

1. OPIS TECHNICZNY – AKPiA	2
1.1. Przedmiot opracowania	2
1.2. Wykonawca (Projektant)	2
1.3. Zakres projektu	2
1.4. Stan istniejący	2
1.5. Stan projektowany – informacje ogólne	2
1.6. Stan projektowany – szafa AKP w budynku obsługi BO	2
1.7. Lokalne szafki automatyki	3
1.8. Układy pomiarowe	4
1.9. Wymagania dotyczące układów pomiarowych	6
1.10. Wykonywanie Zasilanie i komunikacja obiektów oczyszcz. podczas prac moder. 7	
1.11. Stanowisko komputerowe	7
1.12. Wizualizacja procesu oczyszczania ścieków	8
1.13. Opis funkcji oprogramowania SCADA	8
1.14. Raporty systemu SCADA	9
1.15. Wykaz minimalnych wielkości sygnalizowanych	9
1.16. Wykaz wielkości sterowanych	10
1.17. Wytyczne branży technologicznej dot. algorytmu sterowania automatycznym procesem oczyszczania ścieków	10
1.18. Układanie kabli zasilających, sterowniczych i pomiarowych w ziemi	10
1.19. Prowadzenie przewodów i kabli na obiektach	11
1.20. Połączenia wyrównawcze	11
2. UWAGI KOŃCOWE	12
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	13
3.1. Tabelka kablowa	13
3.2. Szafa AKP	15
4. RYSUNKI	16
Rys. nr 01 Schemat strukturalny sieci LAN – komunikacja AKP	16
Rys. nr 02 Schemat strukturalny szafy AKP sterownika PLC	16
Rys. nr 03 Widok szafy AKP	16
Rys. nr 04 Schemat komunikacji PROFIBUS DP sterownika PLC	16
Rys. nr 05 Sygnały wejść/wyjść sterownika PLC	16
Rys. nr 06 Konfiguracja sterownika PLC w szafie AKP	16
Rys. nr 07 Widok skrzynek automatyki AKP	16

1. OPIS TECHNICZNY – AKPiA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest przebudowa (modernizacja) i rozbudowa oczyszczalni ścieków w Okonku (woj. zachodniopomorskie, gm. Okonek), inwestorem jest Gmina Okonek ul. Niepodległości 53, 64-965 Okonek.

1.2. 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.

1.3. Zakres projektu

Niniejsze opracowanie obejmuje część AKP projektu wykonawczego budynków i zawiera następujący zakres szczegółowy:

- Projektowane szafy automatyki AKP
- Dobór układów pomiarowych,
- Sieci kablowe do zasilania i sterowania urządzeń i aparatury AKP,
- Dobór sterowników,
- Ochrona przeciwprzepięciowa,
- Zestawienia materiałów i urządzeń.

1.4. Stan istniejący

Oczyszczalnia ścieków w Okonku nie jest wyposażona w system automatycznego sterowania procesem oczyszczania ścieków.

1.5. Stan projektowany – informacje ogólne

W budynku obsługi BO zlokalizowana będzie szafa AKP z jednym projektowanym sterownikiem PLC.

1.6. Stan projektowany – szafa AKP w budynku obsługi BO

W szafie AKP zlokalizowany będzie sterownik programowalny PLC z jednostką centralną wyposażoną w moduły komunikacyjne ETHERNET, PROFIBUS DP oraz moduły binarnych wejść/wyjść oraz moduł wejściowy sygnałów analogowych. Konfiguracja sterownika zgodnie z rysunkami.

Porty komunikacyjne protokołu PROFIBUS DP należy skonfigurować jako PROFIBUS DP Master i wykorzystać do podłączenia przetworników pomiarowych, falowników oraz innych urządzeń dostarczanych z modułami komunikacyjnymi.

15-sto calowy panel operatorski zainstalowany na elewacji szafy AKP należy połączyć z systemem za pośrednictwem portu Ethernetowego z wykorzystaniem projektowanego switch'a.

Do modułów wejść i wyjść binarnych należy podłączyć projektowane sygnały z urządzeń technologicznych projektowanych. Do połączenia urządzeń należy wykorzystać projektowane okablowanie.

Do modułów wejść analogowych należy podłączyć projektowane sygnały z urządzeń technologicznych projektowanych. Do połączenia urządzeń należy wykorzystać projektowane okablowanie.

Sterownik PLC należy połączyć z serwerem czasu. Połączenie ze sterownikiem należy wykonać poprzez protokół Ethernet. Antenę serwera czasu należy zlokalizować na dachu budynku obsługi BO. Serwer sieciowy należy zainstalować w projektowanej szafie AKP.

Tabela 1 Zestawienie wejść i wyjść sterownika PLC w szafie AKP

L.p.	Obiekt	Szafa/ Sterownik	Opis układu	wejścia cyfrowe	wyjścia cyfrowe	wejścia analogowe	wyjścia analogowe	porty komunikacji PROFIBUS DP
1	Budynek obsługi BO	AKP/PLC	Wymagana ilość we/wy	72	12	7	-	2
			Zainstalowana ilość we/wy	96	32	16	-	2

Do budynków i obiektów zgodnie ze schematem strukturalnym sieci LAN – komunikacja AKP należy poprowadzić okablowanie w postaci miedzianego przewodu typu „skrętka”. Ułożone przewody będą mogły być wykorzystane w przyszłości przez zamawiającego do akwizycji danych z tych obiektów.

1.7. Lokalne szafki automatyki

Rozdzielnice wyposażone w projektowane falowniki napięcia komunikujące się po protokole PROFIBUS DP należy wyposażać w ochronnik przeciwprzepięciowy st. III dla protokołu PROFIBUS DP.

Wszystkie szafki lokalne automatyki SA obsługujące urządzenia lokalne wyposażone w protokół komunikacyjny PROFIBUS DP należy wyposażać w ochronnik przeciwprzepięciowy st. III dla protokołu PROFIBUS DP oraz inne aparaty zgodnie z rysunkami.

Wszystkie szafki lokalne automatyki SA obsługujące urządzenia lokalne z sygnałami analogowymi 4-20mA należy wyposażać w ochronnik przeciwprzepięciowy st. III oraz inne aparaty zgodnie z rysunkami.

Szafki SA należy mocować do balustrad, lub na stelażach połączonych z konstrukcją obiektu. Przy pompowniach/komorach szafki montowane na stelażu wkopywanym w grunt – stelaż wyposażać w fundament oraz uziemienie.

1.8. Układy pomiarowe

Zgodnie z wytycznymi branży technologicznej konieczna jest instalacja procesowych układów pomiarowych wielkości fizycznych i chemicznych. Dobór układów pomiarowych uwzględniający wymagania użytkownika został przedstawiony w poniższej tabeli.

L.p.	Oznaczenie technologiczne	Symbol układu pomiarowego	Opis układu pomiarowego	Zakres pomiarowy przyrządu	Miejsce zainst.	Zasilanie/ sygnał do/szafka	Uwagi	Przetwornik	Sonda	
AKP										
1		Q(KP)	Pomiar przepływu	0,1-10 m/s do 629 m³/H montowany na DN150	KP	AKP/AKP/SA_KP				
	Elektromagnetyczny czujnik przepływu, podłączony do przetwornika wyposażonego w moduł komunikacyjny PROFIBUS DP, zasilanie przetwornika 230VAC									
2		Q(SOO)	Pomiar poziomu	0,1-10 m/s do 63 m³/H montowany na DN50	SOO	AKP/AKP/SA_SOO				
	Elektromagnetyczny czujnik przepływu, podłączony do przetwornika wyposażonego w moduł komunikacyjny PROFIBUS DP, zasilanie przetwornika 230VAC									
3		H(SOO)	Pomiar poziomu	0,25-6 m						
	Przetwornik ultradźwiękowy do pomiaru poziomu i objętości cieczy, zasilanie 24VDC, sygnał analogowy 4-20mA									
4		H _{sL} (SOO)	Pomiar poziomu	0,25-6 m						
	Przetwornik ultradźwiękowy do pomiaru poziomu i objętości cieczy, zasilanie 24VDC, sygnał analogowy 4-20mA									
5		H(ZON)	Pomiar poziomu	0,25-6 m	ZON	AKP/AKP/SA_ZON				

	Przetwornik ultradźwiękowy do pomiaru poziomu i objętości cieczy, zasilanie 24VDC, sygnał analogowy 4-20mA							
6		H(KRU)	Pomiar poziomu	0,25-6 m	KRU	AKP/AKP/SA_KRU		
	Przetwornik ultradźwiękowy do pomiaru poziomu i objętości cieczy, zasilanie 24VDC, sygnał analogowy 4-20mA							
7		H(PSO)	Pomiar poziomu	0,25-6 m	PSO	AKP/AKP/SA_PSO		
	Przetwornik ultradźwiękowy do pomiaru poziomu i objętości cieczy, zasilanie 24VDC, sygnał analogowy 4-20mA							
8		H(BMO)	Pomiar poziomu	0,25-6 m	BMO	AKP/AKP/SA_BMO		
	Przetwornik ultradźwiękowy do pomiaru poziomu i objętości cieczy, zasilanie 24VDC, sygnał analogowy 4-20mA							
9		p _{KN-1/3} (SD)	Pomiar ciśnienia	0,25-6 m	SD	AKP/AKP/SA_SD		
	Przetwornik ciśnienia, zasilanie 24VDC, sygnał analogowy 4-20mA							
10		Q(SWN)	Pomiar przepływu	0,1-10 m/s do 629 m³/H montowany na DN150	SWN	AKP/AKP/SA_SWN		
	Elektromagnetyczny czujnik przepływu, podłączony do przetwornika wyposażonego w moduł komunikacyjny PROFIBUS DP, zasilanie przetwornika 230VAC							

1.9. Wymagania dotyczące układów pomiarowych

Dobrana aparatura spełnia warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń zapewniają możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Urządzenia będą pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie: kompresory, uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wyciągniki są oryginalne tzn. wykonane przez producenta urządzeń tak by zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. Aparatura pomiarowa ze względu na unifikację będzie pochodzić, co najwyżej od dwóch dostawców. System nadrzędny będzie komunikował się z przetwornikami pomiarowymi protokołem PROFIBUS DP lub dla urządzeń dwuprzewodowych 4...20 mA. Nie dopuszcza się stosowania prototypów. Zakresy pomiarowe sond oraz średnice przepływomierzy będą odpowiadać warunkom panującym w miejscu pomiarowym.

Pomiar poziomu – metoda ultradźwiękowa

- dokładność: ± 6 mm
- typ wyjścia: 4...20mA
- częstotliwość: 54kHz
- zakres pomiarowy do 12 m
- temperatura pracy od -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$
- stopień ochrony: IP66/67
- materiał czujnika i korpusu: PVDF
- przyłącze procesowe gwintowe
- materiał obudowy: PBT
- kompensacja temp.: wbudowany czujnik temp.

Przepływomierz elektromagnetyczny

Przetwornik:

- 3-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim,
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- wbudowane narzędzie do diagnostyki czujnika oraz przetwornika
- komunikacja: Profibus DP
- obudowa przetwornika wykonana z $\text{AlSi}_{10}\text{Mg}$
- stopień ochrony przetwornika IP66/67
- temperatura otoczenia $-20^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$
- błąd pomiarowy $0,25\% \pm 1$ mm/s

Czujnik:

- błąd pomiarowy 0,2%
- metoda pomiaru: elektromagnetyczna
- stopień ochrony czujnika IP66/67

- wersja kompaktowa
- przyłącze procesowe: kołnierze obrotowe PN16, zgodne z EN1092-1
- odporna na długotrwałe oddziaływanie ścieków i osadów wykładzina z poliuretanu
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane z 1.4435

Pomiar ciśnienia:

- maksymalny błąd: $\pm 0,2\%$
 - komunikacja 4...20 mA
- Zakres pomiaru: 0-2,5mbar do 0-160bar
- suchy (bezolejowy) czujnik pojemnościowy
 - odporna mechanicznie i chemicznie membrana ceramiczna
 - odporna mechanicznie i korozyjnie aluminiowa obudowa przetwornika
 - stopień ochrony IP66/68
 - zakres pomiarowy dostosowany do warunków panujących w miejscu montażu
 - przyłącze procesowe: gwint G1/2"

1.10. Wykonywanie Zasilanie i komunikacja obiektów oczyszczalni podczas prac modernizacyjnych

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

Prace ziemne muszą być wykonywane przy zachowaniu szczególnej ostrożności. Należy wykluczyć możliwość pozbawienia zasilania lub komunikacji kluczowych obiektów oraz zasilania podstawowego oczyszczalni.

1.11. Stanowisko komputerowe

W związku z modernizacją systemu AKPiA oczyszczalni projektuje się instalację stanowiska komputerowego.

- komputer markowy: min. 16GB RAM, 2x HDD min. 1TB (macierz dyskowa RAID MIRROR), DVDRW, LAN, (system operacyjny),
- 2x monitor ciekłokrystaliczny 32" (DVI),
- dwie karty graficzne dwumonitorowe (2 xDVI),
- dwie karty sieciowe 1Gbit,
- UPS 2000VA (sinus),
- Drukarka laserowa A4,
- Komputer wyposażać w oprogramowanie: System Operacyjny, Oprogramowanie SCADA obsługująca min. 1000 punktów. Do oprogramowania dostarczyć niezbędne licencje.

Stanowisko komputerowe w pomieszczeniu sterowni w budynku obsługi należy wyposażać w niezbędne meblowanie konieczne do prawidłowej pracy obsługi oczyszczalni.

1.12. **Wizualizacja procesu oczyszczania ścieków**

Należy zainstalować telewizor w technologii LED o przekątnej 55". Telewizor należy podłączyć do stanowiska komputerowego i odpowiednio skonfigurować tak, aby wyświetlany był na ekranie schemat technologiczny obiektu ze wskazaniem układów pomiarowych i stanami pracy urządzeń.

1.13. **Opis funkcji oprogramowania SCADA**

Oprogramowanie systemu SCADA pozwala na:

Przetwarzanie zmiennych procesowych:

- odczytywanie i przetwarzanie pomiarów,
- rozpoznawanie sytuacji awaryjnych,
- określanie stanu i rejestrowanie zdarzeń,
- obliczanie wartości tendencji zmian dla punktów analogowych,
- obliczanie poboru dopuszczalnego według założonych limitów.
- kontrolę parametrów technologicznych oczyszczalni,
- zdalne sterowanie napędami urządzeń,
- sygnalizację pracy i awarii obiektów oraz urządzeń na tych obiektach,
- optymalizację parametrów procesu technologicznego oczyszczalni,
- kontrole i optymalizację zużycia energii elektrycznej.

Obsługa i rejestracja zdarzeń z zachowaniem daty i czasu ich wystąpienia, numeru punktu systemowego, numeru kodu, parametru lub nazwy urządzenia:

- tablice zdarzeń technologicznych,
- alarmów,
- ostrzeżeń,
- usterek urządzeń (diagnostyka),
- inne.

Oddziaływanie na proces:

- sterowanie ręczne z konsoli,
- zmiana nastaw regulacji i wartości zadanych,
- włączanie i wyłączanie urządzeń.

Wizualizacja parametrów i danych w czasie rzeczywistym:

- obrazy synoptyczne,
- obrazy zdarzeń,
- wykresy zmian wartości,
- obrazów pojedynczych punktów,
- wizualizacja danych archiwalnych,
- przegląd zdarzeń wg wybranego kryterium,
- wykres wartości chwilowych dla punktów analogowych,

- wykres wartości godzinowych.

Ponadto:

- sygnalizowanie przekroczenia granic ostrzeżeń i alarmów,
- realizacja dowolnych obliczeń technicznych i ekonomicznych,
- drukowanie raportów, protokołów, wykresów w postaci graficznej i alfanumerycznej.

Wytyczne użytkownika do oprogramowania wizualizacyjnego

- wizualizację aktualnego stanu obiektu (symbole, napisy, wartości liczbowe, sygnalizację stanów pracy, awarii, i postoiu napędów, sumowanie czasu pracy urządzeń oraz sumowanie przepływów - sumowanie realizuje sterownik obiektowy), zgłaszanie urządzeń do przeglądów i remontów
- alarmowanie optyczne i akustyczne obsługi o wystąpieniu przekroczeń parametrów technologicznych oraz zakłóceń ruchowych urządzeń (wyłączenie z ruchu)
- rejestrację wystąpienia alarmów z podaniem daty i czasu wystąpienia zdarzenia
- rejestrację czynności wykonywanych przez obsługę (oddziaływanie na obiekt) z podaniem daty i czasu zdarzenia
- przedstawienie wykresów w funkcji czasu parametrów technologicznych (przepływ, poziom, itp.)
- automatyczną archiwizację danych obiektowych (analogowych oraz alarmów i czynności wykonywanych przez obsługę)
- tworzenie i wydruk raportów zmianowych, dobowych i miesięcznych zawierających parametry technologiczne i techniczne.

1.14. Raporty systemu SCADA

Skonfigurować system raportowania, w systemie uwzględnić rejestrację czasu pracy poszczególnych urządzeń elektrycznych. Zakres raportowania określony zostanie na etapie realizowania prac AKP, w ramach rozruchu technologicznego oczyszczalni. Raporty należy wykonać zgodnie z wytycznymi branży technologicznej oraz w uzgodnieniu z użytkownikiem obiektu.

1.15. Wykaz minimalnych wielkości sygnalizowanych

Sygnały z pomp, mieszadeł, dmuchaw

- Potwierdzenie trybu pracy - praca automatyczna,
- Potwierdzenie załączenia napędu,
- Awaria zbiorcza spowodowana różnymi zdarzeniami np.:
 - Przeciążeniem,
 - Przegrzaniem,

- Zanikiem napięcia.

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

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

Sygnały z przetworników pomiarowych chemicznych i fizycznych wyposażonych w PROFIBUS DP.

- Wartość procesowa,
- Awaria układu pomiarowego lub jego elementów,
- Status sond/sondy.

Sygnały z falowników wyposażonych w protokół PROFIBUS DP

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

1.16. 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.

1.17. Wytyczne branży technologicznej dot. algorytmu sterowania automatycznym procesem oczyszczania ścieków

Wytyczne zawarte są w projekcie wykonawczym branży technologicznej.

1.18. Układanie kabli zasilających, sterowniczych i pomiarowych w ziemi

Na zewnątrz kable układać w ziemi. Roboty ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, po wytyczeniu geodezyjnymi szczegółowym zapoznaniem się z inwentaryzacją urządzeń i instalacji podziemnych.

Zbliżenia lub skrzyżowania linii kablowych z instalacjami podziemnymi należy wykonać w rurach ochronnych.

Kable układać bezpośrednio na dnie wykopu w rurach ochronnych na głębokości 0,7m w stosunku do docelowej rzędnej terenu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwę rodzimego gruntu o grubości 15 cm przykryć folią koloru niebieskiego grubości min. 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kabel w wykopie lecz nie mniejsza niż 20 cm. Nie ujawnione na planach zbliżenia projektowanego kabla z innymi urządzeniami podziemnymi wykonać w przepustach karbowanych z polietylenu twardego (PEH). Przepusty uszczelnić pianką poliuretanową. Na wejściu i wyjściu kabla z rury osłonowej założyć opaski kablowe z opisem kabla. Przed zasypaniem dokonać odbioru robót zanikowych.

Kable komunikacyjne, dla sygnałów binarnych oraz analogowych układać w wykopach w odległości nie mniejszej niż 20cm od kabli zasilających.

1.19. Prowadzenie przewodów i kabli na obiektach

Kable zasilające i komunikacyjne należy prowadzić zgodnie z rysunkami w korytach kablowych – osobne koryto dla instalacji elektrycznych i osobne dla kabli komunikacyjnych AKPiA, minimalna odległość pomiędzy korytami 20cm (w pionie lub poziomie). Podejścia do urządzeń lokalnie w rurkach odpornych na działanie promieni UV.

W obiektach technologicznych zadaszonych przewody prowadzić na korytach otwartych ze stali nierdzewnej. W obiektach technologicznych niezadaszonych przewody prowadzić na korytach zamkniętych ze stali nierdzewnej. Koryta kablowe 100x50mm i 50x50mm. Trasy koryt przewodów i kablowych ujęte w branży elektrycznej.

1.20. Połączenia wyrównawcze

Szynę PE każdej z projektowanych szaf AKP należy podłączyć do pierścienia połączeń wyrównawczych przewodem LYżo 6mm². Do każdej szafki lokalnej SA należy wprowadzić przewód DYżo 6mm² podłączony do uziemienia obiektu, na którym się znajduje szafka.

2. UWAGI KOŃCOWE

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

Wykonać pomiary rezystancji uziemienia.

Ze względu na specyfikę branży użyto z konieczności nazwy typów urządzeń. Jest to konieczne dla poprawności wykonania projektu. Ze względu na obowiązujące prawo zamówień publicznych dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń o takich samych lub lepszych parametrach technicznych. Zastosowanie innych urządzeń technicznych może wiązać się ze zmianami w niniejszym projekcie.

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

Opracował

mgr inż. Maciej Konarzewski

Projektant: mgr inż. Bartłomiej Zosiuk

nr upr. POM/0149/POOE/06 w spec. instalacyjnej

Sprawdzający: mgr inż. Mariusz Kacprzak

nr upr. POM/0189/PWOE/11 w spec. instalacyjnej

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

3.1. Tabelka kablowa

L.p.	Oznaczenie kabla	Typ kabla	Od (rozdzielnicza)	Od (lokalizacja)	Do (urządzenie)	Do (lokalizacja)
1.	WEAKP-04	YKYzo 3x2,5	SA_SWN	SWN Studzienka wodomierza	AKP	BO Budynek obsługi
2.	WEAKP-05	YKYzo 3x2,5	SA_KP	KP Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych	AKP	BO Budynek obsługi
3.	WEAKP-06	YKYzo 3x2,5	SA_SOO	SOO Stacja odwadniania osadu	AKP	BO Budynek obsługi
4.	WKAKP-201.1.1	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	Monitor parametr. sieci +RGnn=01-A	BO Budynek obsługi	AKP	BO Budynek obsługi
5.	WKAKP-201.1.2	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	SZR +RGnn=01-Q1	BO Budynek obsługi	Monitor parametr. sieci +RGnn=01-A	BO Budynek obsługi
6.	WKAKP-201.2	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	AKP +AKP=201.1-F1	BO Budynek obsługi	Falownik +RGnn=09-U1	BO Budynek obsługi
7.	WKAKP-201.3	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	SA_SWN	SWN Studzienka wodomierzowa nowa	AKP +AKP=201.1-F1	BO Budynek obsługi
8.	WKAKP-201.4	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	Przetwornik Q +AKP=07-B1	SWN Studzienka wodomierzowa nowa	SA_SWN	SWN Studzienka wodomierzowa nowa
9.	WKAKP-201.5	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	AKP +AKP=201.1-A2	BO Budynek obsługi	SA_SWN	SWN Studzienka wodomierzowa nowa
10.	WKAKP-211.1	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	RSD	SD Stacja dmuchaw	AKP	BO Budynek obsługi
11.	WKAKP-211.2.1	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	Falownik +RSD=02-U1	SD Stacja dmuchaw	RSD	SD Stacja dmuchaw
12.	WKAKP-211.2.2	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	Falownik +RSD=03-U1	SD Stacja dmuchaw	Falownik +RSD=02-U1	SD Stacja dmuchaw
13.	WKAKP-211.2.3	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	Falownik +RSD=04-U1	SD Stacja dmuchaw	Falownik +RSD=03-U1	SD Stacja dmuchaw
14.	WKAKP-211.3	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	SA_KP	KP Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych	RSD	SD Stacja dmuchaw
15.	WKAKP-211.4	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	Przetwornik Q +AKP=11-B1	KP Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych	SA_KP	KP Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych
16.	WKAKP-211.5	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	SA_SOO	SOO Stacja odwadniania osadu	SA_KP	KP Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych
17.	WKAKP-211.6	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	Przetwornik Q +AKP=16-B1	SOO Stacja odwadniania osadu	SA_SOO	SOO Osadniki wtórne
18.	WKAKP-211.7	UNITRONIC BUS Yv L2/FIP 1x2x1	AKP +AKP=211-F2	BO Budynek obsługi	SA_SOO	SOO Stacja odwadniania osadu
19.	WLSW-01	S/UTP cat. 6	PLC	BO Budynek obsługi	Switch	BO Budynek obsługi
20.	WLSW-02	S/UTP cat. 6 gel	Rezerwa	BMO Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków	Switch	BO Budynek obsługi
21.	WLSW-03	S/UTP cat. 6 gel	Rezerwa	SD Stacja dmuchaw	Switch	BO Budynek obsługi

22.	WLSW-04	S/UTP cat. 6 gel	rezerwa	SOO Stacja odwadniania osadu	Switch	BO Budynek obsługi
23.	WLSW-05	S/UTP cat. 6 gel	Automatyka SZSD	SZSD Stacja zlewczą ścieków dowożonych	Switch	BO Budynek obsługi
24.	WSAKP-07	3xYKSLY 40x1,5	RGnn	BO Budynek obsługi	AKP	BO Budynek obsługi
25.	WSAKP-08	2xYKSLY 20x1,5	RSD	SD Stacja dmuchaw	AKP	BO Budynek obsługi
26.	WSAKP-09	YKSLY 20x1,5	RSD	SOO Stacja odwadniania osadu	AKP	BO Budynek obsługi
27.	WSAKP-10	YKSLY 10x1,5	RBMO	BMO Budynek mechanicznego oczyszczania	AKP	BO Budynek obsługi
28.	WSPAKP-221.1	YKSLYekw-P 2x2x0,75	SA_PSO	PSO Pompownia ścieków oczyszczonych	AKP	BO Budynek obsługi
29.	WSPAKP-221.2	YKSLYekw-P 2x2x0,75	SA_BMO	BMO Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków	AKP	BO Budynek obsługi
30.	WSPAKP-221.3	YKSLYekw-P 2x2x0,75	SA_SD	SD Stacja dmuchaw	AKP	BO Budynek obsługi
31.	WSPAKP-221.5	YKSLYekw-P 2x2x0,75	SA_SOO	SOO Stacja odwadniania osadu	AKP	BO Budynek obsługi
32.	WSPAKP-221.6	YKSLYekw-P 2x2x0,75	SA_SOO	SOO Stacja odwadniania osadu	AKP	BO Budynek obsługi
33.	WSPAKP-221.7	YKSLYekw-P 2x2x0,75	SA_ZON	ZON Zbiornik nadawy osadu	AKP	BO Budynek obsługi
34.	WSPAKP-221.8	YKSLYekw-P 2x2x0,75	SA_KRU	KRU Komora retencyjno-uśredniająca	AKP	BO Budynek obsługi

3.2. Szafa AKP

Lp.	Symbol	Opis	jm.	ilość
1		Szafa, komplet 1200x1800x300 z cokołem 200mm	szt.	1
2	01-Q1	Rozłącznik główny izolacyjny, 63A	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	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy jednobiegunowy B6	szt.	1
7	200-F1	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy jednobiegunowy B10	szt.	1
8	02-F1, 03-F2, 04-06-F1	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy jednobiegunowy B16	szt.	5
9	301-F2, 311-F2	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy dwubiegunowy 24VDC C10	szt.	2
10	03-F1	Wyłącznik różnicowoprądowy dwubiegunowy 25A/30mA o charakterystyce AC	szt.	1
11	02-X1, 03-X1	Gniazdo 230VAC/16A montowane na szynę	szt.	2
12	201-G1, 301-G1, 311-G1	Zasilacz buforowy 230VAC/24VDC 120W	szt.	3
13	200-G1	UPS line interactive 700W/7,2Ah	szt.	1
14		Podstawy bezpiecznikowe rurkowe 24V 6A z sygnalizacją diodową przepalenia wkładki	szt.	72
15	241-K1 - 241-K32, 242-K1 - 242-K32, 243-K1 - 243-K32, 261 - 261-K32	Przełącznik pomocniczy jednobiegunowy 24VDC 1 styk przełączny 6A	szt.	128
16	221-U1 - 221-U8, 222-U1 - 222-U8,	Zasilacz, separator, przetwornik do sygnałów analogowych	szt.	16
17	221-F11 - 221-F18, 222-F11 - 222-F18	Ochronnik przepięciowy do linii sygnałowej 4..20mA z podstawką	szt.	16

18	281-A1	Panel dotykowy graficzny kolorowy 15" min 1024MB RAM, 512MB flash, 2eRJ45, 1xRS232, 1xRS232/485, 2xUSB, zasilanie 24VDC	szt.	1
20	201-A1	Jednostka centralna wyposażona w min. 1 moduł komunikacyjny Ethernet i 1 moduł Profibus DP	szt.	1
22	211-A1	Moduł komunikacyjny Master do sieci Profibus DP	szt.	1
26	241-A1 - 243-A1	32-punktowy moduł wejść dyskretnych, 24VDC	szt.	3
27	261-A1	32-punktowy moduł wyjść dyskretnych, 24VDC, logika dodatnia, zabezpieczenie przed zwarcie i przeciążeniem	szt.	1
28	221-A1, 222-A1	Moduł 8 wejść analogowych, AI 8xU/I/R/RTD, rozdzielczość 16bit, dokładność 0,5%	szt.	2
29	201.1-A2 - 211-A2	Aktywny terminator Profibus DP	szt.	2
30	201.1-F1, 201.1-F2, 211-F1, 211-F2	Ochronnik przepięciowy dla magistrali Profibus DP w podstawce	szt.	4
31		Zaciski śrubowe montowane na szynie TH35 o przekroju przewodów 2,5mm ²	szt.	800

4. RYSUNKI

Rys. nr 01 Schemat strukturalny sieci LAN – komunikacja AKP

Rys. nr 02 Schemat strukturalny szafy AKP sterownika PLC

Rys. nr 03 Widok szafy AKP

Rys. nr 04 Schemat komunikacji PROFIBUS DP sterownika PLC

Rys. nr 05 Sygnały wejść/wyjść sterownika PLC

Rys. nr 06 Konfiguracja sterownika PLC w szafie AKP

Rys. nr 07 Widok skrzynek automatyki AKP