

**POMPOWNIE ŚCIEKÓW w projekcie kanalizacji w m.Dziedzice, Strapie,
Nowa Dziedzina.
Wytyczne do 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 w sterownicę spełniającą odpowiednie zapisy normy PN-EN 61436, oraz poniższe wymagania:
 1. Konstrukcja
 - a) warunki środowiskowe – stopień osłony IP66, odporności IK10, , klasa ochronności II
 - b) posadowienie – wolno stojące w gruncie, na z tworzywa sztucznego,
 - c) obudowa – tworzywo sztuczne zabezpieczone przed korozją i działaniem promieni UV, (gwarancja producenta 5 lat),
 - d) bhp - trwale wydzielony przedział obsługowy dla pracowników bez kwalifikacji elektroenergetycznych (IP30)
 - e) klimat – stabilizacja wilgotności i temperatury za pomocą wentylacji i elektrycznego ogrzewacza automatycznego
 2. Wyposażenie
 - f) na elewacji zewnętrznej:
 - wtyk 16A/400V dla przyłączenia przewoźnego zespołu prądotwórczego w układzie TN-S,
 - sygnalizator optyczno-akustyczny,
 - gniazda wtykowe 16A/230V, 16A/400V dla przyłączenia urządzeń przenośnych,
 - g) 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), $f_i \geq 22\text{mm}$,
 - ✓ napęd (kluczyk) łącznika blokady sucho-biegu i zabezpieczeń (zezwoleń na START.REW oraz resetu zabezpieczeń pomp (45st/BLOKADA-0st/NORMAL<minus45st/RESET), $f_i \geq 22\text{mm}$,
 - ✓ napędy pozostałych łączników, $f_i \geq 22\text{mm}$
 - elementy sygnalizacyjne i pomiarowe:
 - ✓ panel operatorski (terminal graficzny, o parametrach min3,5", 320x240px, $\geq 16\text{kol.}$) z funkcją obsługi trendów historycznych
 - ✓ tarcze amperomierzy (48x48), lub odczyt prądu na panelu operatorskim, czcionką o wysokości $\frac{3}{4}$ panela,
 - ✓ lampki led, barwa zielona/inna, $f_i \geq 22\text{mm}$
 - ✓ lampki led, barwa czerwona, $f_i \geq 22\text{mm}$
 - ✓ lampka led, barwa biała, światło pulsujące, $f_i \geq 22\text{mm}$,
 - ✓ buzzer 70-85dB, $f_i \geq 22\text{mm}$
 - ✓ pozostałe aparaty HMI.
 - h) 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 50m,
 - zabezpieczenia przed obniżeniem napięcia, asymetrią napięć, zmianą kolejności faz,
 - zabezpieczenia silników przed asymetrią prądów, przeciążeniem, niedociążeniem (wyłączniki silnikowe i elektroniczne przekaźniki nadzorcze),
 - zabezpieczenie przed jednoczesnym rozruchem pomp,
 - zabezpieczenia silników pomp zatapialnych przed wzrostem temperatury i wilgocią (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.
 - układ sygnalizacji otwarcia sterownicy,
3. Wyposażyć pompownię w następującą aparaturę obiektową:
- przepływomierz elektromagnetyczny (ostatnia pompownia zlewni),
 - pompy zatapialne napędzane silnikami na napięcie $3 \times 230/400\text{V}$ 50Hz,
 - hydrostatyczny przetwornik poziomowy w wykonaniu dla ścieków (kl.0,5%, wyjście 4-20mA, - szt.1
 - pływakowe sygnalizatory poziomu w wykonaniu dla ścieków – szt.2
 - kontaktron sygnalizujący otwarcie włącznika,
 - oświetlenie sztuczne terenu o wymaganym natężeniu, za pomocą latarni parkowej. Sterowanie automatyczne w funkcji zmroku.

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 realizującym następujące funkcjonalności:
 - a) praca naprzemienną pomp z możliwością dowolnego kształtowania czasu rezerwy ruchowej pompowni,
 - b) praca równoległa pomp dla $h \geq H_{\max}$,
 - 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 'quasi AUTO' zapewniając przy nieczynnych układach akp (sterownik+panel+przetwornik):
 - a) utrzymanie poziomu cieczy poniżej poziomu maksymalnego (PRZELEW),
 - b) pracę w trybie LOKAL,
 - c) działanie zabezpieczeń wym. w pkt I.2h,
5. Zrealizować na module MT-101 prod. Inventia, komunikację sterownika z istniejącym oprogramowaniem SCADA (do rozbudowy) w sieci GPRS z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU, zapewniając wymianę danych:
 - a) zdarzeniową, gdzie połączenie inicjuje sterownik, wraz ze zmianą wartości jakiegokolwiek zmiennej obserwowanej i
 - b) czasową, gdzie połączenie inicjuje sterownik, w sytuacji braku zmiany wartości zmiennej obserwowanej i przekroczeniu parametru [CzasZeroDanych], lub
 - c) na żądanie, gdzie inicjatorem połączenia jest operator systemu SCADA (ikona 'Odśwież dane') i przeprowadzana jest jednorazowa aktualizacja zmiennych, lub
 - d) online, gdzie połączenie inicjuje operator systemu SCADA (ikona 'Komunikacja online') i przeprowadzana jest aktualizacja zmiennych w sposób ciągły z maksymalnie krótkim czasem odświeżania.

6. Rozbudować istniejący system SCADA (dwie redundantne aplikacje InTouch, pracujące na serwerach MS Win.Server 2008) o informacje z nowego obiektu, uwzględniając istniejące mechanizmy:
- driver komunikacyjny – OPC Serwer
 - synoptyka – InTouch,
 - trendy historyczne – Historian,
 - baza alarmów – SQL Serwer,
 - kanał komunikatów alarmowych SMS,
 - eksport zmiennych do plików *.xls,
 - eksport raportów dobowych do plików *.pdf.
7. Projektować jednoznacznie realizację poniższych funkcji sygnalizacyjnych i pomiarowych:

lp	Opis funkcji.	Sposób realizacji		
		Wewnątrz rozdzielnic w przedziale obsługowym	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 [IlośćStartówN]= xxx, gdzie N numer pompy	Nie	Odczyt zmiennej [IlośćStartówN]= xxx, 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], Buzzer 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.
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.

lp	Opis funkcji.	Sposób realizacji		
		Wewnątrz rozdzielnic w przedziale obsługowym	Na elewacji zewn.	komunikacja ze SCADA
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 p.przebieciowej.	Panel operatorski: odczyt zmiennej [AwariaN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.	Optycznie.	Odczyt zmiennej [AwariaN], gdzie N oznaczenie urządzenia technologicznego.
20.	BLOKADA działania ZABEZPIECZEŃ silnika przed niedociążeniem, blokada zabezpieczenia przed sucho-biegiem, blokada zabezpieczenia przed przelewem.	Łącznik blokady w pozycję 'Blokada'. Buzzer z funkcją 'kwitowania' z panela operatorskiego. Lampka led – biała.	Optycznie.	Odczyt i edycja zmiennej [BlokadaZab]

lp	Opis funkcji.	Sposób realizacji		
		Wewnątrz rozdzielnic w przedziale obsługowym	Na elewacji zewn.	komunikacja ze SCADA
21.	RESET ZABEZPIECZEŃ silników pomp; człony: 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 120sek. syrena 100-110dB, Optycznie.	Odczyt zmiennej [Intruz]
23.	Sygnalizacja stanu OBSŁUGA (ustawiany automatycznie po 10sek od zamknięcia sterownicy i zbiornika)	Nie	Akustycznie : przez czas 0,5sek.	Odczyt zmiennej [Obsługa]
24.	Obsługa parametru KOD DOST,	Panel operatorski: edycja zmiennych [KodDost]= 1- ekran z żądaniem wprowadzenia kodu z wstecznym odliczaniem czasu. 2- ekran zmiany wartości prawidłowej.	Nie	Nie
25.	Sygnalizacja stanu OTWARTA STEROWNICA	Panel operatorski: odczyt zmiennej [OtwartaSterownica]	Nie	Odczyt zmiennej [OtwartaSterownica]
26.	Sygnalizacja stanu OTWARTY ZBIORNIK	Panel operatorski: odczyt zmiennej [OtwartyZbiornik]	Nie	Odczyt zmiennej [OtwartyZbiornik]
27.	Sygnalizacja stanu AWARIA_AKUMULATORA (błąd ładowania akumulatorów napięcia gwarantowanego 24Vdc)	Panel operatorski: odczyt zmiennej [AwariaAk]	Nie	Panel operatorski: odczyt zmiennej [AwariaAk]
28.	Sygnalizacja stanu BRAK_ZASILANIA (niewłaściwe poziomy napięcie, lub kolejność faz na zasilaniu z energetyki zawodowej).	Panel operatorski: odczyt zmiennej [ZasilBrak].	Nie	Odczyt zmiennej [ZasilBrak].
29.	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
30.	Sygnalizacja stanu ZASILANIE Z AGREGATU tj. prawidłowych parametrów (napięcia, kolejność faz) zasilania z przyłącza agregatu.	Panel operatorski: odczyt zmiennej [ZasilAgregat]	Nie	Odczyt zmiennej [ZasilAgregat]
31.	Sygnalizacja stanu ZASILANIE Z SIECI, tj. prawidłowych parametrów (napięcia, kolejność faz) zasilania z przyłącza podstawowego.	Panel operatorski: odczyt zmiennej [ZasilSieć]	Nie	Odczyt zmiennej [ZasilSieć]
32.	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].

lp	Opis funkcji.	Sposób realizacji		
		Wewnątrz rozdzielnic w przedziale obsługowym	Na elewacji zewn.	komunikacja ze SCADA
33.	Sygnalizacja stanu SUCHOBIEG (poziom cieczy mniejsz niż poziom wyłączenia dolnego sygnalizatora pływakowego)	Buzzer z funkcją 'kwitowania' z panela operatorskiego. Panel operatorski: odczyt zmiennej [Suchobieg].	Optycznie.	Odczyt zmiennej [Suchobieg].
34.	Włączenie/wyłączenie sygnalizacji stanów PRZELEW I SUCHOBIEG	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [BlokadaPływ].		Odczyt i edycja zmiennej [BlokadaPływ].
35.	Sygnalizacja stanu BŁĄD_PRZETWORNIKA (wartość poza zakresem 4-20mA)	Panel operatorski: odczyt zmiennej [BładPrzetw].	Nie	Odczyt zmiennej [BładPrzetw].
36.	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
37.	Obsługa parametru POZIOM_WYŁ wszystkich pomp.	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [PoziomWył]	Nie	Odczyt i edycja zmiennej [PoziomWył].
38.	Obsługa parametru WYSOKOSC_ZAWIESZENIA przetwornika	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [WysZaw].	Nie	Nie.
39.	Edycja parametru maksymalny CZAS_ZALEGANIA_ŚCIEKÓW	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [CzasZaleg].	Nie	Nie
40.	Edycja parametru OPÓŹNIENIE_WYŁ_POMP	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [CzasWybiegu].	Nie	Nie
41.	Edycja parametru maksymalny CZAS_ZAŁĄCZENIA pomp.	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [CzasZałPomp].	Nie	Nie.
42.	Edycja parametru CZAS STEROWNIKA	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [CzasPLC].	Nie	Odczyt i edycja zmiennej [CzasPLC].
43.	Informacja DATA i CZAS aktualizacji zmiennych. (równe zmiennej CZAS STEROWNIKA, przesyłane z każdą aktualizacją zmiennych)	Panel operatorski: odczyt zmiennej [CzasAktZm].	Nie	Odczyt zmiennej [CzasAktZm].
44.	Realizacja polecenia ODŚWIEŻ DANE (jednorazowa aktualizacja zmiennych obiektu)	Panel operatorski: edycja zmiennej [KomNoweDane].	Nie	Edycja zmiennej [KomNoweDane].
45.	Wybór rodzaju komunikacji ZDARZENIOWA / ON-LINE	Nie.	Nie	Odczyt i edycja zmiennej [KomOnline].
46.	Obsługa parametru CZAS DO AKTUALIZACJI zmiennych	Nie.		Odczyt i edycja zmiennej [CzasZeroDanych].
47.	Sygnalizacja braku komunikacji.	Nie	Nie	Odczyt zmiennej [BrakKom]
48.	Kwitowanie sygnalizatora akustycznego (wyłączenie do kolejnego załączenia)	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [SygnAkWylacz]	Nie	Odczyt i edycja zmiennej [SygnAkWylacz]
49.	Kwitowanie sygnalizatora optycznego (wyłączenie do kolejnego załączenia)	Panel operatorski: odczyt i edycja zmiennej [SygnOptWylacz]	Nie	Odczyt i edycja zmiennej [SygnOptWylacz]

III. Wymagania dodatkowe dla Wykonawcy.

1. Zalecamy stosowanie rozwiązań rekomendowanych przez PWK 'Płonia',
2. W przypadku stosowania rozwiązań autorskich, Wykonawca w ramach realizacji przedmiotu zamówienia opracuje projekt wykonawczy, który wymaga akceptacji PWK 'Płonia'. Następnie zgodnie z zaakceptowanym projektem, Wykonawca wykona prototyp sterownicy i udostępni go testów na min. 14 dni. Pozytywny wynik testów będzie warunkiem dopuszczenia proponowanego rozwiązania do stosowania w kontrakcie.
3. Wykonawca w ramach dokumentacji po wykonawczej przekaze kompletną dokumentację techniczno ruchową, w tym schematy zasadnicze, listy zmiennych, oraz kopie plików źródłowych zaimplementowanych programów (konfiguracyjne, sterujące itp.) wraz z licencjami na ich użytkowanie, oraz wszelkie inne informacje umożliwiające użytkownikowi nieograniczony dostęp do elektronicznych urządzeń logicznych i komunikacyjnych.
4. Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia pracowników PW-K 'Płonia' z obsługi pompowni.