



PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR:	GINA ŁABISZYN ul. Plac 1000-lecia 1 89-210 Łabiszyn		
NAZWA INWESTYCJI:	PRZEBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W RAMACH ZADANIA pn: „MODERNIZACJA STACJI UJĘCIA I UZDATNIANIA WODY W JABŁÓWKU, GMINA ŁABISZYN”		
LOKALIZACJA:	Działka nr 146/4, 143/13 i 255/3 Obręb nr 0005, Jabłówko Jednostka ewidencyjna 041904_5, Łabiszyn (W) Gmina: Łabiszyn Powiat: żniński Województwo: kujawsko-pomorskie		
JEDNOSTKA AUTORSKA:	Biuro Inżynierii Środowiska s.c. Ewa Pianowska & Marek Pianowski ul. Staroszkolna 16/28, 85-209 Bydgoszcz tel: 52 327 65 65, fax: 52 327 65 66, e-mail: biuro@bissc.pl		
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
BRANŻA ELEKTRYCZNA			
PROJEKTANT	inż. Marek Goncerzewicz	GT-III-7210/110/77 do projektowania w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sporządzania projektów instalacji elektrycznych	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Marek Jerzyński	KUP/0142/POOE/11 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
OPRACOWAŁ	mgr inż. Adam Minta	-	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:		XXX	
DATA OPRACOWANIA:		Lipiec 2022 r.	

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA	3
1. Karta informacyjna	3
2. Podstawa prawna opracowania	3
3. Lokalizacja inwestycji	3
4. Przedmiot opracowania	3
II. CZĘŚĆ TECHNICZNA – STAN ISTNIEJĄCY	4
5. Istniejący stan zagospodarowania działki	4
6. Stacja uzdatniania wody	4
III. CZĘŚĆ TECHNICZNA – STAN PROJEKTOWANY	5
7. Stan Projektowany	5
1.1. Urządzenia AKPiA zasilane w SUW	5
1.2. Zasilanie budynku SUW	5
1.3. Zasilanie rozdzielnic zasilająco-sterującej RZS	6
1.4. Bilans mocy	6
1.5. Zasilanie układów sterowania	7
1.6. Sterowanie – informacje ogólne	7
1.7. Instalacja oświetleniowa	7
1.8. Instalacja gniazd 230V i 400V	8
1.9. Kable i przewody zasilające i sterujące AKPiA wewnątrz budynku	8
1.10. Układanie kabli na zewnątrz budynku	8
1.11. Instalacja alarmowa oraz monitoring	9
1.12. Połączenia wyrównawcze	9
1.13. Instalacja odgromowa	9
1.14. Ochrona przeciwprzepięciowa	9
1.15. Prefabrykat rozdzielnic	9
1.16. Bezpieczeństwo pracy	10
1.17. Uwagi końcowe	10
IV. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA BIOZ	10
V. STEROWANIE URZĄDZEŃ SUW - WYTTCZNE AKPIA	11
1. Praca pompy głębinowej M1 i M2	13
2. Praca agregatu sprężarki M3/1 i M3/2	13
3. Filtracja wody	13
4. Płukanie filtrów	13
5. Wentylacja i klimatyzacja	14
6. Czerpnia żaluzjowa w hali filtrów	14
7. Czerpnia i wyrzutnia żaluzjowa w pomieszczeniu agregatu	14
8. Zestaw hydroforowy M6	14
VI. SPIS RYSUNKÓW	16

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Karta informacyjna

OBIEKT:	Stacja Ujęcia i Uzdatniania Wody w Jabłówku	
LOKALIZACJA:	Miejscowość	Jabłówko
	Działka nr	146/4, 143/13, 255/3
	Obręb	0005 Jabłówko
	Gmina	Łabiszyn
	Powiat	żniński
	Województwo	kujawsko-pomorskie
INWESTOR:	Gmina Łabiszyn ul. Plac 1000-lecia 1 89-210 Łabiszyn	
JEDNOSTKA AUTORSKA:	Biuro Inżynierii Środowiska s.c. Ewa Pianowska & Marek Pianowski ul. Staroszkolna 16/28 85-209 Bydgoszcz tel. 52 327 65 65 fax. 52 327 65 66, e-mail: biuro@bissc.pl	

2. Podstawa prawna opracowania

- Zamówienie Inwestora
- Wizja lokalna,
- Materiały przekazane przez Inwestora (Inwentaryzacja budynku SUW),
- Konsultacje z Inwestorem,
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa,
- Obowiązujące normy i zalecenia producentów materiałów.

3. Lokalizacja inwestycji

Rozpatrywane przedsięwzięcie zlokalizowane jest na terenie województwa kujawsko-pomorskiego, powiat żniński, gmina Łabiszyn, na działkach o nr ewidencyjnych 146/4, 143/13, 255/3 obręb nr 0005 Jabłówko.

Na terenie działki nr 146/4 zlokalizowana jest studnia głębinowa nr 2, budynek Stacji Uzdatniania Wody (SUW) oraz sieć kanalizacji sanitarnej, do której zostaną odprowadzone wody popłuczne z płukania filtrów. Ujęcie wody nr 3 znajduje się na wygradzonym terenie działki nr 143/13.

4. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt techniczny przebudowy stacji uzdatniania wody (SUW) w miejscowości Jabłówko, w zakresie instalacji elektrycznych i AKPiA, realizowany w ramach zadania pn. „Modernizacja Stacji Ujęcia i Uzdatniania Wody w Jabłówku, gmina Łabiszyn”.

CZĘŚĆ INSTALACYJNA ELEKTRYCZNA – wg branży elektrycznej PT

- demontaż istniejących instalacji w budynku SUW,
- montaż nowej instalacji elektrycznej SUW oraz instalacji oświetleniowej na zewnątrz i wewnątrz SUW, a także instalacji sterowniczej do projektowanych urządzeń,
- montaż instalacji ekwipotencjalnej, odgromowej i monitoringu,

- instalacja agregatu prądotwórczego z uwzględnieniem automatycznego startu po zaniku zasilania elektrycznego obiektu z sieci energetycznej i zatrzymania po powrocie zasilania elektrycznego z sieci energetycznej.

CZĘŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE AKPiA

- montaż systemu sterowania w oparciu o system PLC,
- instalacja systemu SCADA,
- monitoring obiektów SUW,
- instalacja modułu ethernetowego dla prowadzenia zdalnego monitoringu i zdalnego układu sterowania,
- Instalacja uziemienia, montaż czujników poziomu i ciśnienia.

II. CZĘŚĆ TECHNICZNA – STAN ISTNIEJĄCY

5. Istniejący stan zagospodarowania działki

Teren obejmujący zakres prowadzenia prac jest aktualnie uzbrojony w instalacje: kanalizacyjne, wodociągowe i energetyczne. Teren stacji uzdatniania wody jest terenem ogrodzonym, nieutwardzonym, w obrębie którego aktualnie znajduje się:

- budynki SUW;
- studnia głębinowa nr 2;
- nieczynna studnia głębinowa nr 1;
- studnia głębinowa nr 3 (działka nr 143/13);
- studnie kanalizacyjne,
- odстойniki wód popłucznych – 5 szt.,
- oświetlenie zewnętrzne (lampy uliczne).

Dojazd z drogi głównej do obiektu SUW możliwy jest od północno-wschodniej strony działki poprzez istniejącą bramę.

Dojazd na teren studni nr 3 możliwy jest bezpośrednio z drogi głównej.

W ramach niniejszej inwestycji nie projektuje się zmiany sposobu wykorzystania istniejących nieruchomości.

6. Stacja uzdatniania wody

Budynki stacji uzdatniania wody (SUW) zlokalizowane są na terenie działki nr 146/4 we wsi Jabłówko.

Budynek SUW jest niepodpiwniczony, jednokondygnacyjny, wykonany w technologii murowanej z pustaków gazobetonowych na zaprawie cementowo-wapiennej. Dach płaski, stropy z płyt strunobetonowych gr 26÷30 cm. Odwodnienie dachu – rynny, opierzenia rury spustowe nowe, montowane w 2022 r. Stolarka okienna hali drewniana i stalowa. Stolarka drzwiowa drewniana i stalowa.

Posadzka betonowa gr. 7 cm na podkładzie betonowym ca 30 cm. Posadzka betonowa w kotłowni obniżona poniżej poziomu terenu. Na elewacji brak tynku.

W budynku SUW istnieją wydzielone pomieszczenia techniczne:

- Hala filtrów,
- WC, Łazienka,
- Magazyn,
- Sterownia,
- Pomieszczenie socjalne,
- Kotłownia.

III. CZĘŚĆ TECHNICZNA – STAN PROJEKTOWANY

7. Stan Projektowany

1.1. Urządzenia AKPiA zasilane w SUW

W skład SUW wchodzi następujące urządzenia:

- pompa głębinowa M1 i M2;
- pompa płuczna M5;
- zestaw hydroforowy M6 (składający się z 4 pomp podstawowych oraz 1 pompy rezerwowej);
- pompy odstożnika M8;
- sprężarka olejowa śrubowa M3/1, M3/2;
- dmuchawa (wentylator boczno-kanalowy) M4;
- lampa UV;
- osuszacze powietrza OS(1), OS(2), OS(3);
- wentylatory dachowe M10/1, M10/2,
- instalacja alarmowa i monitoringu;
- rozdzielnica IT;
- siłownik do czerpni;
- napędy do przepustnic F1Z1÷F1Z6, F2Z1÷F2Z6, F3Z1÷ F3Z6; F4Z1 ÷ F4Z6;
- hydrostatyczne sondy poziomu cieczy C1, C2, C3;
- sonda tlenowa ST;
- oświetlenie;
- gniazda wtyczkowe;
- przepływomierze elektromagnetyczne i termiczne;

1.2. Zasilanie budynku SUW

Istniejący budynek jest przyłączony do lokalnego gestora sieci elektroenergetycznej. W związku z wymianą instalacji technologicznych oraz koniecznością dostosowania instalacji elektrycznej SUW, zapotrzebowanie na moc elektryczną dla całego przyłącza ulegnie zwiększeniu. W związku z powyższym na etapie prowadzenia robót i sporządzeniu zaktualizowanego bilansu mocy w oparciu o karty katalogowe oraz DTR rzeczywistych zamontowanych urządzeń danych producentów należy wystąpić do gestora sieci o zwiększenie umownej mocy przyłączeniowej przyłącza.

W związku ze strategicznym znaczeniem SUW oraz przepisami pożarowymi, zaprojektowano zasilanie rezerwowe stacji z wykorzystaniem agregatu prądotwórczego. Agregat posadowiony będzie na zewnątrz budynku, na utwardzonym podłożu. Dobrano agregat do pracy wewnętrznej, o mocy $S_n=80\text{kVA}$. Zwiększone zapotrzebowanie na moc agregatu w stosunku do mocy zainstalowanej związane jest z charakterem zainstalowanych urządzeń (rozruch silników). Po wybraniu konkretnych urządzeń technologicznych należy potwierdzić moc agregatu prądotwórczego i uzgodnić z Inwestorem. Agregat należy uziemić $R<5\Omega$. W celu przełączania źródła zasilania podstawowego z sieci i rezerwowego zaprojektowano układ SZR. Układ musi posiadać blokadę mechaniczną oraz elektryczną, oraz spełniać wymagania zakładu energetycznego. Na etapie wykonawstwa układ SZR wraz z agregatem należy uzgodnić z zakładem energetycznym. Opracowanie i uzgodnienie instrukcji współpracy agregatu z siecią należy przeprowadzić przez Wykonawcę robót budowlanych, po wyłonieniu Wykonawcy robót, z uwzględnieniem rzeczywistych urządzeń i materiałów stosowanych przez Wykonawcę przy realizacji zadania.

Agregat wraz z układem SZR powinien być wyposażony w moduł komunikacji Ethernet (w celu umożliwienia podłączenia agregatu do oprogramowania typu SCADA). Kabel Ethernet (UTP kat.5) wprowadzić do nowoprojektowanej szafy zasilająco-sterującej RZS zainstalowanej w pomieszczeniu rozdzielni. Dodatkowo – do rozdzielni zasilająco-sterującej automatykę (RZS) z układu SZR należy podać sygnał informujący o pracy z awaryjnego źródła zasilania. W celu kompensacji mocy biernej należy zastosować układ baterii kondensatorowej R-KMB (rozdzielnica kompensacji mocy biernej). Ze względu na nieregularną, dobową zmienność poboru mocy przez SUW -ostatecznego doboru ilości stopni, oraz mocy baterii należy dokonać

po rozruchu – poprzez wykonanie pomiarów parametrów sieci (za pomocą analizatora sieci) w okresie minimum 30 dni dla najbardziej charakterystycznego okresu obciążenia poborem wody.

Przy elewacji budynku projektuje się przeciwpożarowy wyłącznik prądu, z wyzwalaczem wzrostowym 230V pozwalającym na zdalne wyłączenie napięcia zewnętrznym przyciskiem. Przy drzwiach wejściowych do budynku umieścić przycisk z „szybką” oznaczony jako Ppoż wyłącznik prądu. Zadziałanie wyłącznika spowoduje odłączenie zasilania urządzeń zasilanych z RZS (z przyłącza energetycznego i zablokowanie startu agregatu). Przycisk należy łączyć kablem o trwałości izolacji przy bezpośrednim działaniu płomienia przez 180 minut oraz prawidłowym funkcjonowaniu kabla w czasie pożaru przez przynajmniej 90 min. Przewód wyraźnie oznaczyć opaskami kablowymi, z opisem: instalacja przeciwpożarowa, w celu uniknięcia odłączenia go przez niewykwalifikowany personel. Przycisk odpowiednio opisać.

1.3. Zasilanie rozdzielnic zasilająco-sterującej RZS

Z układu SZR do rozdzielnic RZS należy doprowadzić kabel 5-żyłowy z żyłą „PE”. Na drzwiach rozdzielnic należy zamontować lampki sygnalizujące kontrolę obecności faz napięcia zasilającego, analizator parametrów sieci oraz pokrętko wyłącznika głównego. Analizator parametrów sieci powinien być wyposażony w moduł komunikacyjny umożliwiający podłączenie do systemu SCADA oraz sterownika PLC (z zaimplementowanym oprogramowaniem „strażnika mocy zamówionej”, odłączającej mniej ważne obwody w przypadku niebezpieczeństwa przekroczenia jej wartości. Algorytm strażnika mocy zastosować także do pracy z agregatem prądotwórczym. W rozdzielnic RZS należy zainstalować ogranicznik przepięć typu I (kombinowany), 25/75 kA, Iimp (10/350 μs) Up≤1,5 kV dla obwodu zasilającego. Wszystkie elementy metalowe obudowy rozdzielnic oraz szyn i płyt montażowych należy połączyć linką LgY koloru żółto-zielonego.

1.4. Bilans mocy

ZESTAWIENIE MOCY Z AGREGATU

Lp.	urządzenie	Oznaczenie na schemacie	TYP	Jedn.	Ilość	Moc jednostkowa [kW]	Moc zainstalowana [kW]
1.	Sprężarka olejowa śrubowa	M3/1, M3/2	G2FF-10 400/50 FM MEAA DOL	szt.	2	2,2	5,58 (praca sprężarki i dmuchawy wyklucza się)
2.	Dmuchawa (wentylator boczno kanałowy)	M4	DM 101.5.7.-T	szt.	1	5,5 0,080 – silnik chłodzący	
3.	Przepływomierz elektromagnetyczny	P1, P2	DN150	szt.	2	ok. 0,01	ok. 0,02
4.	Przepływomierz elektromagnetyczny	P3/1, P3/2, P3/3, P3/4	DN65	szt.	4	ok. 0,01	ok. 0,04
5.	Przepływomierz elektromagnetyczny	P4	DN150	szt.	1	ok. 0,01	ok. 0,01
6.	Przepływomierz elektromagnetyczny	P5	DN150	szt.	1	ok. 0,01	ok. 0,01
7.	Przepływomierz termiczny	PP1	DN100	szt.	1	ok. 0,01	0,01
8.	Przepływomierz termiczny	PP2	DN15	szt.	1	ok. 0,01	0,01
9.	Pompa głębinowa	M1	GCA.3.A2.2.2110.4	szt.	1	5,5	5,5
10.	Pompa głębinowa	M2	GCA.3.B2.2.2110.4	szt.	1	4,0	4,0
11.	Pompa płuczna	M5	MVB.100- 200/1.A.1100.4	szt.	1	7,5	7,5
12.	Zestaw hydroforowy	M6	ZHF.5.05.4.4104.3/9 ILOŚĆ POMP: 3+1R	szt.	4	5,5	22,0
13.	Pompa do odstojnika	M8	FZV.1.01.1.2100.4+ZSP. 1	szt.	1	7,5	7,5

14.	Lampa UV	UV	AM 5	szt.	1	0,8	0,8
15.	Pompa dozująca podchloryn sodu	M7	AA97	szt.	1	0,01	0,01
16.	Osuszacz powietrza	OS	LDH626	szt.	3	0,330	-
17.	Wentylator kanałowy	M9	Q=124 m3/h	szt.	1	0,018	-
18.	Wentylator dachowy	M10/1, M10/2	Q=777 m3/h – 2 szt.	szt.	2	0,120	-
19.	Przepływowy podgrzewacz wody	-	SG Mars 10	szt.	4	1,5	-
20.	Pompa ciepła	M11	szt.	1	5,96	5,96
21.	Sonda tlenowa	ST	OXY-DIOS-DSP 150105061	szt.	2	Zasilanie: +24VDC, +/-20% Wyjścia: 24V/0,5A	
22.	Hydrostatyczna sonda poziomu cieczy	C1, C2, C3	SW-01	szt.	3	0,0015	0,0045
23.	Sonda poziomu ELCLUWO	K1, K2		szt.	2	0,0015	0,003
24.	Silownik do czerpni (dmuchawy)	-		szt.	1	0,01	0,01
25.	Silownik do czerpni i wyrzutni (pomieszczenie agregatu)	-		szt.	2	0,01	0,02
26.	Napędy do przepustnic	F1Z1,...,F1Z6, F2Z1,...,F2Z6, F3Z1,...,F3Z6, F4Z1,...,F4Z6		szt.	24	0,08	1,92
27.	Ogrzewanie awaryjne obudowy studni głębinowej			szt.	2	0,20	-
RAZEM						54,34 kW	

1.5. 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 wył. różnicowoprądowego zasilic gniazdo serwisowe oraz układ chłodzenia rozdzielnic RZS. Układ chłodzenia RZS projektuje się jako system wentylatorów, odpowiednich kratki 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.

1.6. 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 protokołów. Sterownik wyposażyc w graficzny, dotykowy panel sterujący – panel zamontować na elewacji szafy. Stacji kontroli SCADA – sterownik (lub układ sterowania) musi być wyposażony w wbudowany serwer WEB.

Wytyczne sterowania urządzeń SUW – Wytyczne AKPiA ujęto w projekcie technologicznym.

1.7. Instalacja oświetleniowa

Wewnątrz budynku zaprojektowano oprawy oświetlenia podstawowego w ilości zapewniającej wymagane średnie natężenie oświetlenia dla pomieszczeń zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dobór i obliczenia opraw wykonano w specjalistycznym programie Dialux. Dobrano oprawy ze źródłami LED. Zastosować oprawy z minimum 3 letnią gwarancją. Ze względu na

ograniczenia związane z przepisami o przetargach – w projekcie nie podano typów oraz nazwy producenta opraw wykorzystanych do obliczeń. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inwestorowi obliczeń opartych na zaproponowanych przez niego oprawach. Obliczenia wykonać przyjmując roczny cykl konserwacji. W celu prawidłowej eksploatacji i zachowania odpowiednich parametrów oświetlenia - użytkownik zobowiązany jest do konserwacji i sprawdzania stanu opraw, co najmniej raz do roku. Podczas konserwacji należy dokładnie oczyścić układ optyczny i obudowy opraw. Wykonawca robót elektrycznych ułoży instalację do opraw, dostarczy i zamontuje wszystkie oprawy oraz źródła światła. Przed montażem skoordynować prace z wykonawcami innych branż. Oprócz oświetlenia ogólnego, w remontowanych pomieszczeniach budynku, należy zainstalować oprawy wyposażone w moduł min. 1 godzinnego zasilania awaryjnego (oprawy oznaczone na schematach literami AW). Baterie w oprawach oświetlenia awaryjnego wymagają 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, wydanego przez Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Przeciwpowodziowej „CNBOP”. Dodatkowo należy zainstalować oprawy piktogramowe oświetlenia ewakuacyjnego (kierunkowego) z modulem awaryjnym. Oprawy awaryjne i oprawy kierunkowe z piktogramem zasilic za pomocą osobnego obwodu. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia, potwierdzające założenia projektowe a protokoły przekazać Inwestorowi. Wyłączniki przy drzwiach należy lokalizować 140 cm powyżej końcowego poziomu posadzki, tj. od posadzki do górnej krawędzi wyłącznika. Należy instalować łączniki i oprawy w wykonaniu szczelnym.

1.8. Instalacja gniazd 230V i 400V

Instalację gniazd 230V wykonać kablami typu N2XH-J 3x2,5mm² oraz N2XH-J 5x2,5mm² (dla gniazd siłowych). Przewody w hali należy układać w korytkach kablowych, zejścia do gniazd wykonać w rurkach PCV lub pod tynkiem. W pomieszczeniach mokrych należy zamontować osprzęt o stopniu ochrony IP65/66. Wszystkie obwody gniazd zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi o $I_{\Delta n}=30\text{mA}$.

1.9. Kable i przewody zasilające i sterujące AKPiA wewnątrz budynku

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

1.10. Układanie kabli na zewnątrz budynku

Roboty kablowe należy wykonywać zgodnie z normą N SEP-E 004:2014. Głębokość ułożenia kabli w rowie kablowym, mierzona od powierzchni gruntu (lub drogi) do zewnętrznej górnej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 0,7m – w przypadku kabli nn-0,4 kV
- 0,9m – w przypadku kabli nn-0,4 kV ułożonych na terenach rolnych,
- 1,0m – w przypadku kabli nn-0,4 kV ułożonych pod drogami (licząc odległość od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej),
- 0,5m – w przypadku kabli nn-0,4 kV i SN-20kV ułożonych pod rowami, chodnikami.

Kable układane bezpośrednio w ziemi należy ułożyć na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku, ułożyć kable linią falistą z zachowaniem dopuszczalnego promienia gięcia i taką samą warstwą piasku przykryć przed zasypaniem gruntem rodzimym ziemią. Na całej długości kable osłonić folią koloru niebieskiego. Kable układane w przepustach kablowych wykonywanych za pomocą przewiertów sterowanych należy wykonać za pomocą rur RHDPEp 110/6,3. Na skrzyżowaniu z obcym uzbrojeniem podziemnym kable układać w rurach HDPE zachowując normatywne odległości. Wloty rur zabezpieczyć przed przedostawaniem się do wnętrza wody i ich zamulenia. Kable należy zaopatrzyć w oznaczniki rozmieszczone co 10 m oraz w miejscach charakterystycznych. Na oznacznikach należy umieścić trwale napisy zawierające: nr ewidencyjny linii, oznaczenie kabla oraz znak użytkownika kabla. Przy szafkach, wejściach do budynku, przy pompach należy przewidzieć zapasy kabla. Końce poszczególnych żył kabli elektroenergetycznych oraz kabli sygnalizacyjnych powinny być jednoznacznie

oznaczone. Przejścia przez ściany zewnętrzne budynku należy wykonać jako szczelne, zabezpieczone przed przedostawianiem się wilgoci (np. poprzez zastosowanie systemowego uszczelnienia). Po wykonaniu robót kablowych w terenie wymagającym rozebrania nawierzchni utwardzonych należy je odtworzyć do stanu sprzed przebudowy, zapewniając ich należyłą wytrzymałość i nie zapadanie się w trakcie ich użytkowania.

1.11. Instalacja alarmowa oraz monitoring

Budynek SUW należy wyposażać w podstawową instalację alarmową w tym obejmującą system czujek PIR. Centralkę alarmową wyposażać w układ powiadamiania GSM. Kamery należy umieścić na elewacji budynku i podłączyć je do sieci Ethernet. Dostęp do poszczególnym kamer systemu monitoringu stacji powinien być dostępny przez Internet. Dobór kabli i przewodów do czujek, kamer oraz manipulatorów należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi danego producenta wybranego systemu monitoringu.

1.12. Połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniu SUW należy ułożyć główną szynę wyrównawczą/uziemiającą (GSW/GSU) z płaskownika FeZn 30x4mm, zamontowaną przy ścianie na wysokości 30 cm od poziomu posadzki, oraz przy podejściu do urządzeń na poziomie posadzki lub w posadzce. Zaciski ochronne PE rozdzielnic RZS oraz SZR należy podłączyć do szyny GSW przewodem LgY 35mm². Do szyny wyrównawczej należy podłączyć przewodem LgY 10mm² wszystkie metalowe elementy i urządzenia instalacji technologicznej, zbiorniki, obudowy wentylatorów, punkty PE, konstrukcje stalowe i prowadnice, korytka kablowe oraz pozostałe elementy metalowe wymagające podłączenia do GSW. Wszystkie połączenia wykonać jako spawane lub jako połączenia skręcane. W miejscach zastosowania przekładek lub uszczelnień izolacyjnych należy wykonać połączenia bocznikujące. Korytka kablowe instalacyjne należy łączyć ze sobą za pomocą 2 śrub M10. Szynę wyrównawczą należy pomalować lub oznaczyć w żółto-zielone pasy oraz połączyć z uziomem otokowym budynku poprzez złącze kontrolne ZKP.

1.13. Instalacja odgromowa

Dla budynku SUW zaprojektowano instalację odgromową. Obiekt zakwalifikowano do IV klasy ochrony odgromowej. Maksymalny wymiar oka siatki odgromowej na dachu 20x20m. Jako zewnętrzny LPS należy zainstalować zwody poziome oraz pionowe wykonane z drutu FeZn Ø8mm. Zwody poziome należy prowadzić na uchwytych dostosowanych do konstrukcji i pokrycia dachu, natomiast zwody pionowe prowadzić na elewacji. W przypadku możliwości poprowadzenia zwodów pionowych w warstwie ocieplenia budynku przewody odprowadzające należy umieścić w grubościennych rurkach odgromowych (o wytrzymałości udarowej nie mniejszej niż 100 kV udaru napięciowego o kształcie 1,2/50ms), natomiast złącza kontrolne umiejscowić na wys. 30 cm od poziomu terenu. Połączenia drutu FeZn wykonać jako śrubowe. Uziom otokowy należy wykonać z bednarki FeZn 30x4mm zakopanej na głębokości min. 1m, w odległości min. 1m od fundamentu budynku. Połączenia taśmy należy wykonać jako spawane, zabezpieczone przed korozją. Dopuszcza się połączenia poprzez zaciski gwintowe przeznaczone do pracy w betonie i gruncie. Wymagana rezystancja uziemienia instalacji odgromowej $R < 5\Omega$. W razie konieczności należy rozbudować uziom otokowy o dodatkowe uziomy pionowe.

1.14. Ochrona przeciwprzebieciowa

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-443, PN-IEC 61312-1 oraz na podstawie rozporządzenia z dnia 14 grudnia 1994r. Min. Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa (Dz.U. nr 10 z 1995r. poz. 46) z późn. zm. należy zastosować wielostopniową ochronę przeciwprzebieciową za pomocą ochronników przebieciowych. W celu ochrony przeciwprzebieciowej należy zainstalować w rozdzielnicach RZS ogranicznik przebiegów:

- typu I (kombinowany), 25/75 kA, limp (10/350µs), $U_p \leq 1,5$ kV dla obwodu zasilającego,
 - typu II, 20/40 kA, limp (8/20µs), $U_p \leq 1,5$ kV dla obwodów odbiorowych wchodzących do budynku,
- Ograniczniki powinny spełniać wymagania obowiązujących norm.

1.15. Prefabrykat rozdzielnic

Projektuje się rozdzielnice metalowe. 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 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.

1.16. Bezpieczeństwo pracy

Całość prac należy wykonywać z zachowaniem przepisów określonych w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47/2003, poz. 401 (§55)),
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120/2003, poz. 1126),
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80/99 poz. 912 (§55)).

1.17. 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, w szczególności z branżą technologiczną. Wszędzie tam, gdzie to niezbędne (np. dla wentylatorów czy pomp głębinowych) – 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 umieścić Przeciwpowozowy Wyłącznik Prądu. Przycisk należy łączyć kablem trwałości izolacji przy bezpośrednim działaniu płomienia przez 180 minut oraz prawidłowym funkcjonowaniu kabla w czasie pożaru przez przynajmniej 90 min. Przewód wyraźnie oznaczyć opaskami kablowymi, z opisem: instalacja przeciwpowozowa, w celu uniknięcia ich uszkodzenia przez niewykwalifikowany personel. 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.

IV. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA BIOZ

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. nr 120 poz. 1126 z późn. zm.) „w sprawie informacji bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych z realizacją zadania.

§ 2 pkt. 3. ust. 1 ww. Rozporządzenia - „zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejności realizacji poszczególnych obiektów”

- wykonanie instalacji elektrycznych;
- wykonanie przepustów kablowych oraz linii kablowych wraz z montażem i podłączeniem do projektowanych urządzeń,

- oraz podłączenie do odpowiednich obwodów w rozdzielnicach;
- doposażenie istn. rozdzielnic;
 - roboty montażowe;
 - roboty na wysokości;
 - kolejność realizacji obiektów może odbywać się równocześnie i wynika z przyjętej technologii i dostaw materiałów;

§ 2 pkt. 3. ust. 2 ww. Rozporządzenia - „wykaz istniejących obiektów budowlanych”

- istniejące linie kablowe nn, przyłącze elektryczne;
- istniejące rozdzielnice zlokalizowane w budynku SUW;

§ 2 pkt. 3. ust. 3 ww. Rozporządzenia - „wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi”

- istniejące linie kablowe oraz urządzenia nn – pod napięciem;
- prace na wysokości;

§ 2 pkt. 3. ust. 4 ww. Rozporządzenia - „wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas wystąpienia”

- przy pracach związanych z budową linii kablowych nn istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym podczas przyłączania kabli do czynnych linii nn;

§ 2 pkt. 3. ust. 5 ww. Rozporządzenia - „wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych”

- przyłączanie kabli i przewodów będzie wykonywane w stanie beznapięciowym, a miejsce pracy winno zostać odpowiednio przygotowane w sposób określony w poleceniu na pracę.

Pracownicy wykonujący prace powinni przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz z omówieniem sposobu wykonywania robót.

§ 2 pkt. 3. ust. 6 ww. Rozporządzenia - „wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwu wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i ich zagrożeń”

- należy dokonać wygrodzenia miejsc pracy (w tym wykopów do układania kabli, komór przewiertowych);
- dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosowne do potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej.

Na podstawie ww. informacji Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „plan bioz”. Opracowany plan bezpieczeństwa winien zostać uzgodniony z Inwestorem.

V. STEROWANIE URZĄDZEŃ SUW - WYTYCZNE AKPIA

➤ Zasilanie elektryczne – ogólne zasady

W ramach inwestycji przewiduje się wymianę przyłącza energetycznego dla budynku SUW z możliwością podłączenia agregatu prądotwórczego z SZR, czyli Systemem Załączania Rezerwy. Agregat zostanie przystosowany do nadrzędnej kontroli przez zintegrowany sterownik odpowiedzialny zarówno za uruchomienie jednostki, jak i za przełączanie zasilania obiektu.

➤ Wizualizacja i kontrola pracy – ogólne zasady

Do wizualizacji procesów technologicznych poszczególnych stanów urządzeń w SUW, sygnalizacji i rejestracji awarii, a także zdalnego sterowania projektuje się system SCADA lub sterowniki z interfejsem WEB. System SCADA musi mieć możliwość późniejszej rozbudowy o dalsze obiekty.

Do kontroli pracy projektuje się panel operatora wyświetlający informację w postaci tekstowej lub graficznej. Panel umieszczony zostanie na elewacji rozdzielnic.

➤ Monitoring obiektów SUW – ogólne zasady

Założono montaż czujników ruchu w celu monitoringu obiektu z możliwością powiadamiania drogą SMS – ową. Alarm otwarcia pokrywy studziennej zostanie włączony w układ kontroli i sygnalizacji pracy urządzeń technologicznych SUW i wpięty do systemu SCADA.

➤ Sterowanie – ogólne zasady

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 projektuje się na elewacji rozdzielnic AKPiA.

Do automatycznego sterowania procesami technologicznymi służyć będzie sterownik swobodnie programowalny (PLC) – komunikujący się za pomocą odpowiednich powszechnie stosowanych protokołów, np.: ModBus, Bacnet, Lonworks itp. Sterownik wyposażony zostanie w panel sterujący (np. tekstowy lub graficzny) – zaprojektowany na elewacji szafy.

Projektuje się możliwość zdalnej ingerencji w proces sterowania poprzez sieć internetową i system SCADA.

Wszystkie pompy: głębinowe, pompownia II stopnia, pompa płuczna i dmuchawa będąysterowane z przetwornic napięciowo-częstotliwościowych w funkcji przepływu.

Zakres prac:

CZĘŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE AKPiA

- montaż systemu sterowania w oparciu o system PLC,
- instalacja systemu SCADA,
- monitoring obiektów SUW,
- Montaż instalacji ekwipotencjalnej, odgromowej i monitoringu,
- instalacja modułu ethernetowego dla prowadzenia zdalnego monitoringu i zdalnego podstawowego układu sterowania.

UWAGA: Należy zachować możliwość ręcznego włączenia i wyłączenia wszystkich urządzeń SUW z poziomu pracy ręcznej obsługi.

Sterowanie wszystkich pomp odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych.

Wytyczne sterowania procesem technologicznym należy rozpatrywać łącznie ze schematem technologicznym - Rys. S/2.

System SCADA, jako system informatyczny nadzorujący pracę Stacji Uzdatniania Wody należy dobrać w celu:

- wizualizacji pracy Stacji Uzdatniania Wody,
- zbierania i archiwizację ilości produkowanej wody na SUW,
- monitoringu pracy i bilansu wody,
- monitoringu bezpieczeństwa obiektów SUW (włamania, obecność osób postronnych, kontrola wizualna pracy podstawowych urządzeń).

1. Praca pompy głębinowej M1 i M2

Zasilanie pompy głębinowej projektuje się poprzez soft-start. W trybie pracy AUTO załączaniem i wyłączaniem pompy sterować będzie sterownik PLC, w funkcji poziomu wody w zbiornikach retencyjnych. Wyposażenie zbiorników – wg pkt 13.10. Wytyczne sterowania rozpatrywać łącznie z Rys. S/2.

2. Praca agregatu sprężarki M3/1 i M3/2

Zaprojektowano naprzemienną pracę sprężarek, które będą posiadały własne sterownie. Powietrze ze sprężarki podawane będzie do zbiornika sprężonego powietrza i następnie poprzez reduktor ciśnienia oraz układ pomiarowy WPA. Do sterownika PLC zabudowanego w rozdzielniczy RZS należy wprowadzić sygnały potwierdzenia pracy oraz awarii sprężarek.

3. Filtracja wody

Ustawienie przepustnic i zaworów podczas normalnej pracy stacji:

dla filtra F_{Fe1} :

- otwarta: F1Z1, F1Z5
- zamknięta: F1Z2, F1Z3, F1Z4, F1Z6

dla filtra F_{Fe2} :

- otwarta: F2Z1, F2Z5
- zamknięta: F2Z2, F2Z3, F2Z4, F2Z6

dla filtra F_{Fe3} :

- otwarta: F3Z1, F3Z5
- zamknięta: F3Z2, F3Z3, F3Z4, F3Z6

dla filtra F_{Mn4} :

- otwarta: F4Z1, F4Z5
- zamknięta: F4Z2, F4Z3, F4Z4, F4Z6

Na instalacji wody uzdatnionej zaprojektowano zawory F1Z5, F2Z5, F3Z5, F4Z5 przeznaczone doysterowania napędem elektrycznym, do współpracy z przepływomierzem P3/1, P3/2, P3/3, P3/4.

4. Płukanie filtrów

Płukanie filtrów wykonać wodą uzdatnioną ujmowaną z projektowanych zbiorników retencyjnych pompą płuczną **M5**. Dla realizowania procesu płukania przyjęto rodzaj sterowania w funkcji czasu i przepływu z M5. Na etapie projektu dobrano płukanie w etapach:

- wzruszenie złoża powietrzem w przeciwnym kierunku (3min)
- płukanie wodą w przeciwnym kierunku (5min)
- zrzut pierwszego filtratu (3min)

Zasilanie pompy płucznej projektuje się przez soft-start. Pracą pompy płucznej jak i dmuchawy w trybie AUTO sterować będzie sterownik swobodnie programowalny. Wytyczne sterowania rozpatrywać łącznie z Rys. S/2.

Sterowanie umieścić w szafie sterowania zestawem sieciowym, jako niezależny moduł. Regulacja przemiennikiem częstotliwości w trybie regulacji stało-wydajnościowej. Ręczne ustawienie wymaganej wydajności i czasu przepływu.

Ostatecznego wyboru ustawień cykli pracy filtrów należy dokonać podczas prowadzenia rozruchu technologicznego SUW.

Przed przystąpieniem do płukania filtra należy wyłączyć go z normalnej pracy (zamknięcie F1Z1 i F1Z2 dla filtra F_{Fe1} i analogicznie dla pozostałych filtrów). Zakłada się, że podczas płukania jednego z filtrów pozostałe będą pracować.

Płukanie filtra F_{Fe1} :

A. obniżenie lustra wody (1min)

- zamknięcie: F1Z1 i F1Z5
 - otwarcie: F1Z3, F1Z4
- B. wzruszenie złoza powietrzem
- zamknięcie: F1Z3
 - otwarte: F1Z6
 - włączenie dmuchawy **M4** (praca dmuchawy $t=3$ min)
 - wyłączenie dmuchawy **M4**
 - zamknięcie F1Z6
- C. płukanie wodą
- otwarcie: F1Z2
 - włączenie pompy **M5** (praca pompy $t=5$ min)
 - wyłączenie pompy **M5**
 - zamknięcie F1Z2
- D. zrzut pierwszego filtratu ($t=3$ min)
- otwarcie: F1Z1 i F1Z3
 - zamknięcie: F1Z3
- E. powrót do normalnej pracy filtra - filtracja
- otwarcie: F1Z5

Powrót do normalnej pracy pompy M1 i M2.

Płukanie filtra F_{Fe2} , F_{Fe3} , F_{Fe4} wykonać analogicznie.

Płukanie filtra odbywać się będzie w godzinach najmniejszego rozbioru, tj. w godzinach nocnych.

Czas pomiędzy płukankami filtrów powinien wynosić min. 12 godz. Na etapie projektowym przyjęto płukanie każdego z filtrów co 4 dni. Ostateczny czas ustalić podczas prowadzenia rozruchu stacji.

5. Wentylacja i klimatyzacja

Wentylator **M10/1** i **M10/2** będzie pracował w układzie automatycznym i ręcznym (załączanie ręcznie przez obsługę techniczną stacji). Należy goysterować na pracę w układzie 10 min pracy i 50 min przerwy. Ostateczny czas pracy ustalić podczas rozruchu stacji.

Należy zachować możliwość dowolnegoysterowania pracą wentylatora ze sterownika.

6. Czerpnia żaluzjowa w hali filtrów

Żaluzje należyysterować w zależności od pracy dmuchawy **M4**, gdy dmuchawa nie będzie pracowała, żaluzje będą zamknięte. Natomiast z chwilą załączenia dmuchawy - żaluzje zostaną automatycznie uruchomione za pomocą siłownika ze sprężyną powrotną.

7. Czerpnia i wyrzutnia żaluzjowa w pomieszczeniu agregatu

Żaluzje należyysterować w zależności od pracy agregatu prądotwórczego, gdy agregat nie będzie pracował, żaluzje będą zamknięte. Natomiast z chwilą załączenia agregatu - żaluzje zostaną automatycznie uruchomione za pomocą siłownika ze sprężyną powrotną.

8. Zestaw hydroforowy M6

Sterowanie pomp odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych. Pompy zestawu hydroforowego M6 będą miały za zadanie utrzymywać odpowiedni poziom ciśnienia wody w instalacji wodociągowej. Zestaw hydroforowy wraz z armaturą i opomiarowaniem przedstawiono w pkt 13.11.

Sterowniki zestawu hydroforowego skomunikować ze sterownikiem głównym w szafie RZS i systemem SCADA. Sterowanie pomp odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych, jak i bezpośrednio przez układ łagodnego rozruchu. Do zmiany trybu sterowania pomp zastosować przełączniki A-0-R. W trybie pracy „auto” – załączaniem i wyłączaniem

pomp sterować będzie sterownik PLC. W celu zabezpieczenia pomp przed suchobiegiem, na kolektorze ssącym należy zamontować czujniki obecności wody.

Wytyczne sterowania rozpatrywać łącznie z Rys. S/2.

Sterowanie pompami sieciowymi.

Sterownik swobodnie programowalny. Szafę sterowniczą wyposażać w dotykowy panel operacyjny 7", wyposażony również w port RS485 z protokołem Modbus RTU. Regulacja za pośrednictwem kroczącego, przełączalnego przemiennika częstotliwości.

Jednostką zarządzającą będzie mikroprocesorowy regulator, będzie on realizował następujące funkcje:

- utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów (wydłużenie żywotności zestawu jako całości – równomierne zużycie poszczególnych agregatów),
- każda z pomp uruchamiana będzie za pośrednictwem przemiennika częstotliwości, w związku z czym zmiany ciśnienia w instalacji będą następować łagodnie i bezuderzeniowo, co ma wpływ na wydłużenie żywotności instalacji (brak uderów hydraulicznych) i pomp (brak uderów mechanicznych),
- szafę sterowniczą wyposażać w gniazdo w standardzie RS-485, z protokołem Modbus RTU umożliwiającym przesył danych za pomocą dowolnego modemu obsługującego port RS-485 z protokołem Modbus RTU,
- w przypadku awarii przemiennika zestaw automatycznie przechodzi w tryb pracy kaskadowej,
- możliwość sterowania ręcznego,
- zestaw zapewni pełne zabezpieczenie elektryczne (przeciążenia, odpad fazy, itp...),
- sterowanie zestawem międzyoperacyjnym wg opisu przy zestawie pomp międzyoperacyjnym.

Wyprowadzenie wyświetlacza na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

Szafa sterownicza.

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54. Za pomocą wyświetlacza możliwe będzie obserwowanie ciśnienia po stronie napływowej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora. Szafa do zabudowy w pomieszczeniu zamkniętym, wentylowanym i ogrzewanym. Szafa na konstrukcji nośnej, którą należy trwale przymocować do posadzki, w dogodnym miejscu, przed rozpoczęciem prac instalacyjnych. W szafie uwzględniono tory silnopiętne pompy płuczające. Pompa może być uruchamiana sygnałem zewnętrznym zwiernym z nadrzędnego regulatora kontrolującego proces uzdatniania lub ręcznie z elewacji szafy sterującej. Wymiary szafy sterowniczej: 1600x1200x400 [mm].

Szafa podzielona na trzy moduły:

- moduł pomp międzyoperacyjnych,
- moduł pompy płuczającej,
- moduł zestawu sieciowego

Manometry.

Ciśnieniomierz (w wersji wstrząsoodpornej) ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu.

Przetwornik ciśnienia.

Zastosować przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym oraz napływowym.

VI. SPIS RYSUNKÓW

- 01E Plan instalacji elektrycznej przyobiektovej
- 02E Plan instalacji oświetleniowej
- 03E Plan instalacji siłowej i gniazd wtyczkowych
- 04E Plan instalacji koryt kablowych
- 05E Plan instalacji połączeń wyrównawczych
- 06E Plan instalacji odgromowej
- 07E Schemat zasilania
- 08E Schemat rozdzielnic RZS cz.1
- 09E Schemat rozdzielnic RZS cz.2
- 10E Schemat rozdzielnic RZS cz.3