K43/K44	Pompa P2 w zbiorniku uśredniającym ZU	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup> YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	85	Zasilanie Sygnalizacja

K45/K46	Mieszadło w reaktorze RB-M-1	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup> YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	80	Zasilanie Sygnalizacja
K47/K48	Pompa osadu nadmiernego w reaktorze RB-M-1	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup> YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	85	Zasilanie Sygnalizacja
K49/K50	Mieszadło w reaktorze RB-M-2	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup> YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	40	Zasilanie Sygnalizacja
K51/K52	Pompa osadu nadmiernego w reaktorze RB-M-2	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup> YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	50	Zasilanie Sygnalizacja
K53/K54	Pompa PWT w pompowni wody technicznej	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup> YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	45	Zasilanie Sygnalizacja
K55/K56	Mieszadło w zagęszczaczu osadu ZO	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup> YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	70	Zasilanie Sygnalizacja
K57/K58	Pompa ścieków dowożonych w punkcie zlewnym	Szafa RT/AKPIA	YKY 4x2,5mm <sup>2</sup> YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	45	Zasilanie Sygnalizacja
K59/K60	Przepustnica regulowana (4-20mA) reaktora RB-M-1	Szafa RT/AKPIA	YKY 5x1,5mm <sup>2</sup> YKSLY ekw 10x1,5mm <sup>2</sup>	65	Zasilanie Sygnalizacja

K61/K62	Przepustnica regulowana (4-20mA) reaktora RB-M-2	Szafa RT/AKPIA	YKY 5x1,5mm <sup>2</sup> YKSLY ekw 10x1,5mm <sup>2</sup>	55	Zasilanie Sygnalizacja
K63/K64/ K64/K66	Pompy w pompowni głównej	Szafa RT/AKPIA	2 x YKY 4x2,5 mm <sup>2</sup> 2 x YKSLY 3x1,5mm <sup>2</sup>	45	Zasilanie Sygnalizacja
K67	Pływaki w zbiorniku ścieków dowożonych ZU	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 4x1,5 mm <sup>2</sup>	50	Zasilanie Sygnalizacja
K68	Komputer	Szafa RT/AKPIA	Skretka UTP ekranowana kat.5 ( 4 –pary)	15	Przewód komunikacyjny
K69	Skrzynka sterowania zespołu sito- piaskownik	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 14x1,5 mm <sup>2</sup>	75	Zasilanie Sygnalizacja
K70	Szafa sterowania prasy stacji odwadniania osadu	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 14x1,5mm <sup>2</sup>	75	Sygnalizacja
K71	Szafa sterowania stacji PIX	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 7 x1,5mm <sup>2</sup>	80	Sygnalizacja sterowanie
K72	Szafka stacji przygotowania polimeru	Szafa RT/AKPIA	YKSLY 7 x1,5mm <sup>2</sup>	70	Sygnalizacja

## **RYSUNKI**