

# **OPIS TECHNICZNY CZĘŚĆ AKPiA**

## **1.1 Zasilanie rozdzielnic zasilająco-sterującej RZS**

Do rozdzielnic zasilającej projektowanego zestawu hydroforowego doprowadzić kabel YDYżo 5x10mm<sup>2</sup> spod zabezpieczenia w istniejącej rozdzielnic w pomieszczeniu dyżurki. Na elewacji szafy zasilająco-sterującej zamontować lampki sygnalizujące obecność faz napięcia zasilającego. Na elewację wyprowadzić również pokrętko wyłącznika głównego.

Ze względu na sterowanie SUW poprzez sterowniki swobodnie programowalne - w rozdzielnic należy zabudować zabezpieczenie przeciw przepięciowe typu 1 i 2 (klasy B+C).

Wszystkie elementy obudowy metalowej rozdzielnic oraz płyt montażowych połączyć linką LY o kolorze żółto-zielonym.

## **1.2 Zasilanie układów sterowania**

Układy sterowania zasilic napięciami 230V, 24VAC oraz 24VDC. W celu bezprzerwowej pracy sterownika PLC (np. w przypadku podłączenia SUW do systemu monitorowania GSM lub systemu SCADA) – projektuje się możliwość zasilania poprzez zasilacz buforowy o nap. 230VAC/24VDC . W przypadku zaniku napięcia zasilającego RZS - zasilacz podtrzymywany będzie akumulatorem żelowym. W przypadku braku napięcia na wejściu zasilacza, lub niskiej wartości pojemności akumulatora – zostaną zwarte odpowiednie styki i stan ten będzie podany do sterownika PLC – jako stan awaryjny w celu dalszego przetworzenia np. w systemie SCADA lub powiadomienia GSM.

Układy sterowania napięciem 230VAC zabezpieczyć poprzez wyłącznik nadprądowy oraz zabezpieczenie różnicowo-prądowe.

Spod w/w wyl. różnicowoprądowego zasilic gniazdo serwisowe oraz układ chłodzenia rozdzielnic RZS. Układ chłodzenia RZS projektuje się jako system wentylatorów, odpowiednich krętek wentylacyjnych z filtrem oraz termostatem.

Przed pracą niepełnofazową i przed zjawiskiem asymetrii faz – zastosować czujnik zaniku i asymetrii faz – w przypadku wykrycia problemu z napięciem – czujnik wyłączy sterowanie.

Układy zasilane napięciem 24VAC poprzez transformator.

## **1.3 Sterowanie – informacje ogólne**

Układ sterowania, musi umożliwić pracę urządzeń nawet podczas awarii sterownika PLC. W tym celu dla każdego urządzenia zasilanego i sterowanego należy zastosować przełącznik Auto-0-Ręka. Przełączniki A-0-R należy umieścić na elewacji rozdzielnic RZS. Do automatycznego sterowania procesami technologicznymi służyć będzie sterownik swobodnie programowalny (PLC) – komunikujący się za pomocą odpowiednich powszechnie stosowanych. Sterownik wyposażyc w graficzny, dotykowy panel sterujący – panel zamontować na elewacji szafy.

## **1.4 Sterowanie i zasilanie zestawu hydroforowego**

Zestawy hydroforowy będzie miał za zadanie utrzymywać odpowiedni poziom ciśnienia wody w instalacji wodociągowej. W skład zestawu hydroforowego wchodzić będą cztery pompy, każda o mocy jednostkowej 4kW. W każdym zestawie będą pracowały maksymalnie 3 pompy, czwarta – pełnić będzie funkcję rezerwową. Umożliwić skomunikowanie sterownika zestawu szafie RZS z przyszłym systemem SCADA. Zaleca się aby pompy zasilane były zarówno poprzez falowniki, jak i bezpośrednio przez układ łagodnego rozruchu. Do wyboru reżimu pracy zastosować przełączniki A-0-R. W trybie pracy AUTO – pracą pomp sterować będzie - sterownik swobodnie programowalny. Zadaniem sterownika będzie utrzymanie stałego ciśnienia w sieci wodociągowej– poprzez odpowiednie załączanie i wyłączanie pomp zestawu hydroforowego i regulacje wydajności pompy aktualnie

pracującej z falownikiem. W tym celu projektuje się czujnik ciśnienia w kolektorze tłocznym. Zadane ciśnienie można będzie nastawić za pomocą Panelu Operatora – dotykowego wyświetlacza ciekłokrystalicznego lub systemu SCADA. Podczas pracy w trybie AUTO – przy zwiększeniu zapotrzebowania na wodę (spadku ciśnienia) – sterownik zwiększy wydajność pompy dyżurnej (pracującej z falownikiem). W przypadku, gdy falownik dojdzie do granicy wydajności pompy – nastąpi załączenie następnej pompy, zaś pompa sterowana za pomocą falownika – zmniejszy swoją wydajność do minimum. W celu równomiernego rozłożenia zużycia pomp – co 48 godzin nastąpi przełączenie kolejności załączania pomp i pompy podłączonej do falownika. W przypadku pracy w trybie RĘKA – pracą pomp sterować będą presostaty niskiego i wysokiego ciśnienia. Stan pracy pomp (praca/awaria) sygnalizowany będzie poprzez odpowiednie lampki na elewacji RZS.

Dla zestawu hydroforowego zastosować zabezpieczenia na wypadek braku wody, w tym celu na kolektorze ssącym zamontować piezoelektryczne czujniki obecności wody. W przypadku braku wody w kolektorze ssącym - czujnik odłączy zasilanie z układu sterowania pomp i tym samym zabezpieczy je przed uszkodzeniem. Pompy muszą być także chronione przed pracą niepełnofazową.

## **1.5 Sterownik PLC i komunikacja z systemem SCADA.**

Do sterowania pompownią zastosować sterownik swobodnie programowalny, z możliwością komunikacji. Sterowniki wyposażać w dotykowy panel graficzny HMI, umieszczony na elewacji rozdzielnic RZS. Sterownik powinien mieć możliwość rozbudowy. W sterowniku zarezerwować jedno wejście DI – jako alarmowe w przypadku włamania do budynku (do wykorzystania w przyszłości).

W przyszłości (w przepompowni Topolno oraz w pozostałych elementach systemu zaopatrzenia gminy w wodę) do wizualizacji procesów technologicznych poszczególnych, stanów urządzeń, sygnalizacji i rejestracji awarii a także zdalnego sterowania – zastosowany będzie system SCADA. System SCADA –będzie posiadał możliwość komunikacji po różnych protokołach, oraz z wykorzystaniem różnych mediów – w szczególności GSM. W związku z tym – automatykę rozdzielnic RZS w przepompowni Topolno należy wyposażać w moduł komunikacyjny (z instalacją antenową) GSM/GPRS/EDGE, oraz router umożliwiającym komunikację za pomocą sieci Internet w szyfrowanej sieci VPN.

## **1.6 Instalacja oświetleniowa**

Wewnątrz pomieszczenia zestawu hydroforowego projektuje się oprawy oświetlenia podstawowego w ilości zapewniającej wymagane średnie natężenie oświetlenia dla pomieszczeń zgodnie z obowiązującymi przepisami. Ostateczny dobór i obliczenia opraw wykonać w projekcie wykonawczym. Obliczenia wykonać przyjmując roczny cykl konserwacji. Oprócz oświetlenia ogólnego, w pomieszczeniu zestawu hydroforowego, należy zainstalować oprawy wyposażone w moduł 1 godzinnego zasilania awaryjnego . Oprawy te stanowią część oświetlenia podstawowego. Instalację AW wykonać z dodatkowym czwartym przewodem do każdej oprawy sygnalizującym zanik napięcia (faza „nie przecinana” na trasie). Bateria oświetlenia awaryjnego wymaga okresowej kontroli według zaleceń producenta. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. (Dz.U. nr 85, poz. 553) zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania wszystkie zastosowane oprawy awaryjne i ewakuacyjne powinny posiadać świadectwo uzyskania dopuszczenia do użytkowania, wydane przez Centrum Naukowo Badawcze Ochrony

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia, potwierdzające założenia projektowe a protokoły przekazać Inwestorowi.

Instalację oświetleniową do opraw awaryjnych należy prowadzić przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> 750V + LgY1x1,5, do pozostałych opraw YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>. Oprawy awaryjne oznaczyć żółtym paskiem (ochronna przeciwporażeniowa) – informującym, że dana oprawa może się znajdować pod napięciem mimo wyłączenia zasilania.

Jeśli nie podano inaczej wyłączniki przy drzwiach należy lokalizować 140 cm powyżej końcowego poziomu posadzki, tj. od posadzki do górnej krawędzi wyłącznika. W pomieszczeniach sanitarnych i technicznych należy instalować łączniki i oprawy w wykonaniu szczelnym.

## **1.7 Instalacja gniazd 230V i 400V**

Pomieszczenie zestawu hydroforowego wyposażać w gniazda 230 oraz jedno gniazdo 400V. Instalację wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 750V oraz YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> (dla gniazda siłowego). Przewody układać w korytkach, pod tynkiem. W pomieszczeniach mokrych o stopniu ochrony IP65/66

Wszystkie obwody gniazd zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi o  $I_{\Delta n}=30\text{mA}$ .

## **1.8 Kable i przewody zasilające i sterujące AKPiA**

Przewody AKPiA wewnątrz budynku należy układać w korytkach metalowych.

Przewody siłowe należy oddzielić od przewodów pomiarowych, sterowniczych i komunikacyjnych układając je w oddzielnych korytkach lub za pomocą przegród. Bezpośrednie podejścia do urządzeń układać w rurkach giętkich.

Wszędzie, gdzie wymagają tego przepisy lub wiedza inżynierska - zastosować wyłączniki serwisowe.

Dla pomp oraz czujników analogowych zastosować przewody ekranowane.

## **1.9 Połączenia wyrównawcze**

W bezpośrednim sąsiedztwie tablicy głównej zabudować główną szynę uziemiającą wykonaną z płaskownika (bednarki) PFe/Zn 30x5mm. W pomieszczeniach technologicznych, na ścianach wewnętrznych, z płaskownika PFe/Zn 30x5 należy wykonać instalację wyrównawczą. Z szyną wyrównawczą połączyć przewodem o odpowiednim przekroju - zacisk ochronny tablicy głównej RZS oraz wszystkich rozdzielnic zamontowanych na obiekcie. Dodatkowo do szyny wyrównawczej należy przyłączyć przewodem LgY 6mm<sup>2</sup> rurociągi wody pitnej, technologicznej, grzewczej, kanały instalacji wentylacyjnej. Szynę wyrównawczą połączyć poprzez złącze kontrolne z uziomem budynku. Do szyny wyrównawczej należy przyłączyć przewodem LgY 6mm<sup>2</sup> punkty PE, a także wszystkie elementy metalowe w hali pomp, 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 uszczelnień lub przekładek izolacyjnych w ciągach kanałów wentylacyjnych lub rurowych wykonać należy połączenia bocznikujące.

## **1.10 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.

## **1.11 Ochrona od porażeń**

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.

## **1.12 Prefabrykat rozdzielnic**

Projektuje się rozdzielnicę metalową. Drzwi zamykane na zamek patentowy. Na płytach montażowych rozdzielnic zabudować osprzęt zasilająco-sterowniczy obsługujący dane urządzenia. Aparaturę montować na szynach TH35. Przewody wewnątrz rozdzielnic przeprowadzić w korytkach grzebieniowych. Dla linii siłowych w RZS rozważyć

zastosowanie szyn miedzianych (płaskowników) o odpowiednio dobranych przekrojach. Na elewacji rozdzielnic RZS umieścić:

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

Poszczególne lampki i elementy sygnalizacyjne opisać. Wyłącznik główny odpowiednio oznakować napisem „WYŁĄCZNIK GŁÓWNY”. Na elewacji umieścić tabliczkę znamionową. Rozdzielnicę wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN- EN 61439 -1 i -2

## **1. 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. Jakikolwiek 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 – 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.