

## Załącznik nr 8 do projektu – Wytyczne dla robót elektrycznych i AKPiA

W ramach remontu **studni S1/M5 oraz S2** systemu ujęć głębinowych SUW Strzyżewice należy wymienić istniejące metalowe szafki elektryczne zasilania i monitoringu studni zlokalizowane na terenie ujęcia wody. Zastosować obudowy szaf wykonane z tworzywa poliester (GRP) wzmocnianego włóknem szklanym w II klasie izolacji, zamykane na klucz do zabudowy zewnętrznej i stopniu ochrony min. IP65 oraz wytrzymałości mechanicznej IK10. Obudowy posadzić na prefabrykowanym poliestrowym fundamencie z częścią dostępną oraz częścią fundamentową do zamocowania (zakotwienia) poniżej poziomu terenu na istniejącym kanale wymurowanym z bloczków betonowych. Istniejący fundament należy dostosować do zabudowy nowych szaf. Szafy powinny posiadać wydzieloną część elektryczną IE oraz oddzielne szafy automatyki AKPiA dla każdej studni osobno. Szyne PE szafek należy uziemić  $R \leq 30\Omega$  poprzez wykonanie uziomu pionowego z prętów miedzianych 5/8".

Istniejące przewody zasilające silniki pomp należy wymienić na przewody dostosowane do stałej eksploatacji w wodzie pitnej:

- Pompa S1 – 7,5kW (dł. przewodu ~18mb) przekrój 4x6mm<sup>2</sup>,
- Pompa M5 - 11kW (dł. przewodu ~75mb) przekrój 4x10mm<sup>2</sup>,
- Pompa S2 – 7,5kW (dł. przewodu ~17mb) przekrój 4x6mm<sup>2</sup>,

Przewody należy wprowadzić poprzez projektowane przepusty do szafki IE na zaciski rozłączników remontowych. Z uwagi na zmianę przekroju przewodów zasilających pompy (185mm<sup>2</sup>/150mm<sup>2</sup> na 10mm<sup>2</sup> i 6mm<sup>2</sup>) należy zabudować zabezpieczenia wzdłużne obwodów. W tym celu jako rozłączniki remontowe należy zastosować rozłączniki z bezpiecznikami RAB1 3+N prod. APATOR.

Dla potrzeb zasilania pomp wykonać przepusty kablowe z rury osłonowej HDPE typu DVK 110 koloru niebieskiego, natomiast dla potrzeb ułożenia przewodów pomiarowych i sterowniczych AKPiA pomiędzy częścią AKPiA szafek a komorą studni oraz komorą przepływomierza należy ułożyć rury przepustowe HDPE typu 2xDVK 75 koloru niebieskiego.

Istniejące kable doprowadzone aktualnie do szafek sterowniczo zasilających **S1/M5**:

- 2xYAKY 4x185mm<sup>2</sup> – zasilanie zał/wył pomp z RGnn LAS SUW Strzyżewice,
- YAKY 4x35mm<sup>2</sup> – zasilanie ogólne 400V (z szafki S2 przelotowo),
- XzTKMXpw 10x2x0,5 – istniejący system SSWiN (czujki magnetyczne w studni i komorze pomiarowej) oraz protokół komunikacyjny MODBUS RTU.

Istniejące kable doprowadzone aktualnie do szafki sterowniczo zasilającej **S2**:

- YAKY 4x150mm<sup>2</sup> – zasilanie zał/wył pompy z RGnn LAS SUW Strzyżewice,
- YAKY 4x35mm<sup>2</sup> – zasilanie ogólne 400V (przelotowo przez szafkę S2 dalej do szafki ujęcia S1/M5),
- XzTKMXpw 10x2x0,5 – istniejący system SSWiN (czujki magnetyczne w studni i komorze pomiarowej) oraz protokół komunikacyjny MODBUS RTU.

Z tyłu szafy części elektrycznej zabudować serwisowy zestaw gniazdowy 230/400V, min. IP65 (gniazdo 32A/5P, 16A/5, 2x230V)

Wyposażenie wewnętrzne szafy w części elektrycznej IE:

- Rozłączniki serwisowe z zabezpieczeniami pomp głębinowych,
- Rozłącznik główny zasilania ogólnego,
- Wskaźnik kontroli faz zasilania ogólnego,
- Zabezpieczenie przepięciowe klasy B+C,
- Wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A/30mA/typ A,
- Wyłączniki nadmiarowo prądowe zabezpieczające gniazda serwisowe, oświetlenie oraz część AKPiA,

- Oświetlenie wewnętrzne szafy – świetlówkowe,
- Układ zabezpieczenia i sterowania zmierniczym oprawą oświetleniową zewnętrzną.

Wyposażenie wewnętrzne szafek w części AKPiA (osobno dla każdej studni):

- Rozłącznik główny zasilania 230V
- Aparatura elektryczna i zabezpieczeniowa niezbędna do właściwego funkcjonowania urządzeń technologicznych,
- Zasilacz buforowy 24VDC wraz z układem akumulatorów podtrzymujących zasilanie obwodów 24VDC przy zaniku zasilania,
- Listwy bezpiecznikowe obwodów 24 VDC, sondy hydrostatycznej,
- Sterownik GE VersaMax Micro 24VDC z RS485 z micro expanderem AI,
- Repeater optycznie izolowany sygnału RS485/485 np. Korenix lub MOXA
- Przetwornik przepływomierza serii MPP (zasilanie 230V),
- Układ grzejny wraz z termostatem,
- Przekładniki 230V AC i 24V DC,
- Przetworniki – separatory sygnałów prądowych,
- Listwy pośredniczące do przeniesienia sygnałów cyfrowych i komunikacyjnych,
- Oświetlenie wewnętrzne szafy – świetlówkowe.

Wszystkie sygnały binarne doprowadzane do wejść/wyjść dyskretnych sterownika muszą posiadać separację galwaniczną wykonaną przez zastosowanie przekładników pośredniczących.

Parametry mierzone w studniach:

- Pomiar ciągły poziomu lustra wody w studni,
- Pomiar chwilowy przepływu wody surowej ze studni,
- Zliczanie przepływu wody surowej ze studni (pomiar sumaryczny),
- Pomiar ciśnienia w rurociągu tłocznym,
- Sygnalizowanie otwarcia włazu do obudowy studni,
- Alarm otwarcia włazów - wpięcie do istniejącego systemu SSWiN sygnałów z czujników magnetycznych sygnalizujących otwarcie włazu do obudowy studni i do studni pomiarowej (niezależne od systemu AKPiA).

Sterowniki powinny udostępniać parametry lokalne z wykorzystaniem portu RS485 po protokole Modbus RTU do istniejącego systemu wizualizacji InTouch na platformie Wonderware. Parametry transmisyjne oraz adresy MODBUS do uzgodnienia z działem INF MPWiK na etapie wykonywania instalacji.

### **Pomiar przepływu wody surowej ze studni głębinowych**

Pomiar przepływu wody surowej ze studni głębinowych wykonać z wykorzystaniem przepływomierzy elektromagnetycznych ze świadectwem sprawdzenia ENCO serii MPP DN 100 z czujnikiem CP 650 o stopniu ochrony IP68 (specjalny przewód do czujnika IP68). Przepływomierze zlokalizowane w studniach pomiarowych.

Zasilanie 230VAC i lokalizacja przetworników MPP w szafkach AKPiA. Do sterowników Versa MaxMicro doprowadzić sygnał prądowy 4-20mA oraz sygnał z wyjścia impulsowego przepływomierza (przepływ sumaryczny).

### **Pomiar poziomu wody w studniach głębinowych**

Pomiar poziomu w studniach głębinowych wykonać z wykorzystaniem sond hydrostatycznych typu SG-16 produkcji Aplisens. Zakres pomiarowy przetwornika 0-10m (S1, S2), 0-50m (M5) H2O, wersja z certyfikatem dla wody pitnej, system dwuprzewodowy. Sygnał prądowy 4-20mA doprowadzić do szafek AKPiA na wejścia analogowe sterowników VersaMax Micro. Do zabezpieczenia obwodu pomiarowych zastosować przetworniki - separatory sygnału

prądowego. Sondy zainstalować w przygotowanych rurkach ze stali nierdzewnej od agregatu pompowego nad głowicę w obudowach studni.

#### **Sygnalizacja otwarcia włazów studni głębinowych**

Sygnalizacja otwarcia włazów studni głębinowych wykonać z wykorzystaniem czujników kontaktronowych np typu BN310 produkcji SCHMERSAL. Wyjście czujnika - styk przełączny. Sygnał doprowadzić do szafek AKPiA na wejścia cyfrowe sterowników VersaMax Micro. Pomiedzy szafką AKPiA a studnią zastosować przewód YKSLYekw 2x1.

#### **Pomiar ciśnienia wody surowej w rurociągach tłocznych ze studni głębinowych**

Pomiar ciśnienia wody w rurociągach tłocznych ze studni głębinowych wykonać z wykorzystaniem przetworników ciśnienia typu PMP131 produkcji E+H. Zakres pomiarowy przetwornika 0-4 bar, przyłączy procesowe G1/2, system dwuprzewodowy. Sygnał prądowy 4-20mA doprowadzić do szafek AKPiA na wejścia analogowe sterowników VersaMax Micro. Do zabezpieczenia obwodów pomiarowych zastosować przetworniki - separatory sygnału prądowego. Pomiedzy szafką AKPiA a studnią zastosować przewód YKSLYekw 2x1.

#### **Alarm SSWiN otwarcia włazów**

Wymienić istniejące czujki otwarcia włazu do obudowy studni i do studni pomiarowej na nowe hermetyczne czujki magnetyczne kontaktronowe boczne w metalowej obudowie B-4M przeznaczona do montażu powierzchniowego firmy SATEL. Powyższe czujki wpiąć do istniejącego systemu SSWiN. Połączenie z wykorzystanymi dla potrzeb SSWiN żyłami kabla XzTKMXpw 10x2x0.5 wykonać na listwach pośredniczących w szafkach AKPiA. Pomiedzy szafkami AKPiA a studniami zastosować przewody 2x (2x YKSLYekw 2x1).

#### **Sterowanie pompami głębinowymi, pomiar prądu i czasu pracy pompy**

Pompa załączana jest lokalnie z rozdzielnicy RGnn LAS lub zdalnie z systemu SCADA za pośrednictwem sterownika nr IODev1. Po protokole Modbus RTU odczytywany jest prąd mierzony z wykorzystaniem przetworników prądu z których sygnał jest wprowadzony na wejście AI sterownika IODev1. Z sygnału potwierdzenia pracy wyliczany jest czas pracy pomp.

Wszelkie odstępstwa od niniejszych wytycznych ilości i typu zastosowanych urządzeń i materiałów wymuszające zastosowanie zmian w stosunku do przedstawionych wymagań należy uzgodnić z MPWiK Sp. z o.o. w Lesznie. Wykonawca przed wykonaniem szafki IE/AKPiA przedstawi do akceptacji Zamawiającego przyjęte rozwiązanie.

Zakres prac do wykonania:

- Demontaż istniejących szafek: elektrycznej i AKPiA,
- Skucie fundamentu poniżej poziomu gruntu i przygotowanie go do montażu nowej szafki,
- Montaż nowych szafek elektrycznych i szafek AKPiA,
- Podłączenie istniejących kabli zasilających i teleinformatycznych,
- Ułożenie przepustów kablowych z rur DVK wg projektu i opisu,
- Ułożenie i podłączenie kabli pomp i kabla zasilania ogólnego wprowadzonych do szafek IE,
- Wymiana przewodów pomp głębinowych, ułożenie ich w przepuści i podłączenie w szafkach IE,
- Montaż sond hydrostatycznych SG-16,
- Ułożenie kabli pomiarowych sond poziomu (kabel sygnałowy sondy 2 żyły + kapilara wprowadzonych bezpośrednio do szafek AKPiA) (kable prowadzić w przepuście kablowym),
- Montaż czujników przepływomierza DN100 na rurociągach w komorach pomiarowych,

- Ułożenie fabrycznych kabli pomiarowych przepływomierzy od czujników w rurociągu studni do przetworników przepływomierza w szafie AKPiA (kabel prowadzić w przepuście kablowym),
- Montaż czujników ciśnienia na rurociągach w komorach studni,
- Ułożenie kabli pomiarowych czujników ciśnienia (kabel sygnałowy wprowadzony do szafek AKPiA, (kable prowadzić w przepustach kablowych)
- Ułożenie w przepustach kablowych kabli sygnalizacyjnych czujników otwarcia wężu 2xSSWiN, 1xSCADA dla każdej studni (kable prowadzić w przepuście kablowym),
- Montaż przetworników przepływu w szafkach AKPiA,
- Montaż dla każdej studni 3szt czujników otwarcia wężu (2xSSWiN, 1xSCADA),
- Oprogramowanie sterownika,
- Wprowadzenie niezbędnych zmian w wizualizacji SCADA InTouch na platformie Wonderware (w uzgodnieniu z INF MPWiK),
- Uruchomienie systemu.

Do odbioru końcowego powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja techniczna powykonawcza szaf IE/AKPiA w wersji drukowanej i elektronicznej PDF,
- Protokoły badań i sprawdzeń instalacji elektrycznych,
- Deklaracje lub certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia, kserokopie kart gwarancyjnych wbudowanych urządzeń,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- Programy na sterowniki VersaMax Micro,
- Dokumentacja geodezyjna powykonawcza.

Opracował:  
Miroslaw Nowak  
23.05.2018r.