

1 Spis Treści

1	Spis Treści	1
2	Spis rysunków	2
3	INFORMACJE OGÓLNE.....	3
3.1	Przedmiot opracowania	3
3.2	Zakres opracowania.....	3
3.3	Podstawa opracowania	3
4	OPIS TECHNICZNY	4
4.1	Urządzenia AKPiA zasilane z rozbudowanej RZS w SUW.....	4
4.2	Zasilanie rozdzielnic RZS	4
4.3	Bilans mocy.....	5
4.4	Zasilanie układów sterowania	5
4.5	Sterowanie – informacje ogólne	6
4.6	Sterowanie i zasilanie sprężarek bezolejowych	6
4.7	Sterowanie i zasilanie dmuchawy	6
4.8	Sterowanie i zasilanie zasuw i przepustnic.....	6
4.9	Wentylator wyciągowy i przepustnica powietrza.	7
4.10	Sterownik PLC oraz SCADA.	7
4.11	Kable i przewody zasilające i sterujące.....	8
4.12	Połączenia wyrównawcze.....	8
4.13	Ochrona przepięciowa.....	8
4.14	Ochrona od porażeń.....	9
4.15	Prefabrykat rozdzielnic	9
5	WYTYCZNE DO PLANU BIOZ	10
6	UWAGI KOŃCOWE.....	12
7	RYSUNKI.....	13

2 Spis rysunków

- E-1 Schemat blokowy okablowania
- E-2 Instalacja koryt kablowych
- E-3 Istniejąca szyna połączeń wyrównawczych

3 INFORMACJE OGÓLNE

3.1 *Przedmiot opracowania*

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji automatyki i sterowania (AKPiA) dla II stopnia filtracji wody w przepompowni II° na dz. nr 203/15 obr. 0001 Łabiszyn. Wszelkie zaproponowane typy urządzeń, nazwy własne – zostały podane w celu pokazania możliwości technicznych oraz pokazania sposobu działania instalacji i w żadnym razie nie mogą być traktowane jako narzucone obligatoryjnie. W celu uszczegółowienia projektu, przed rozpoczęciem etapu wykonawczego – **należy wykonać projekt wykonawczy** obejmujący całość zadania. Projekt wykonawczy nie może prowadzić do zmniejszenia funkcjonalności SUW – zaprojektowanej w niniejszym opracowaniu. Projekt wykonawczy musi zostać zaakceptowany przez Inwestora.

3.2 *Zakres opracowania*

Zakres niniejszego opracowania obejmuje wykonanie schematów blokowych zasilania napędów i urządzeń, zasilanych z rozdzielnicy zasilająco-sterującej RZS (którą należy rozbudować – dostosowując do zasilania i sterowania urządzeń z niniejszego opracowania) wraz ze wstępnym doborem okablowania, opis przyjętych rozwiązań, bilans mocy. W niniejszym opracowaniu ujęto także trasy koryt, połączenia głównej szyny wyrównawczych.

3.3 *Podstawa opracowania*

- Schemat technologiczny stacji SUW,
- Uzgodnienia z projektantem technologii,
- Projekt budowlany branży instalacyjnej,
- Przepisy i normy.

4 OPIS TECHNICZNY

4.1 *Urządzenia AKPiA zasilane z rozbudowanej RZS w SUW*

W skład projektowanego II stopnia SUW wchodzić będą następujące urządzenia zasilane z RZS:

- Sprężarki tłokowe bezolejowe wyposażone we własną automatykę (M6/2, M6/3),
- Dmuchawa (M5/1),
- Pompa odwadniająca (PKO),
- Przepływomierze elektromagnetyczne 3szt (P1/1, P1/2, P1/3),
- Przepływomierze termiczne – 2szt
- Siłownik do przepustnicy powietrza 12szt,
- Wentylator dachowy,
- Sonda tlenowa 1szt,
- Napędy do przepustnic 12szt.

4.2 *Zasilanie rozdzielnic RZS*

Zasilanie rozdzielnic RZS pozostaje bez zmian. Kabel zasilający budynek przepompowni, ułożony podczas I etapu remontu i modernizacji został dobrany z zapasem umożliwiającym podłączenie następnych elementów SUW.

Wszystkie elementy obudów metalowych rozbudowanej rozdzielnic oraz płyt montażowych połączyć linką LY o kolorze żółto-zielonym z zaciskiem PE.

4.3 Bilans mocy

LP	Urządzenie	Ilość [kpl]	Moc jedn. [kW]	Moc całk. zainstalowana [kW]	Uwagi
1	Sprężarki	2	1,1	2,2	Praca naprzemienna
2	Dmuchawa	1	2,2	2,2	Praca zamienna z pompą płuczną
3	Pompa odwadniająca	1	0,37	0,37	Uruchamiana przez pływak
4	Przepływomierze elektromagnetyczne	3	0,2	0,6	
5	Przepływomierze termiczne	2	0,2	0,4	
6	Siłownik przepustnicy	1	0,003	0,003	
7	Wentylator dachowy	1	0,018	0,018	
8	Sondy tlenowe	1	0,05	0,05	
9	Napędy przepustnic	12	0,08	0,96	

Pi=6,8

kj=0,5

P=3,4kW

4.4 Zasilanie układów sterowania

Układy sterowania zasilic napięciami 230V, 24VAC oraz 24VDC. W celu bezprzerwowej pracy sterownika PLC (np. w przypadku podłączenia SUW do systemu SCADA) – należy zastosować zasilacz buforowy o nap. 230VAC/24VDC lub wymienić zabudowany zasilacz buforowy na układ o większej mocy. W przypadku zaniku napięcia zasilającego RZS - zasilacz podtrzymywany będzie akumulatorem żelowym. W przypadku niskiej wartości pojemności akumulatora – zostaną zwarte odpowiednie styki i stan ten będzie podany do sterownika PLC – jako stan awaryjny w celu dalszego przetworzenia.

Układy sterowania nap. 230VAC zabezpieczyć poprzez wyłącznik nadprądowy oraz zabezpieczenie różnicowo-prądowe. Przed pracą niepełnofazową i przed zjawiskiem asymetrii faz – zastosować czujnik zaniku i asymetrii faz – w przypadku wykrycia problemu z napięciem – czujnik powinien wyłączyć sterowanie układami 3-fazowymi. Układy zasilane nap. 24VAC – zasilic poprzez transformator.

4.5 Sterowanie – informacje ogólne

Układ sterowania, musi umożliwić pracę urządzeń nawet podczas awarii sterownika PLC. W tym celu dla każdego urządzenia zasilanego i sterowanego zastosować przełączniki Auto-0-Ręka. Przełączniki A-0-R należy umieścić na części elewacji części dobudowanej rozdzielnicy RZS.

Do automatycznego sterowania procesami technologicznymi służyć będzie sterownik swobodnie programowalny (PLC) – komunikujący się za pomocą odpowiednich powszechnie stosowanych protokołów np. ProfiBUS, ModBus, Bacnet, Lonworks itp. Sterownik wyposażać w panel sterujący (np. tekstowy lub graficzny) – panel zamontować na elewacji szafy (jako alternatywę dopuszcza się wykorzystanie istniejącego panelu sterującego – poprzez rozszerzenie grafik) . Należy zastosować sterownik w 100% kompatybilny z urządzeniami już zainstalowanymi w SUW. Nowy sterownik skomunikować z istniejącym sterownikiem PLC zabudowanym w szafie RZS.

Zamontować sondę tlenową (tlenomierz). Pomiary wprowadzić do sterownika PLC. Sondę skomunikować za pomocą sieci Mobus ze sterownikiem PLC, lub wprowadzić do sterownika pomiar w standardzie 4-20mA – wartości zmierzone pokazać na panelu oraz w SCADA.

4.6 Sterowanie i zasilanie sprężarek bezolejowych

Sprężarki posiadać będą własny układ sterowania – praca autonomiczna naprzemienna. Sprężarki należy zasilć poprzez gniazdo 400VAC o IP65.

4.7 Sterowanie i zasilanie dmuchawy

Sterowanie dmuchawy w trybie auto ze sterownika PLC. Oprogramowanie sterujące dmuchawą musi uwzględniać wymianę danych ze sterownikiem PLC, sterującym pracą pompy płucznej oraz pompami II stopnia - zaprojektowanymi (wykonanymi) w poprzednich etapach modernizacji SUW. Umożliwić ręczne załączanie dmuchawy np. za pomocą przełącznika A-0-R.

4.8 Sterowanie i zasilanie zasuw i przepustnic

Zasilanie zasuw i przepustnic projektuje się na nap. 24VAC z osobnego transformatora.

Do zabezpieczenia siłowników zastosować bezpieczniki aparaturowe (topikowe). Sterowanie siłowników będzie możliwe w trybie ręcznym lub automatycznym. Trybu prac wybierać będzie można za pomocą przełączników umieszczonych na elewacji

rozbudowanej RZS. W trybie Ręka - załączenie przełącznika w pozycję 1 – spowoduje otwarcie danego siłownika. Przełączenie w poz. 0 – spowoduje zamknięcie danego siłownika. W trybie AUTO – pracą siłowników sterować będzie sterownik wg odpowiedniego algorytmu. Każdy z siłowników wyposażać w wyłączniki krańcowe, których stan wprowadzić zwrotnie do sterownika. W algorytmie konserwacji zbiorników – rozpoczęcie kolejnego będzie możliwe dopiero po zadziałaniu odpowiedniego wyłącznika krańcowego potwierdzającego otwarcie lub zamknięcie danego zaworu. Stan otwierania lub zamykania – dla każdego z siłowników wyprowadzić na elewację RZS. Lampka zielona oznaczać będzie otwarcie, lamka czerwona – zamknięcie siłownika. Algorytm sterowania siłownikami zaworów - zgodnie z wytycznymi technologicznymi w części sanitarnej projektu SUW dotyczącej płukania.

4.9 Wentylator wyciągowy i przepustnica powietrza.

Wentylator, oraz siłownik przepustnicy zasilić z RZS. Umożliwić sterowanie w trybie Ręka, oraz Auto. Pracą wentylatora w trybie AUTO sterować będzie sterownik PLC. Stan pracy/awarii pompy sygnalizowany będzie na elewacji rozdzielnicy RZS – za pomocą lampek.

Zgodnie z wytycznymi projektu sanitarnego w trybie pracy auto – wentylator wyciągowy sterować w cyklu 10minut pracy 50 minut przerwy (funkcja przewietrzania). Czas pracy i postoju nastawialny z panelu sterownika. Otwarcie/zamknięcie żaluzji przepustnicy musi być sprzęgnięte z pracą dmuchawy. Załączenie dmuchawy spowoduje otwarcie żaluzji nawiewu i wyciągu. Przepustnicę wyposażać w siłownik ze sprężyną.

4.10 Sterownik PLC oraz SCADA.

Do sterowania zastosować sterownik swobodnie programowalny, z możliwością komunikacji. Sterownik wyposażać w panel graficzny lub tekstowy, umieszczony na elewacji rozdzielnicy RZS (dopuszcza się wykorzystanie istniejącego panelu – poprzez skomunikowanie go z nowym PLC)

Sterownik skomunikować z istniejącymi układami sterowania SUW, oraz systemem SCADA. Dokonać przeprogramowania istniejących sterowników – w celu wymiany danych pomiędzy PLC.

Uaktualnić wizualizację w oprogramowaniu SCADA – przez dodanie nowych grafik, alarmów i trendów.

4.11 Kable i przewody zasilające i sterujące.

Przewody AKPiA wewnątrz budynków maszynowni SUW należy układać w korytach metalowych. W miarę możliwości wykorzystać istniejące koryta kablowe.

Schemat ułożenia koryt w pomieszczeniu komory pomp podano na rys. E-2.

Trasę koryt wewnątrz budynku sterowni SUW uzgodnić na etapie projektu wykonawczego. Schemat blokowy okablowania – znajduje się na rys. E-1.

Przewody siłowe należy oddzielić od przewodów pomiarowych, sterowniczych i komunikacyjnych układając je w oddzielnych korytach. Bezpośrednie podejścia do urządzeń układać w rurkach giętkich. Wszędzie, gdzie wymagają tego przepisy lub wiedza inżynierska - zastosować wyłączniki serwisowe.

4.12 Połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniu pompowni jest zabudowana główna szyna uziemiająca wykonana z płaskownika (bednarki) PFe/Zn 25x4mm. W pomieszczeniach technologicznych SUW, na ścianach wewnętrznych, z płaskownika PFe/Zn 25x4 jest wykonana instalacja wyrównawcza. Z szyną wyrównawczą połączyć przewodem LgY 16mm², 750V zacisk ochronny części rozbudowanej tablicy RZS. Dodatkowo do szyny wyrównawczej należy przyłączyć przewodem LgY 6mm² rurociągi wody pitnej, zbiorniki, instalację technologiczną, grzewczą, kanały instalacji wentylacyjnej. Ewentualną rozbudowaną szynę wyrównawczą połączyć poprzez złącze kontrolne z uziemem otokowym budynku. Do szyny wyrównawczej należy przyłączyć przewodem LgY 6mm² punkty PE, a także konstrukcje stalowe, obudowy wentylatorów, metalowe korytka, kształtowniki do prowadzenia instalacji elektrycznej, metalowe futryny elementy stolarki aluminiowej, zbiorniki. Korytka elektryczne łączyć ze sobą za pomocą dwóch śrub M10. W przypadku stosowania uszczelek lub przekładek izolacyjnych w ciągach kanałów wentylacyjnych lub rurowych wykonać należy połączenia bocznikujące. Rzut z naniesioną istniejącą trasą szyny wyrównawczej pokazana na Rys E-3.

4.13 Ochrona przepięciowa

Zgodnie z rozporządzeniem z dnia 14 grudnia 1994r. Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa (Dz.U. nr.10 z 1995r. poz 46) wprowadzającym obowiązek ochrony budynków i instalacji przed przepięciami oraz PN-IEC 60364-4-443 i PN-IEC 61312-1 zastosować wielostopniową ochronę przeciw-przepięciową za pomocą ochronników przepięciowych.

4.14 Ochrona od porażen

Wyżej wymienioną ochronę wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009 (**Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa- Ochrona przeciwporażeniowa**). We wszystkich obwodach ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym obejmuje ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim (przez izolowanie części czynnych), oraz ochronę dodatkową (przez zastosowanie szybkiego wyłączenia zasilania przez wkładki topikowe, wyłączniki instalacyjne nadprądowe oraz wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe) w układzie sieci TN-S. Wydzielona żyła ochronna przewodu musi posiadać izolację w pasy żółte i zielone. Do żyły ochronnej przyłączyć należy wszystkie części przewodzące dostępne (np. metalowe obudowy urządzeń), zaciski ochronne opraw oświetleniowych, styki ochronne gniazd wtykowych, obudowy silników i innych odbiorników, a także szynę wyrównawczą. W łazienkach, wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe łączące części przewodzące obce. Przed oddaniem do eksploatacji wykonać pomiary techniczne skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i potwierdzić je prawnie sporządzonymi protokołami.

4.15 Prefabrykat rozdzielnic

Jako część rozbudowaną RZS projektuje się rozdzielnicę metalową, stojącą, IP65. Drzwi zamykane na zamek patentowy. Na płytach montażowych rozdzielniczy zabudować osprzęt zasilająco-sterowniczy obsługujący dane urządzenia. Aparaturę montować na szynach TH35. Przewody wewnątrz rozdzielnicy przeprowadzić w korytkach grzebieniowych.

Na elewacji rozdzielniczy RZS2 umieścić:

- lampki sygnalizacyjne dla sygnalizacji pracy i awarii lub gotowości poszczególnych urządzeń
- przełączniki trybu pracy
- kratki wlotowe wentylatorów przewietrzających szafę
- wentylatory usuwające nadmiar ciepła z wnętrza RZS
- panel operatorski sterownika PLC.

Na elewacji umieścić tabliczkę znamionową. Rozdzielnicę wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN- EN 61439 -1 i -2.

5 WYTYCZNE DO PLANU BIOZ

Na zakres robót przewidzianych niniejsza dokumentacja, kierownik robót zobowiązany jest do sporządzenia planu BIOZ, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na:

- roboty montażowe,
- roboty na wysokości,
- roboty związane z układaniem kabli w ziemi,
- prace związane z rozładunkiem bębnow z kablami,
- roboty kablone związane z układaniem kabli w ziemi,
- prace związane z rozruchem instalacji – prace pod napięciem,
- maszyny i inne urządzenia techniczne użyte do wykonania robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, wykonawca powinien zapoznać się z niniejszą dokumentacją.

Cały sprzęt mechaniczny wykorzystywany do wykonywania robót powinien być eksploatowany i obsługiwany zgodnie z instrukcją producenta. Ponadto powinien być utrzymywany w stanie zapewniającym jego sprawność, być obsługiwany przez przeszkolony personel, a także być stosowany wyłącznie do prac, do jakich został przeznaczony. W przypadku, gdy podczas pracy urządzenia nastąpi jakiegokolwiek jego uszkodzenie, należy bezzwłocznie je unieruchomić i odłączyć od zasilania w energię elektryczną. Zabrania się dokonywania jakichkolwiek napraw podczas pracy urządzenia. Maszyny i inne urządzenia techniczne, w tym narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym, przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego sposobu ich użytkowania. Operatorzy sprzętu mechanicznego o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje. Roboty montażowe elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych, mogą być wykonywane na podstawie projektu montażowego i planu BIOZ, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i urządzeń technicznych.

Za elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi na terenie inwestycji należy uznać rozdzielnice, elektryczne oraz prace pod napięciem 230/400V.

Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, w szczególności przysypania ziemią to: wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia, o głębokości większej niż 1,5m, roboty, przy których występuje ryzyko upadku z wysokości powyżej 5m (np. montaż oświetlenia lub okablowania w hali filtrów, roboty na dachu).

Każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić instruktaż stanowiskowy BHP.

Przed przystąpieniem do prac w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia, życia lub w ich sąsiedztwie wskazać drogi ewakuacyjne i punkty pierwszej pomocy. Wyznaczyć osoby asekurujące i nadzorujące prace w tych strefach. Dopuszczenie do pracy winien wydać kierownik robót po osobistym stwierdzeniu poprawności zastosowania środków technicznych i organizacyjnych minimalizujących zagrożenie.

Szczegółowe informacje dotyczące sporządzenia planu BIOZ oraz samego bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych podaje

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. Dz. U. nr 120, poz. 1125 i 1126 z 2003r. oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. Dz. U. nr 47.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia stanowi element dokumentacji budowy.

6 UWAGI KOŃCOWE

Dla właściwej pracy urządzeń oraz postępowania na wypadek awarii należy bezwzględnie przestrzegać zasad opisanych w DTR poszczególnych aparatów, zaś dla zachowania zasad ogólnych przy pracy z urządzeniami elektrycznymi należy opracować szczegółową INSTRUKCJĘ EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH. Jakiegokolwiek zmiany należy realizować zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do uzgodnień z pozostałymi branżami, Wszędzie szczególności Wszędzie branżą technologiczną. Wszędzie tam, gdzie to niezbędne (np. dla wentylatorów) – zamontować wyłączniki serwisowe. Przed oddaniem do eksploatacji wykonać niezbędne pomiary tj. rezystancji izolacji przewodów, ciągłości żył, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji obwodów, rezystancji uziemień itp. wystawiając odpowiedni protokół.

Przy drzwiach wejściowych do stacji pomp umieścić wyłącznik bezpieczeństwa.

Dopuszcza się zamianę urządzeń i elementów zawartych w projekcie, oraz zmiany dotyczące sposobu zasilania i sterowania wynikające z zastosowanych urządzeń i materiałów. Nie mogą to być jednak urządzenia gorszej jakości, zaś zmiany muszą być zgodne z przepisami, zasadami sztuki inżynierskiej oraz nie powodować zagrożenia życia lub zdrowia, a także uszkodzenia mienia. Wszelkie zmiany muszą być uzgodnione z Inwestorem, udokumentowane i naniesione na dokumentacji powykonawczej poprzez osobę z odpowiednimi uprawnieniami.

Wszelkie typy, nazwy własne i nazwy producentów urządzeń zastosowanych w projekcie – wynikają jednoznacznie z konieczności zobrazowania sposobu działania instalacji automatyki i elektryki, i w żaden sposób nie są bezwzględnym wskazaniem lub reklamą danego producenta.

7 RYSUNKI