

1. OPIS TECHNICZNY – Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka.....	1
1.1. Przedmiot opracowania .....	1
1.2. Podstawa opracowania.....	1
1.3. Zamawiający, Użytkownik i Inwestor .....	1
1.4. Wykonawca (Projektant).....	2
1.5. Zakres projektu .....	2
1.6. Stan istniejący.....	2
1.7. Stan projektowany .....	2
1.8. Układy pomiarowe .....	4
1.9. Wykaz minimalnych wielkości sygnalizowanych .....	5
1.10. Wykaz wielkości sterowanych .....	5
1.11. Wytyczne branży technologicznej dot. algorytmu sterowania automatycznym procesem oczyszczania ścieków.....	5
1.12. Zasilanie i komunikacja obiektów oczyszczalni podczas prac modernizacyjnych ..	6
1.13. Połączenia wyrównawcze .....	6
1.14. Prowadzenie przewodów/kabli na obiekcie.....	6
2. UWAGI KOŃCOWE.....	6
3. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW .....	7
4. RYSUNKI.....	9
Rys. nr 01 Schemat komunikacji sterowników .....	9
Rys. nr 02 Schemat strukturalny szafy 28GS sterownika PLC.....	9
Rys. nr 03 Widok szafy 28GS .....	9
Rys. nr 04 Schemat komunikacji MODBUS RTU sterownika PLC.....	9
Rys. nr 05 Sygnały wejść/wyjść sterownika PLC .....	9
Rys. nr 06 Konfiguracja sterownika PLC w szafie 28GS.....	9
Rys. nr 07 Lokalizacja urządzeń elektrycznych budynku SD, obiekt 28 .....	9

## **1. OPIS TECHNICZNY – Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

To opracowanie odnosi się do zadania inwestycyjnego o nazwie: „Optymalizacja pracy stacji dmuchaw – wymiana dmuchawy pod potrzeby docelowej przepustowości oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym” (zadanie oznaczone symbolem SD). Zadanie to wchodzi w skład szerszej inwestycji, która nazywa się „Modernizacja części biologicznej oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym”. W ramach zadania SD planowana jest modernizacja istniejącej stacji dmuchaw SD (ob.28) na oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym.

### **1.2. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa nr ZWiK/DO/59/2017 zawarta w dn. 25.09.2017 r. pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą na wykonanie koncepcji oraz dokumentacji projektowo-kosztorysowej dotyczącej modernizacji części biologicznej oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym,
- Aneks do umowy nr ZWiK/DO/59/2017 zawarty w dn. 24.12.2018 r. na opracowanie dokumentacji projektowej dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego
- Wybrana dostępna dokumentacja archiwalna
- Zalecenia szczegółowe Inwestora,
- Projekty budowlane architektury, instalacji sanitarnych i technologii,
- Ustawa z 7 lipca 1994 – Prawo budowlane,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w/s warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami,
- PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
- N SEP-E-002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych, podstawy planowania”,
- Wizja lokalna i dokumentacja fotograficzna,
- Inne przepisy i normy obowiązujące w zakresie opracowania.

### **1.3. Zamawiający, Użytkownik i Inwestor**

Zamawiającym opracowanie dokumentacji dla przedmiotowej inwestycji, Inwestorem dla tego przedsięwzięcia jak i Użytkownikiem (operatorem) oczyszczalni ścieków w Chrzanowie Dużym jest Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., ul. Cegielniana 4, 05-825 Grodzisk Mazowiecki.

#### **1.4. Wykonawca (Projektant)**

Wykonawcą dokumentacji projektowej dla przedmiotowej inwestycji (Projektantem) jest Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe PROJ-EKO Sp. z o.o., ul. Okrzei 18, 64-920 Piła.

#### **1.5. Zakres projektu**

Niniejsze opracowanie obejmuje część elektryczną projektu wykonawczego AKPiA obiektu i zawiera następujący zakres szczegółowy:

- Modernizacja rozdzielnicy 28GS zlokalizowanej stacji dmuchaw,
- Modernizacja sterownika PLC w szafie 28GS,
- Włączenie projektowanych układów pomiarowych i wykonawczych do systemu sterowania oczyszczalni.

#### **1.6. Stan istniejący**

Obecnie oczyszczalnia wyposażona jest w automatyczny system sterowania procesem oczyszczania ścieków. W stacji dmuchaw SD znajduje się szafa sterownika 28GS. Istniejący sterownik wyposażony jest w moduły wejść/wyjść binarnych i analogowych oraz moduły komunikacyjne. Wszystkie sterowniki na terenie oczyszczalni połączone są ze sobą za pośrednictwem kabli światłowodowych oraz dedykowanych switchy przemysłowych. Oczyszczalnia dysponuje stanowiskiem dyspozytorskim wraz z wizualizacją.

#### **1.7. Stan projektowany**

Zgodnie z zakresem modernizacji projektuje się wymianę istniejącej szafy automatyki 28GS. Szafa 28GS zasilana jest z obwodu UPS z rozdzielnicy obiektowej 28R oraz skomunikowana kablami światłowodowymi z szafką światłowodową znajdującą się pod szafą 28GS. Szafka światłowodów oraz istniejący switch światłowodowy w istniejącej szafie 28GS nie podlega wymianie.

Zgodnie z projektem branży elektrycznej projektuje się na każdej z dmuchaw monitory parametrów sieci wyposażone w protokół komunikacyjny MODBUS RTU.

Istniejące dmuchawy DM28\_1, DM28\_2, modernizowana dmuchawa DM28\_3, projektowane monitory parametrów sieci przy dmuchawach oraz istniejący monitor parametrów sieci w rozdzielnicy obiektowej 28R będą połączone do modernizowanej szafy automatyki 28GS z użyciem protokołu MODBUS RTU.

W szafie 28GS zlokalizowany będzie sterownik programowalny PLC z jednostką centralną wyposażoną w moduły komunikacyjne ETHERNET, MODBUS RTU oraz moduł wejść analogowych.

Port komunikacyjny protokołu MODBUS RTU należy skonfigurować jako Master i wykorzystać do podłączenia dmuchaw i monitorów parametrów sieci.

Port komunikacyjny ETHERNET należy wykorzystać do połączenia z istniejącym switchem światłowodowym służącym do komunikacji pomiędzy sterownikami oczyszczalni.

12-sto calowy panel operatorski zainstalowany na elewacji szafy 28GS należy połączyć z systemem za pośrednictwem portu Ethernetowego z wykorzystaniem istniejącego switch'a.

Do modułu wejść analogowych należy podłączyć istniejący układ pomiaru ciśnienia. Poniżej szafy 28GS znajduje się szafka złącza światłowodowego, która nie podlega wymianie. Do niej należy podłączyć nowoprojektowaną szafę 28GS.

**Tabela 1.1 Zestawienie wejść i wyjść sterownika PLC w szafie 28GS**

L.p.	Obiekt	Szafa/Sterownik	Opis układu	wejścia cyfrowe	wyjścia cyfrowe	wejścia analogowe	wyjścia analogowe	porty komunikacji MODBUS RTU
1	Stacja dmuchaw SD	28GS/PLC	Wymagana ilość we/wy	0	0	1	0	1
			Zainstalowana ilość we/wy	0	0	8	0	1

Istniejące oprogramowanie SCADA należy zaktualizować o dane z projektowanych urządzeń technologicznych oraz układów pomiarowych.

## 1.8. Układy pomiarowe

Zgodnie z wytycznymi technologicznymi zainstalowane zostaną nowe układy pomiarowe – lokalizacja zgodnie z rysunkami branży technologicznej. Zasilanie i sygnały z układów pomiarowych pokazano na rysunkach.

**Tabela 1.2 Zestawienie układów pomiarowych**

L.p.	Oznaczenie technologiczne	Symbol układu pomiarowego	Opis układu pomiarowego	Zakres pomiarowy przyrządu	Miejsce zainstalowania	Zasilanie/ sygnał do/szafka	Moduł rozszerzeń przetwornika	Przetwornik	Sonda
<b>Stacja dmuchaw SD</b>									
	<b>PIRTA</b>	<b>p(SD)</b>	Pomiar ciśnienia		SD Stacja dmuchaw	28GS/28GS/28GS			
	Istniejący przetwornik ciśnienia, sygnał analogowy 4-20mA, zasilanie z pętli prądowej 24VDC.								

## **1.9. Wykaz minimalnych wielkości sygnalizowanych**

Sygnały z układów pomiarowych analogowych (sygnał 4..20mA)

- Odczyt wartości mierzonej,
- Awaria układu pomiarowego (wartość prądu poza zakresem 4..20mA),

Sygnały z falowników wyposażonych w protokół MODBUS RTU

- Załączanie/wyłączenie przemiennika
- Zadawanie/odczytywanie obrotów silnika
- Awaria falownika/silnika
- Odczyt wartości prądu silnika

## **1.10. Wykaz wielkości sterowanych**

Sterownik po analizie wszystkich wyżej wymienionych sygnałów otrzymanych z czujników pomiarowych i układów napędowych, uwzględniając konieczne blokady i zadane parametry steruje pracą oczyszczalni poprzez wystawianie do poszczególnych układów następujących sygnałów binarnych i analogowych:

- Otwarcie/zamknięcie zaworu,
- Uruchomienie/zatrzymanie wybranych obiektów technologicznych,
- Potwierdzenie trybu pracy - praca automatyczna,
- Potwierdzenie załączenia napędu,
- Zadanie prędkości obrotowej silników podłączonych przez falowniki.

## **1.11. Wytyczne branży technologicznej dot. algorytmu sterowania automatycznym procesem oczyszczania ścieków**

Wytyczne zawarte są w projekcie wykonawczym branży technologicznej.

Zgodnie z wytycznymi inwestora konieczne jest umożliwienie zmian parametrów regulacji w systemie wizualizacji SCADA. Dodatkowo celem zapewnienia swobody modyfikacji układu i umożliwieniu dołączaniu w przyszłości nowych urządzeń do systemu projektuje się dodatkowe moduły wejść/wyjść cyfrowych oraz wyjść analogowych.

### **1.12. Zasilanie i komunikacja obiektów oczyszczalni podczas prac modernizacyjnych**

Wykonywanie prac remontowych i modernizacyjnych musi odbywać się z zapewnieniem sterowania do określonych przez użytkownika obiektów.

### **1.13. Połączenia wyrównawcze**

Szynę PE modernizowanej szafy AKP należy podłączyć do pierścienia połączeń wyrównawczych przewodem LYżo 6mm<sup>2</sup>

### **1.14. Prowadzenie przewodów/kabli na obiekcie**

W stacji dmuchaw na całej długości budynku za dmuchawami znajduje się kanał kablowy. Nowo projektowane kable należy układać bezpośrednio w kanale kablowych, podejścia do rozdzielnic głównej i dmuchaw na istniejących korytach kablowych

## **2. UWAGI KOŃCOWE**

Po zakończeniu prac dokonać pomiarów skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania i rezystancji izolacji.

Wykonać pomiary rezystancji uziemienia.

**Wszystkie użyte w projekcie nazwy typów i firm zostały użyte przykładowo, można zastąpić je innymi urządzeniami o nie gorszych parametrach technicznych.**

Wszystkie montowane materiały powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania na podstawie wymaganych w ustawie „Prawo Budowlane” certyfikatów, deklaracji zgodności lub aprobat technicznych.

Opracował zespół :

mgr inż. Maciej Konarzewski

mgr inż. Piotr Patyk

Projektant: mgr inż. Bartłomiej Zosiuk

nr upr. POM/0149/POOE/06

Sprawdzający: mgr inż. Mariusz Kacprzak

nr upr. POM/0189/PWOE/11

### 3. ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW

**Tabela 3.1. Zestawienie kabli**

L. p.	Nr kabla	Typ kabla	Od rozdzielnicy	Od lokalizacja	Do urządzenia / skrzynki	Do urządzenie (oznaczenie technologiczne)	Długość
1	WK28GS-12.1.8	LAN-T2 3x2x0,75	28R	Stacja dmuchaw SD	28GS	Stacja dmuchaw SD	l= 5m
2	WK28GS-12.1.1	LAN-T2 3x2x0,75	28GS	Stacja dmuchaw SD	DM 28_1	Stacja dmuchaw SD	l= 15m
3	WK28GS-12.1.2	LAN-T2 3x2x0,75	DM 28_1 falownik	Stacja dmuchaw SD	DM 28_1 MPS	Stacja dmuchaw SD	l= 10m
4	WK28GS-12.1.3	LAN-T2 3x2x0,75	DM 28_1 analizator	Stacja dmuchaw SD	DM 28_2	Stacja dmuchaw SD	l= 20m
5	WK28GS-12.1.4	LAN-T2 3x2x0,75	DM 28_2 falownik	Stacja dmuchaw SD	DM 28_2 MPS	Stacja dmuchaw SD	l= 10m
6	WK28GS-12.1.5	LAN-T2 3x2x0,75	DM 28_2 analizator	Stacja dmuchaw SD	DM 28_3	Stacja dmuchaw SD	l= 15m
7	WK28GS-12.1.6	LAN-T2 3x2x0,75	DM 28_3 falownik	Stacja dmuchaw SD	DM 28_3 MPS	Stacja dmuchaw SD	l= 10m
8	WK28GS-12.1.7	LAN-T2 3x2x0,75	DM 28_3 analizator	Stacja dmuchaw SD	28R	Stacja dmuchaw SD	l= 25m

**Tabela 3.2. Zestawienie materiałów rozdzielnicy 28GS**

Lp.	Symbol	Opis	jm.	ilość
1		Szafa, komplet 600x800x300	szt.	1
2	01-Q1	Rozłącznik główny izolacyjny, 25A	szt.	1
3	01-X1	Blok rozdzielczy 63A	szt.	1
4	01-H1	Lampa sygnalizacyjna 230VAC	szt.	1
5	01-F6	Ochronnik przepięciowy dwubiegunowy st.II do systemu TNS	szt.	1
6	01-F9, 02-F2, 11-F1	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy jednobiegunowy B16	szt.	3
7	13-F1 - 15-F1	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy jednobiegunowy C2	szt.	4
8	11-G1	Zasilacz buforowy 230VAC/24VDC 120W	szt.	1
9	02-X1	Gniazdo na szynę DIN	szt.	1
10	12-U1	Zasilacz, separator, przetwornik do sygnałów analogowych	szt.	1
11	13-A1	PANORAMICZNY DOTYKOWY WYŚWIETLACZ TFT 12", 16 MILIONÓW KOLORÓW, INTERFEJSY PROFIBUS/MPI, PROFINET/ETHERNET, USB; WBUDOWANA PAMIĘĆ 12 MB	szt.	1



12	12-A1	JEDNOSTKA CENTRALNA CPU PAMIĘĆ WORK: 1 MB NA PROGRAM I 5 MB DANE, INTERFEJSY: PROFINET/ETHERNET (SWITCH 2 X RJ45; OBSŁUGA TRYBU IRT), ETHERNET (1 X RJ45), PROFIBUS (DB9); PRZETWARZANIE OPERACJI BITOWYCH: 10 NS, WYMAGANA KARTA PAMIĘCI	szt.	1
13		Karta pamięci do CPU 3,3 V FLASH, 24 MBYTE	szt.	1
14	12.1-A1	MODUŁ KOMUNIKACYJNY DO PODŁĄCZENIA z CPU DO SIECI MODBUS RTU	szt.	1
15	12.2-A1	ZESTAW INTERFEJSU PROFINET STANDARD, MAKS. 32 MODUŁY ROZSZERZEŃ + 16 MODUŁÓW, POZWALA NA POJEDYNCZY HOT-SWAP; BUSADAPTER 2 X RJ45 I TERMINATOR STACJI	szt.	1
16	12.3-A1	MODUŁ WEJŚĆ ANALOGOWYCH, 8 WEJŚĆ PRĄDOWYCH (2-/4-PRZEWODOWYCH) BASIC, ROZDZIELCZOŚĆ 16-BITÓW, WBUDOWANA DIAGNOSTYKA MODUŁU	szt.	1
17	12.4-A1	MODUŁ WYJŚĆ ANALOGOWYCH, 4 WYJŚCIA NAPIĘCIOWE/PRĄDOWE STANDARD, ROZDZIELCZOŚĆ 16-BITÓW (+/-0.3%), WBUDOWANA DIAGNOSTYKA	szt.	1
18		PODSTAWKA DLA MODUŁÓW ROZSZERZEŃ ANALOGOWYCH, ZACISKI WTYKOWE, BRAK PODŁĄCZENIA DO KANAŁÓW POMOCNICZYCH AUX, NOWA GRUPA ZASILAJĄCA, ROZMIARY PODSTAWKI (S X W): 15MM X 117MM	szt.	2
19	12.5-A1	MODUŁ WEJŚĆ BINARNYCH, 8 WEJŚĆ (24V DC) STANDARD, WBUDOWANA DIAGNOSTYKA	szt.	1
20	12.6-A1	MODUŁ WYJŚĆ BINARNYCH, 8 WYJŚĆ (24V DC/0.5A) STANDARD, WBUDOWANA DIAGNOSTYKA	szt.	1
21		PODSTAWKA DLA MODUŁÓW ROZSZERZEŃ BINARNYCH, ZACISKI WTYKOWE, BEZ KANAŁÓW POMOCNICZYCH AUX, KONTYNUACJA GRUPY ZASILAJĄCEJ, ROZMIARY PODSTAWKI (S X W): 15MM X 117MM	szt.	2
22	12.1-A2	Aktywny terminator Modbus RTU	szt.	1

## **4. RYSUNKI**

---

Rys. nr 01 Schemat komunikacji sterowników

Rys. nr 02 Schemat strukturalny szafy 28GS sterownika PLC

Rys. nr 03 Widok szafy 28GS

Rys. nr 04 Schemat komunikacji MODBUS RTU sterownika PLC

Rys. nr 05 Sygnały wejść/wyjść sterownika PLC

Rys. nr 06 Konfiguracja sterownika PLC w szafie 28GS

Rys. nr 07 Lokalizacja urządzeń elektrycznych budynku SD, obiekt 28

---