

POMPOWNIE ŚCIEKÓW, POMPOWNIE WÓD DESZCZOWYCH
Wytyczne do projektowania i realizacji robót branży elektrycznej i AKP.

I. Wymagania dla układów elektrycznych.

1. Wykonać pompownię w sposób umożliwiający ergonomię i bezpieczeństwo czynności obsługowych wykonywanych przez osoby bez kwalifikacji elektroenergetycznych.
2. Wyposażyć pompownię we wspólną dla branży elektrycznej i AKP szafę rozdzielczo-sterowniczą, spełniającą zapisy normy PN-EN 61439, oraz poniższe wymagania:
 1. Konstrukcja
 - a) warunki środowiskowe – stopień osłony IP66, odporności IK10, klasa ochronności II
 - b) posadowienie – wolno stojące w gruncie, na fundamencie z tworzywa sztucznego,
 - c) materiał – tworzywo sztuczne zabezpieczone przed korozją i działaniem promieni UV, (gwarancja producenta 5 lat),
 - d) bhp - trwale wydzielony przedział obsługowy IP30 dla pracowników obsługi,
 - e) klimat – stabilizacja wilgotności i temperatury za pomocą wentylacji i elektrycznego ogrzewacza automatycznego
 - f) zabezpieczenie mechaniczne przed dostępem osób nieuprawnionych: drzwi pełne z dwoma zamkami z wkładkami na klucz wz. EuroLocks 1333,
 2. Wyposażenie
 - a) na elewacji zewnętrznej:
 - wtyk 16A/400V dla przyłączenia przewoźnego zespołu prądotwórczego w układzie TN-S,
 - gniazda wtykowe 16A/230V, 16A/400V dla przyłączenia urządzeń przenośnych,
 - sygnalizator optyczny,
 - czytnik pastylek zbliżeniowych EM125, Unique, z możliwością edycji listy uprawnionych transponderów, montowany na bocznej ścianie obudowy, od strony zamków mechanicznych.
 - b) w fundamencie:
 - syrena alarmowa, >95dB, IP44
 - c) w przedziale obsługowym:
 - elementy manewrowe:
 - ✓ napęd wyłącznika głównego (przełącznika zasilania), umożliwiający dostęp do przedziału serwisowego w każdej pozycji,
 - ✓ zabezpieczenia oświetlenia i gniazd wtykowych,
 - ✓ napęd łącznika sterującego każdej z pomp (135st/START.REW<90st/STOP-45st/START-0st/STOP-minus45st/AUTO), fi>=22mm,
 - ✓ napęd (kluczyk) łącznika blokady sucho-biegu i zabezpieczeń (zezwoleń na START.REW oraz resetu zabezpieczeń pomp (45st/BLOKADA-0st/NORMAL<minus45st/RESET), fi>=22mm,
 - ✓ napędy pozostałych łączników, fi>=22mm
 - elementy sygnalizacyjne i pomiarowe:
 - ✓ panel operatorski z ekranem TFT o przekątnej >3,5", 320x240px, >=16kol,
 - ✓ tarcze amperomierzy (48x48), lub odczyt prądu na panelu operatorskim, czcionką o wysokości 3/4 panela,
 - ✓ lampki LED, barwa zielona/inna, fi>=22mm
 - ✓ lampki LED, barwa czerwona, fi>=22mm
 - ✓ lampka LED, barwa biała, światło pulsujące, fi>=22mm,
 - ✓ buzzer 70-85dB, fi>=22mm
 - ✓ pozostałe aparaty HMI.
 - d) w przedziale serwisowym - pozostałe prawidłowo dobrane aparaty i obwody, w tym:
 - zabezpieczenia przeciwprzepięciowe obwodów zasilania, wejściowych i wyjściowych, przy ich długości powyżej 50m
 - zabezpieczenia przeciwprzepięciowe obwodów pomiarowych i sygnalizacyjnych o długości powyżej 30m,
 - zabezpieczenia przed obniżeniem napięcia, asymetrią napięć, zmianą kolejności faz,

- zabezpieczenia silników przed asymetrią prądów, przeciążeniem, niedociążeniem ($\cos \phi$ lub $<I$ jeśli skuteczne) za pomocą wyłączników silnikowych i elektronicznych przekaźników nadzorczych),
- zabezpieczenie przed jednoczesnym rozruchem pomp,
- zabezpieczenia silników pomp zatapialnych przed wzrostem temperatury i wilgocą (zabezpieczenie fabryczne pomp, działanie zgodne z wymogami producenta)
- układy wejścia/wyjścia sterownika,
- napędy silników, w tym silników pomp do pracy normalnej i rewersyjnej:
 - ✓ dla silników o mocach $<5,5\text{kW}$ – rozruch bezpośredni za pomocą styczników półprzewodnikowych lub elektromechanicznych,
 - ✓ dla silników o mocach $\geq 5,5\text{kW}$ – rozruch za pomocą soft-startów,
- układ napięcia gwarantowanego z nadzorem nad pracą i stanem akumulatorów,
- układ wymiany danych w sieci GPRS pomiędzy pompownią a aplikacją SCADA, zrealizowany na module z rodziny MT produkcji Inventia, łącznie z anteną zapewniającą poziom sygnału odpowiedni dla bezprzewodowej transmisji w każdych warunkach pogodowych.
- układ kontroli dostępu z działaniem wg algorytmu:
 - ✓ rozbrojenie – pozytywna identyfikacja transpondera z informacją lokalną - dźwięk syreny alarmowej w czasie 1sek, oraz informacją w SCADA - komunikat na ekranie synoptycznym 'Obsługa' oraz komunikatami: 'Obudowa otwarta', 'Zbiornik otwarty'
 - ✓ uzbrojenie - automatycznie, ze zwłoką 15sek po zamknięciu obudowy (otwarcie w trakcie zwłoki - powrót do stanu 'Obsługa'), z informacją lokalną - dźwięk syreny alarmowej w czasie 3sek, oraz informacją w SCADA - komunikat na ekranie synoptycznym 'Czuwanie', oraz komunikatami 'Obudowa zamknięta', 'Zbiornik zamknięty'
 - ✓ włamanie - obudowa, fundament, lub zbiornik otwarte bez uprzedniego rozbrojenia, z informacją lokalną - dźwięk syreny alarmowej w czasie 90sek, informacją w SCADA - komunikat na ekranie synoptycznym 'Intruz', oraz komunikatami 'Obudowa otwarta', 'Zbiornik otwarty'.

3. Wyposażyć pompownię w:

- przepływomierz elektromagnetyczny (ostatnia pompownia zbiorcza zlewni w stronę odbiornika ścieków), w wersji rozłącznej (czujnik na rurociągu, przetwornik w sterownicy), z odczytem wartości mierzonych oraz informacji diagnostycznych przez port RS485 z protokołem Modbus RTU,
- pompy zatapialne napędzane silnikami na napięcie 3x230/400V 50Hz,
- hydrostatyczny przetwornik poziomu w wykonaniu dla ścieków (kl.0,5%, wyjście 4-20mA, - szt.1
- pływakowe sygnalizatory poziomu w wykonaniu dla ścieków – szt.2
- armaturę odporną na środowisko agresywne, pozwalającą na zawieszenie przetwornika oraz sygnalizatorów poziomu oraz wielokrotne wykonywanie czynności eksploatacyjnych jak regulację wysokości czy czyszczenie na powierzchni.
- kontaktron lub łącznik drogowy sygnalizujący otwarcie wjazdu,
- oświetlenie sztuczne terenu o wymaganym natężeniu, za pomocą latarni parkowej. Sterowanie automatyczne w funkcji zmierzchu.

Uwaga: przyłącza elektryczne i AKP. wykonać kablem fabrycznym ułożonym w ziemi w rurze osłonowej o wytrzymałości $>750\text{N}$ i szczelności $>\text{IP66}$, a przy długości większej niż 25m, kablem ziemnym połączonym z kablem fabrycznym w puszcze przyłączeniowej IP68, wypełnionej żelem higroskopijnym, o konstrukcji pozwalającej na jej otwarcie, serwis i ponowne wypełnienie żelem.

II. Wymagania dla układów sterowania i AKP.

1. Zbudować pompownię z przeznaczeniem do pracy w algorytmie z automatycznym sterowaniem pompami w funkcji wysokości słupa cieczy (rezerwa niejawna), bez udziału pracowników stałej obsługi i dozoru.
2. Zrealizować pracę w trybie LOKAL (sterowanie miejscowe urządzeniami wykonawczymi za pomocą aparatury z przedziału obsługowego) z pierwszeństwem nad trybem AUTO.
3. Zrealizować pracę w trybie AUTO z programem sterownika wyposażonym w następujące funkcjonalności:
 - a) praca naprzemienną pomp z możliwością dowolnego kształtowania czasu rezerwy ruchowej pompowni,
 - b) praca równoległa pomp opcjonalnie dla $h \geq H_{\text{max}}$, tylko jeśli nie spowoduje zwiększenia mocy przyłączeniowej,

- c) praca awaryjnie równoległa dla $h < H_{\max}$, przy awarii jednej z pomp.
 - d) wyłączenie pomp jeśli $h \Rightarrow H_{\max}$, lub $h \leq H_{\min}$
 - e) zabezpieczenie pomp przed zbyt częstym rozruchem,
 - f) wyłączenie pompy z algorytmu sterowania i sygnalizacji [REMONT],
 - g) krótkotrwała praca rewersyjna silników pomp na czas [CzasPracyRew]= XXsek, uruchamiana przez algorytm czasowy z parametrem [CzasPracyDoRew]= XXgodz.
 - h) realizację poleceń z poziomu systemu SCADA.
4. Zrealizować tryb 'semiAUTO' zapewniając przy nieczynnych układach AKP. (sterownik, zasilacz):
 - a) utrzymanie poziomu cieczy poniżej poziomu maksymalnego (PRZELEW),
 - b) pracę w trybie LOKAL,
 - c) działanie zabezpieczeń wym. w pkt I.2h,
 5. Na panelu HMI wykonać aplikację wizualizacji stanów, pomiarów i parametrów dostępnych w sterowniku PLC, w której na pierwszym i głównym ekranie synoptycznym będą prezentowane co najmniej tryby pracy i stany pomp informacje diagnostyczne dotyczące awarii, oraz wartość mierzonego prądu jeśli brak amperomierzy.
 6. Rozbudować istniejący system SCADA.
 7. Projektować jednoznaczną realizację wszystkich funkcji sygnalizacyjnych i pomiarowych, których przykłady zawiera poniższa tabela:

pl.	Opis funkcji.	Sposób realizacji		
		Wewnątrz rozdzielnic w przedziale usługowym	Na elewacji zewn.	komunikacja ze SCADA
1.	Pomiar wysokości słupa cieczy w komorze pompowni (sonda konduktometryczna)	Panel operatorski: odczyt zmiennej [PoziomŚcieków]= xxxcm	Nie	Odczyt zmiennej [PoziomŚcieków]= xxxcm
2.	Pomiar czasu pracy każdej z pomp.	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [CzasPracyN]= xxxh, gdzie N numer pompy	Nie	Odczyt zmiennej [CzasPracyN]= xxxh, gdzie N numer pompy
3.	Pomiar liczby startów każdej z pomp.	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [IloscStartówN]= xxxx, gdzie N numer pompy	Nie	Odczyt zmiennej [IloscStartówN]= xxxx, gdzie N numer pompy.
4.	Pomiar prądu każdej z pomp.	Amperomierz analogowy. Panel operatorski: odczyt zmiennej [PrądPompyN]= xxA, gdzie N numer pompy	Nie	Odczyt zmiennej [PrądPompyN]= xxA, gdzie N numer pompy
5.	Pomiar zużytej energii czynnej.	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [Energia]= xxxkWh	Nie	Odczyt zmiennej [Energia]= xxxkWh
6.	Sygnalizacja trybu AUTO każdej z pomp i każdego innego urządzenia technologicznego.	Panel operatorski: odczyt zmiennej [TrybAutoN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.	Nie	Odczyt zmiennej [TrybAutoN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.
7.	Sygnalizacja trybu LOKAL każdej z pomp i każdego innego urządzenia technologicznego (każda pozycja inna niż do trybu AUTO łączników, zabezpieczeń itp.)	Lampka led barwy białej: suma zmiennych [TrybLokalN], Buzer z funkcją 'kwitowania' z panela: suma zmiennych [TrybLokalN], Panel operatorski: odczyt zmiennej [TrybLokalN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.	Nie	Odczyt zmiennej [TrybLokalN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.
8.	Sygnalizacja stanu REMONT każdej z pomp i każdego innego urządzenia technologicznego.	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [RemontN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.	Nie	Odczyt zmiennej [RemontN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.

pl.	Opis funkcji.	Sposób realizacji		
		Wewnątrz rozdzielnic w przedziale obsługowym	Na elewacji zewn.	komunikacja ze SCADA
9.	Sygnalizacja stanu PRACA każdej z pomp.	Lampka LED – barwa zielona. Panel operatorski: odczyt zmiennej [PracaN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.	Nie	Odczyt zmiennej [PracaN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.
10.	START każdej z pomp i praca do poziomu wyłączenia	Nie.	Nie	Edycja zmiennej [StartPompyN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.
11.	START każdej z pomp i praca do polecenia STOP	Łączniki sterujący każdej z pomp w pozycje START-STOP.	Nie	Nie.
12.	Sygnalizacja stanu PRACA REWERSYJNA każdej z pomp.	Lampka LED – barwa inna. Panel operatorski: odczyt zmiennej [PracaRewN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.	Nie	Odczyt zmiennej [PracaRewN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.
13.	START REWERSYJNY każdej z pomp i praca i praca z 'lewymi' obrotami przez czas równy parametrowi [CzasPracyRew]	Nie.	Nie	Edycja zmiennej [StartRewPompyN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego. Help: „Załącz blokadę zabezpieczeń”
14.	START REWERSYJNY każdej z pomp i praca i praca z 'lewymi' obrotami do polecenia STOP.	Łączniki sterujący każdej z pomp w pozycje START.REW-STOP. Działanie uzależnić od załączenia blokady zabezpieczeń.	Nie	Nie.
15.	Obsługa parametru CZAS PRACY REWERSYJNEJ	Panel operatorski: edycja zmiennej [CzasPracyRew]=XXsek	Nie	Nie.
16.	Obsługa parametru CZAS PRACY DO PRACY REWERSYJNEJ	Panel operatorski: edycja zmiennej [CzasPracyDoRew]=XXXgodz.	Nie	Nie.
17.	Sygnalizacja stanu PRACA każdego innego urządzenia technologicznego.	Panel operatorski: odczyt zmiennej [PracaN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.	Nie	Odczyt zmiennej [PracaN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.
18.	Sygnalizacja stanu AWARIA każdej z pomp (zadziałanie każdego z zabezpieczeń każdej z pomp)	Lampka LED – barwa czerwona. Panel operatorski: odczyt zmiennej [AwariaN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.	Optycznie.	Odczyt zmiennej [AwariaN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.
19.	Sygnalizacja stanu AWARIA każdego innego urządzenia technologicznego (zadziałanie każdego z zabezpieczeń każdego z urządzeń), lub zadziałanie ochrony przeciwprzepięciowej.	Panel operatorski: odczyt zmiennej [AwariaN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.	Optycznie.	Odczyt zmiennej [AwariaN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.

pl.	Opis funkcji.	Sposób realizacji		
		Wewnątrz rozdzielnic w przedziale obsługowym	Na elewacji zewn.	komunikacja ze SCADA
20.	BLOKADA działania ZABEZPIECZEŃ silnika przed niedociążeniem, blokada zabezpieczenia przed sucho-biegiem, blokada zabezpieczenia przed przelewem.	Łącznik blokady w pozycję 'Blokada'. Buzer z funkcją 'kwitowania' z panela operatorskiego. Lampka LED – biała.	Optycznie.	Odczyt i edycja zmiennej [BlokadaZab]
21.	RESET ZABEZPIECZEŃ silników pomp; człon: nadprądowy, podprądowy, zabezpieczenia przed wzrostem temperatury i wilgoci	Łącznik blokady w pozycję 'Reset'	Nie.	Odczyt i edycja zmiennej [ResetZab]
22.	Sygnalizacja stanu INTRUZ (po 10sek od otwarcia sterownicy, lub zbiornika nie potwierdzonego prawidłowym kodem).	Panel operatorski: odczyt zmiennej [Intruz]	Akustycznie : przez 90sek.	Odczyt zmiennej [Intruz]
23.	Sygnalizacja stanu OBSŁUGA (ustawiany automatycznie po 10sek od zamknięcia sterownicy i zbiornika)	Nie	Akustycznie : przez czas 1sek.	Odczyt zmiennej [Obsługa]
24.	Sygnalizacja stanu OTWARTA STEROWNICA	Panel operatorski: odczyt zmiennej [OtwartaSterownica]	Nie	Odczyt zmiennej [OtwartaSterownica]
25.	Sygnalizacja stanu OTWARTY ZBIORNIK	Panel operatorski: odczyt zmiennej [OtwartyZbiornik]	Nie	Odczyt zmiennej [OtwartyZbiornik]
26.	Sygnalizacja stanu AWARIA_AKUMULATORA (błąd ładowania akumulatorów napięcia gwarantowanego 24Vdc)	Panel operatorski: odczyt zmiennej [AwariaAk]	Nie	Panel operatorski: odczyt zmiennej [AwariaAk]
27.	Sygnalizacja stanu BRAK_ZASILANIA (niewłaściwe poziomy napięcie, lub kolejność faz na zasilaniu z energetyki zawodowej).	Panel operatorski: odczyt zmiennej [ZasilBrak].	Nie	Odczyt zmiennej [ZasilBrak].
28.	Sygnalizacja stanu AGREGAT_ODSTAW (zasilanie pompowni z agregatu prądotwórczego, przy właściwych poziomach napięć i kolejności faz na zasilaniu z energetyki zawodowej)	Buzzer z funkcją 'kwitowania' z panela operatorskiego. Panel operatorski: odczyt zmiennej [AgregatOdstaw].	Nie.	Nie
29.	Sygnalizacja stanu ZASILANIE Z AGREGATU tj. prawidłowych parametrów (napięcia, kolejność faz) zasilania z przyłącza agregatu.	Panel operatorski: odczyt zmiennej [ZasilAgregat]	Nie	Odczyt zmiennej [ZasilAgregat]
30.	Sygnalizacja stanu ZASILANIE Z SIECI, tj. prawidłowych parametrów (napięcia, kolejność faz) zasilania z przyłącza podstawowego.	Panel operatorski: odczyt zmiennej [ZasilSieć]	Nie	Odczyt zmiennej [ZasilSieć]
31.	Sygnalizacja stanu PRZELEW (poziom cieczy przekracza poziom załączenia górnego sygnalizatora pływakowego)	Buzzer z funkcją 'kwitowania' z panela operatorskiego. Panel operatorski: odczyt zmiennej [Przelew].	Optycznie.	Odczyt zmiennej [Przelew].
32.	Sygnalizacja stanu SUCHOBIEG (poziom cieczy mniejsz niż poziom wyłączenia dolnego sygnalizatora pływakowego)	Buzer z funkcją 'kwitowania' z panela operatorskiego. Panel operatorski: odczyt zmiennej [Suchobieg].	Optycznie.	Odczyt zmiennej [Suchobieg].
33.	Włączenie/wyłączenie sygnalizacji stanów PRZELEW I SUCHOBIEG	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [BlokadaPływ].		Odczyt i edycja zmiennej [BlokadaPływ].

pl.	Opis funkcji.	Sposób realizacji		
		Wewnątrz rozdzielnic w przedziale obsługowym	Na elewacji zewn.	komunikacja ze SCADA
34.	Sygnalizacja stanu BŁĄD_PRZETWORNIKA (wartość poza zakresem 4-20mA)	Panel operatorski: odczyt zmiennej [BłądPrzetw].	Nie	Odczyt zmiennej [BłądPrzetw].
35.	Obsługa parametru POZIOM_ZAŁ każdej z pomp.	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [PoziomZałN], gdzie N oznaczenie pompy	Nie	Odczyt i edycja zmiennej [PoziomZałN], gdzie N oznaczenie pompy
36.	Obsługa parametru POZIOM_WYŁ wszystkich pomp.	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [PoziomWył]	Nie	Odczyt i edycja zmiennej [PoziomWył].
37.	Obsługa parametru WYSOKOSC_ZAWIESZENIA przetwornika	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [WysZaw].	Nie	Nie.
38.	Edycja parametru maksymalny CZAS_ZALEGANIA_ŚCIEKÓW	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [CzasZaleg].	Nie	Nie
39.	Edycja parametru OPÓŹNIENIE_WYŁ_POMP	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [CzasWybiegu].	Nie	Nie
40.	Edycja parametru maksymalny CZAS_ZAŁĄCZENIA pomp.	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [CzasZałPomp].	Nie	Nie.
41.	Edycja parametru CZAS STEROWNIKA	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [CzasPLC].	Nie	Odczyt i edycja zmiennej [CzasPLC].
42.	Informacja DATA i CZAS aktualizacji zmiennych. (równe zmiennej CZAS STEROWNIKA, przesyłane z każdą aktualizacją zmiennych)	Panel operatorski: odczyt zmiennej [CzasAktZm].	Nie	Odczyt zmiennej [CzasAktZm].
43.	Realizacja polecenia ODŚWIEŻ DANE (jednorazowa aktualizacja zmiennych obiektu)	Panel operatorski: edycja zmiennej [KomNoweDane].	Nie	Edycja zmiennej [KomNoweDane].
44.	Kwitowanie sygnalizatora akustycznego (wyłączenie do kolejnego załączenia)	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [SygnAkWylacz]	Nie	Odczyt i edycja zmiennej [SygnAkWylacz]
45.	Kwitowanie sygnalizatora optycznego (wyłączenie do kolejnego załączenia)	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [SygnOptWylacz]	Nie	Odczyt i edycja zmiennej [SygnOptWylacz]

III. Wymagania projektowe.

- Projekt wykonawczy branży elektrycznej i AKP powinien obejmować:
 - spis treści,
 - opis techniczny rozwiązań z przywołaniem wymagań funkcjonalnych z projektu branży technologicznej,
 - bilans obciążenia z obliczeniem mocy zapotrzebowanej obiektu,
 - obliczenia związane z doбором kabli i przewodów,
 - obliczenia związane ze sprawdzeniem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz selektywności działania zabezpieczeń,
 - schemat jedno kreskowy przyłącza i rozdziału mocy,
 - schemat komunikacji, obejmujący topologię sieci wymiany danych, z podaniem projektowanych parametrów transmisji i nastaw,
 - schematy rozwinięte układów elektrycznych i pneumatycznych, oznaczone zgodnie z normą ISO 3511 (PN-89/M-42007) za pomocą kodu, spójnie w całym opracowaniu., obejmujące na jednym arkuszu obwody mocy i/lub układ logiczny od zabezpieczenia obwodu do elementu wykonawczego/pomiarowego. Schematy wykonane w siatce odniesienia, powinny zawierać: oznaczenia elementów, lokalizację, numery potencjałów, numery pinów, odnośniki do powiązanych

symboli na innych arkuszy, informacje o głównych parametrach technicznych aparatów i projektowanych nastawach.

- i) diagram połączeń listew zaciskowych w sterownicy i puszkach obiektowych,
- j) widok w skali zabudowy wewnętrznej sterownicy z wynikami obliczeń bilansu cieplnego,
- k) widok w skali elewacji zewnętrznej rozdzielnic,
- l) plan zewnętrznych linii kablowych, uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- m) listę kablową – tabelaryczne zestawienie kabli: oznaczenie, początek, koniec, typ, długość,
- n) specyfikację materiałową sterownicy: oznaczenie projektowe aparatu, nazwa rodzajowa, producent, typ.
- o) specyfikację materiałową aparatury obiektowej: oznaczenie projektowe aparatu, nazwa rodzajowa, producent, typ.

Uwaga: Maksymalny rozmiar arkusza A3. Stosować grafikę i czcionkę o wielkości pozwalającej na swobodne czytanie zawartości nieuzbrojonym okiem.

IV. Wymagania dotyczące realizacji kontraktu.

- 1. Zalecamy stosowanie rozwiązań rekomendowanych przez PWK 'Płonia',
- 2. Wykonawca w ramach realizacji kontraktu opracuje zgodnie z wymaganiami p.III projekt wykonawczy, który wymaga akceptacji PWK 'Płonia'. Następnie zgodnie z zaakceptowanym projektem, Wykonawca wykona 1szt. sterownicy i przekaże ją PWK 'Płonia' kompletną razem z dokumentacją, do testów na min.14 dni. Pozytywny wynik prób ruchowych będzie warunkiem dopuszczenia proponowanego rozwiązania do stosowania w kontrakcie.
- 3. Wykonawca wykona badania jakościowe zg. z PN-EN 61439-1:2011 każdej sterownicy a wyniki umieści w protokole dołączonym do dokumentacji techniczno-ruchowej.
- 4. W zakresie wymaganej jakości wykonania, obowiązują zapisy publikacji „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.” Wydawnictwo Arkady 1988r.”, jeśli nie stoją w sprzeczności z obowiązującymi Polskimi Normami, lub normami przywołanymi w niniejszych wytycznych.
- 5. Wykonawca powinien zlecić Integratorowi Systemów wskazanemu przez PWK 'Płonia' zestawienie komunikacji GPRS oraz rozbudowę istniejącej aplikacji SCADA o informacje z pompowni.
- 6. Wykonawca w ramach dokumentacji po wykonawczej przekaże kompletną dokumentację techniczno-ruchową, w tym aktualny projekt wykonawczy, DTR urządzeń, listy nastaw i parametrów, listę zmiennych, oraz kopie niezabezpieczonych plików źródłowych programu sterownika PLC oraz panela HMI wraz z licencjami na ich użytkowanie, oraz wszelkie inne informacje umożliwiające użytkownikowi nieograniczony dostęp do elektronicznych urządzeń logicznych i komunikacyjnych.
- 7. Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia pracowników PW-K 'Płonia' z obsługi pompowni.