

„Budowa zbiornika wody czystej”

Branża AKPiA i elektryczna

Projekt:

inż. Maciej Stokłosa

Żywiec, Czerwiec 2020 r.

Spis treści

1.	Przedmiot opracowania.	3
2.	Podstawa opracowania.	3
3.	Zakres opracowania.....	3
4.	Projektowane obwody AKPiA.	3
5.	Sterowanie i realizowane pomiary.....	4
6.	Algorytmy sterowania.	4
7.	Wizualizacja i sterowanie.	5
8.	Wymagania dotyczące zastosowanych urządzeń i rozwiązań.....	5
8.1.	Wymagania dotyczące urządzeń automatyki.....	5
8.2.	Wymagania dotyczące napędów przepustnic.	5
9.	Instalacja elektryczna projektowanego zbiornika.	6
10.	Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa.	7
10.1.	Ochrona przepięciowa.....	7
10.2.	Ochrona przeciwporażeniowa.....	7

Załączniki:

- Schematy elektryczne

Część AKPiA i elektryczna

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy dodatkowego zbiornika wody czystej na Stacji Uzdatniania Wody. Celem budowy zbiornika jest:

- poprawa jakości wody poprzez wydłużenie czasu jej kontaktu z dezynfekantem.
- zwiększenie dyspozycyjnego zapasu wody (ważne ze względu na duże dobowe wahania rozbiorów).
- poprawa napływu na pompy pompowni II stopnia, przy jej bezpośrednim zasileniu z nowego zbiornika.

2. Podstawa opracowania.

- wytyczne i założenia inwestora.
- wizja lokalna.
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie jest fragmentem całości projektu budowy zbiornika wody czystej na Stacji Uzdatniania Wody i dotyczy branży AKPiA i elektrycznej.

4. Projektowane obwody AKPiA.

System sterujący i nadzorujący pracę projektowanego zbiornika, zbudowany będzie w oparciu o sterownik VersaMax lub równoważny, zainstalowany w szafie A200. Ze względu na brak wystarczającego miejsca na rozbudowę automatyki, szafa A200 zostanie wyposażona w dodatkowy, dokręcany moduł (oznaczony w projekcie jako A200a). Moduł szerokości 400mm, zamontowany na cokole 100mm, dostosowany będzie wymiarami i kolorem do w/w szafy. Sterownik VersaMax lub równoważny, zostanie rozbudowany o połączoną dedykowanym kablem kasetę rozszerzającą. Zainstalowana w module A200a (schemat str.6) kaseć zawierać będzie:

- modułu odbiorczy IC200ERM002 lub równoważny.
- zasilacz IC200PWR002 lub równoważny.
- moduł 8 wejść analogowych (12 bitowych) IC200ALG260 lub równoważny.

Zasilanie kasety zapewni, zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym 1P C4, zasilacz 24 V DC (3A). Ochronę jego wyjścia stanowić będzie złączka z wkładką bezpiecznikową 5x20 F3A. Posłuży on również do zasilania separatora sygnałów analogowych, poprzez który do modułu IC200ALG260 lub równoważnego podłączony zostanie przetwornik ciśnienia 0...1 bar, 4...20 mA. Przetwornik ten, informujący o aktualnym poziomie wody, zainstalowany będzie na rurze przed zasuwą spustową (patrzac od strony zbiornika).

Zasilanie obwodów jednofazowych modułu A200a odbywać się będzie z wykorzystaniem głównego UPSa. W tym celu poprowadzony zostanie kabel łączący A200a z szafą A200. Do zasilania obwodów trójfazowych, wykorzystany zostanie kabel, podłączony do rozdzielni głównej (pole nr 3) i zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym oraz różnicowo-prądowym 30mA. Należy uwzględnić doposażenie rozdzielni głównej w wyłącznik różnicowo-prądowy, w przypadku jego braku w obwodzie zasilania. Dystrybucja zasilania trójfazowego w module A200a odbywać się będzie za pośrednictwem stycznika wyłączanego wyłącznikiem bezpieczeństwa zainstalowanym na drzwiach szafy A200a.

Każdy z trzech napędów regulacyjnych przepustnic, zainstalowanych w komorze armatur zbiornika, zasilany będzie (przez własne zabezpieczenie nadprądowe 3P) niezależnym kablem z szafy A200a. Sterowanie napędami odbywać się będzie magistralą RS485 (wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU). Sygnał zbiorczy ze sterowników przepustnic, poprzez separator RS485 trafi kablem do huba RS485, zabudowanego w szafie A200 i połączonego ze sterownikiem VersaMax lub równoważnym. Separator RS 485 (wraz zasilaczem, gniazdem serwisowym i zabezpieczeniami przepięciowymi) umieszczony zostanie w szafie SSKZ. Szafa SSKZ o wymiarach 400 x300 x 170 - IP65 z tworzywa ABS zamocowana będzie na ścianie komory zasuw nowego zbiornika. Wartości zabezpieczeń należy dostosować do mocy instalowanych napędów, która będzie zależna od zastosowanej armatury.

5. Sterowanie i realizowane pomiary.

Głównym parametrem, odwzorowującym informację o aktualnym poziomie wody w zbiorniku, będzie sygnał analogowy 4...20 mA z przetwornika ciśnienia 1 bar (zainstalowanego przed zasuwą spustową zbiornika).

Elektryczne napędy regulacyjne, zainstalowane w komorze zasuw zbiornika, wyposażone będą w sterowniki automatic. Sterowniki te poprzez protokół Modbus RTU umożliwią sterowanie i kontrolę następujących parametrów poszczególnych napędów:

- pozycja armatury.
- moment obrotowy.
- stan pracy.
- błędy i ostrzeżenia.
- awarie.

6. Algorytmy sterowania.

Aplikacja, zaimplementowana w sterowniku VersaMax lub równoważnym i odpowiedzialna za sterowanie pracą zbiorników wody, będzie realizowała następujące tryby pracy:

- praca ręczna.
- praca automatyczna - stary zbiornik.
- praca automatyczna - nowy zbiornik.
- praca automatyczna - oba zbiorniki.

Szczegółowe algorytmy sterowania zostaną ustalone po uruchomieniu nowego zbiornika i przeprowadzeniu prób eksploatacyjnych.

7. Wizualizacja i sterowanie.

Wizualizacja i sterowanie pracą zbiorników wody, odbywać się będzie z poziomu oprogramowania Asix, zainstalowanego na komputerze SUW obsługującym technologię uzdatniania wody. W tym celu aplikacja wizualizacji zostanie rozbudowana o możliwość sterowania, monitoringu i archiwizacji danych dotyczących pracy zbiorników. Dzięki temu możliwy/-e będzie z poziomu komputera:

- wybór i podgląd trybów sterowania.
- podgląd parametrów i stanu poszczególnych napędów.
- podgląd i zmianę nastaw sterowania.
- podgląd aktualnego poziomu wody w zbiorniku.
- ręczne sterowanie poszczególnymi napędami.
- wyświetlanie i rejestrację informacji o błędach, ostrzeżeniach i alarmach.
- wyświetlanie trendów i rejestrację danych.

8. Wymagania dotyczące zastosowanych urządzeń i rozwiązań.

8.1. Wymagania dotyczące urządzeń automatyki.

- urządzenia dostosowane do standardu automatyki filtrów SUW.
- konfiguracja z poziomu oprogramowania Machine Edition.
- oprogramowanie sterujące zaimplementowane w istniejącym sterowniku.
- standard komunikacyjny urządzeń zgodny ze stosowanym na SUW.
- sygnały analogowe 4-20mA, rozdzielczość przetworników analogowo-cyfrowych minimum 12 bitów.
- wymagana separacja sygnałów oraz łączny komunikacyjnych.

8.2. Wymagania dotyczące napędów przepustnic.

- klasa szczelności IP68 zgodnie z EN 60 529, napęd malowany proszkowo, zabezpieczenie antykorozyjne C5-M wg ISO 12944-6 (potwierdzone certyfikatem jednostki badawczej), grubość powłoki lakierniczej min. 140µm
- koło do awaryjnej pracy ręcznej z przyciskiem zasprężającym, nie dopuszcza się rozwiązania z wystającą poza korpus dźwignią przełączającą, nie dopuszcza się wykonania koła z tworzywa.
- grzałka antykondensacyjna w bloku sterowania, samoregulacyjna grzałka,

- zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami).
- dowolna pozycja montażowa (dławiki kablowe zawsze w jednym kierunku najlepiej skierowane w dół, ewentualnie w poziomie).
- Silnik asynchroniczny 3x400V/50Hz, podłączony elektrycznie poprzez złącze typu gniazdo – wtyk.
- reżim pracy dla armatury regulacyjnej S4-25%.
- napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (dla armatury regulacyjnej – tyrystorowego) zabudowany na napędzie. Automatyczna korekta faz w głowicy, zapewnienie samohamowności w pełnym zakresie pracy (tryb pracy elektrycznej, ręcznej, przełączenie pomiędzy trybami), Jeden wałek napędowy/ślimak wspólny dla napędu ręcznego (kółka) i silnikowego.
- wewnętrzne zabezpieczenie przepięciowe 4 kV .
- magnetyczny układ odwzorowania drogi i momentu, pomiar drogi i momentu obrotowego musi odbywać się na całej drodze pracy armatury zarówno w trybie elektrycznym jak i ręcznym
- napędy wyposażone w integralny układ sterowania stycznikowego (dla armatury regulacyjnej tyrystorowego) zabudowany na napędzie .
- automatyczna korekta faz w głowicy.
- regulacja i parametryzacja napędu bez użycia dodatkowych narzędzi/urządzeń/pilotów,
- pulpit sterowania lokalnego w klasie IP68 wyposażony w min.5 diod opisanych symbolami sygnalizujących stany napędu, przyciski sterujące osobne dla rozkazów otwórz/stop/zamknij, preselektor wyboru sterowania zdalne/lokalne blokowany kłódką oraz wyświetlacz z menu w języku polskim zmieniający kolor na czerwony w przypadku awarii (zdalna sygnalizacja wzrokowa), możliwość blokowania dostępu do parametryzacji hasłem.
- komunikacja bluetooth z głowicą napędu.
- w sytuacji utrudnionego dostępu dla obsługi wskazany może być montaż głowicy sterującej z pulpitem lokalnym na wysięgniku naściennym – napęd musi mieć możliwość przejścia w zabudowę rozdzielna na etapie użytkowania; niedopuszczalne jest zastosowanie napędu posiadającego przekładnię i głowicę sterowniczą w jednej obudowie.
- napędy wyposażone będą w funkcje diagnostyczne tj.: rejestr błędów, rejestracja liczby cykli pracy, wykres momentu obrotowego do diagnostyki armatury oraz funkcję bypass momentu obrotowego.
- komunikacja cyfrowa Modbus RTU.
- napędy wyposażone w trwałe i czytelne tabliczki znamionowe ze stali nierdzewnej.
- w ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie obsługi gwarancyjnej urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.
- w ramach dostawy urządzeń (napędów elektrycznych) wymagane jest zapewnienie szkolenia dla obsługi obiektu z zakresu eksploatacji, obsługi, parametryzacji urządzeń bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta w Polsce.

9. Instalacja elektryczna projektowanego zbiornika.

Na potrzeby zasilania w/w instalacji elektrycznej, rozdzielnia znajdująca się w budynku armatury zbiornika, zostanie rozbudowana o następujące obwody:

- oświetlenie komory zasuw.
- oświetlenie komory spustowej.
- gniazdo 1 fazowe komory zasuw.
- gniazdo 1 fazowe komory spustowej.

Obwód oświetleniowy komory zasuw zasilany będzie z rozdzielni kablem YDY żo 3x1,5mm² i zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym B10 1P. Oświetlenie komory stanowić będą dwie oprawy oświetleniowe hermetyczne, włączane niezależnie podwójnym wyłącznikiem, zainstalowanym przy wlocie wejściowym.

Obwód gniazda 1 fazowego komory zasuw zasilany będzie z rozdzielni kablem YDY żo 3x2,5mm² i zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowy B16 1P. W komorze zamontowane zostanie podwójne gniazdo hermetyczne z uziemieniem.

Obwód oświetleniowy komory spustowej zasilany będzie z rozdzielni kablem YDY żo 3x1,5mm² i zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowy B10 1P. Oświetlenie komory stanowić będą oprawa oświetleniowa hermetyczna, włączana wyłącznikiem, zainstalowanym przy wlocie wejściowym.

Obwód gniazda 1 fazowego komory zasuw zasilany będzie z rozdzielni kablem YDY żo 3x2,5mm² i zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowy B16 1P. W komorze zamontowane zostanie podwójne gniazdo hermetyczne z uziemieniem.

Wszystkie obwody zostaną zasilane z wykorzystaniem wyłącznika różnicowo-prądowego zainstalowanego w rozdzielni. Instalacja elektryczna komór zostanie wykonana jako natynkowa. Trasy kablowe wewnątrz komór przebiegać będą korytkami, a w ziemi pomiędzy budynkiem a komorą w rurach osłonowych DVK 110 (Rysunek PZT).

Dopuszcza się do zmian tras i przekroju kanałów kablowych. Dokładną ilość potrzebnych materiałów należy uściślić w trakcie montażu.

10. Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa.

10.1. Ochrona przepięciowa.

W celu zapewnienia ochrony przepięciowej 3 fazowych linii zasilających, w szafie A200a zostanie zainstalowany 4 polowy ogranicznik przepięć B+C. Napędy elektryczne przepustnic wyposażone będą w wewnętrzne zabezpieczenia 4 kV. Obwody jednofazowe AKPiA będą zasilane z UPS o podwójnej konwersji, zapewniającego ich zabezpieczenie. Zainstalowana w komorze zasuw szafka SSKZ zostanie zasilona z UPSa i dodatkowo wyposażona w dwa jednofazowe ograniczniki przepięć B+C.

Ze względu na znaczną odległość pomiędzy przetwornikiem ciśnienia, zainstalowanym w komorze zasuw a modułem wejść analogowych sterownika, w torze sygnału zastosowany będzie separator sygnałów analogowy.

Obwody transmisyjne RS 485 zabezpieczone będą od strony sterownika przez hub RS485, umieszczony w szafie A200. Dodatkowo w szafie SSKZ zostanie zainstalowany separator RS485.

Uwaga:

Należy doposażyć ogranicznik przepięć w dodatkowy wyłącznik nadprądowy, jeżeli zabezpieczenie na jego zasilaniu będzie większe niż C20.

10.2. Ochrona przeciwporażeniowa.

Instalacja elektryczna wykonana będzie w systemie TN-C-S. Jako system ochrony przeciwporażeniowej zostanie zastosowane szybkie samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie obwody należy zasilic z wykorzystaniem wyłączników różnicowo-prądowych 30mA. W przypadku braku wyłącznika różnicowo-prądowego w obwodzie uwzględnić jego instalację. W Komorach wykonane zostaną połączenia wyrównawczych z główną szyną wyrównawczą wykonaną z ocynkowanej taśmy

stalowej FeZn 20 x 3 mm. Do uziemionej szyny głównej zostaną podłączone, linką LgY 6 mm² wszystkie dostępne metalowe elementy. Zgodnie z normami:

PN-IEC 60364-5-54 i PN-IEC 60364-4-41.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary kontrolne stanu izolacji przewodów, oporności uziemień, skuteczności szybkiego wyłączenia oraz badanie wyłączników różnicowo-prądowych.

Zestawienie rzeczowe:

- napęd elektryczny regulacyjny serii SAR + GS + AC (automatic) lub równoważne + wewnętrzne zabezpieczenie przepięciowe 4kV. (dobór napędu uzależniony od typu zastosowanej armatury) - 3 kpl.
- przetwornik ciśnienia 0-1 bar, 4-20 mA wraz z zaworem i króćcem do wspawania - 1 kpl.
- szafa 2000 x 400 x 400 z płytą metalową, na cokole 100mm - dostosowana do rozbudowy istniejącej szafy A200 (o wymiarach 2000 x 800 x 400) - 1 szt.
- moduły sterownika VersaMax IC200ERM002 lub równoważne - 1 szt.
- moduły sterownika VersaMax IC200PWR002 lub równoważne- 1 szt.
- moduły sterownika VersaMax IC200ALG260 lub równoważne- 1 szt.
- kabel do kasety IC200CBL602 (lub inny, równoważny) -1 szt.
- szafa 400 x300 x 170 - IP65 z tworzywa ABS - 1 szt.
- stycznik 230V DC x 1 szt.
- gniazdo serwisowe z uziemieniem na szynę DIN - 1 szt.
- separator sygnałów analogowych - 1 szt.
- separator RS 485 - 1 szt.
- ogranicznik przepięć B+C 4P - 1 szt.
- ogranicznik przepięć B+C 1P - 2 szt.
- zasilacz 24 V - 2 szt.
- wyłącznik bezpieczeństwa grzybkowy - 1 szt.
- wyłącznik nadprądowy 3P zasilania napędów - 3 szt.
- wyłącznik nadprądowy 2P C6 zasilania szafy SSKZ - 1 szt.
- wyłącznik nadprądowy 1P C4 zasilania VersaMax lub równoważnego - 1 szt.
- wyłącznik nadprądowy 1P C4 Zasilacza 24 V DC - 1 szt.
- wyłącznik nadprądowy 1P C4 Zasilacza 24 V DC - 1 szt.
- wyłącznik nadprądowy 1P C2 gniazda serwisowego - 1 szt.
- zabezpieczenie nadprądowe 24V DC w postaci złączki szynowych z wkładką bezpiecznikową (5x20) - 2 szt.
- przewody instalacyjne LgY 1 x 0,5 do 4 mm² do połączeń wewnętrznych szafy A200a – 1 kpl.
- przewód instalacyjny LgY 1 x 6 mm² żółto-zielony - 40mb.
- korytka grzebieniowe ~ 10 m.
- szyna montażowa DIN ~ 6 m.
- złączki śrubowe na szynę DIN - 1 kpl.
- kabel zasilający YDY żo 5x4 mm² - 50mb
- kabel zasilający OWY żo 4x1,5 mm² - 150mb
- kabel zasilający OWY żo 3x1,5 mm² x 50mb
- kabel sygnałowy LiYCY 2x1 mm² - 100mb
- wyłączniki nadprądowe B16 1P - 2 szt.
- wyłączniki nadprądowe B10 1P - 2 szt.
- oprawa oświetleniowa hermetyczna - 3 szt.

- podwójne 1-fazowe gniazdo hermetyczne z uziemieniem - 2 szt.
- kanał elektroinstalacyjny PCV 60x90 - 50 mb.
- kanał elektroinstalacyjny PCV 25x15 - 8 mb.
- kabel YDY żo 3x1,5mm² - 80 mb.
- kabel YDY żo 3x2,5mm² - 80 mb.
- rura osłonowa DKV 110 - 50 mb.
- rura osłonowa DKV 160 - 50 mb.
- taśma stalowa ocynkowana FeZn 20 x 3 mm - 20 mb.
- akcesoria montażowe - 1 kpl.