
SPIS TREŚCI

1.ZAKRES OPRACOWANIA	str.2
2.PODSTAWA OPRACOWANIA	str.2
3.ZASILANIE POMPOWNI	str.2
4.TABLICA BEZPIECZNIKOWA	str.2
5.INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH ORAZ ZASILANIE SILNIKÓW	str.3
6.SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ I POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE	str.4
7.BILANS MOCY	str.4
8.SPRAWDZENIE KOORDYNACJI PRZEWODU I ZABEZPIECZENIA	
9.ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW RYSUNKI	
10.OŚWIADCZENIE	
UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZĄCEGO	
RYS NR 1 RZUT TERNU	SKALA 1:500
RYS NR 2 WIDOK PRZEPOMPOWNI	SKALA 1:50
RYS NR 3	TABLICA BEZPIECZNIKOWA TB-P
RYS NR 4	TABLICA BEZPIECZNIKOWA TB-P
RYS NR 5	TABLICA BEZPIECZNIKOWA TB-P
RYS NR 6	TABLICA BEZPIECZNIKOWA TB-P WIDOK

1. ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznej dla pompowni w Zielonce ul. Mazurska dz.nr. 4-80-04-101/2

Zakres projektu obejmuje:

- zasilanie tablicy bezpiecznikowej TB-P z projektowanego przyłącza energetycznego
- tablicę bezpiecznikową TB-P
- zasilanie pompy odwadniającej ,gniazda wtyczkowych

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem
- Podkłady budowlane
- Wytyczne branży technologicznej, sanitarnej,

3. ZASILANIE POMPOWNI

Zasilanie pompowni wykonać przewodem YAKY4x16mm. Włz wyprowadzić ze projektowanego złącza kablowego. Nad złączem umieścić pomiar rozliczeniowy z zabezpieczeniem przelicznikowym 16A charakterystyka C przystosowanym do plombowania.

Prowadzenie kabli w ziemi

Kable i przewody prowadzić w ziemi w rowie kablowym na głębokości 0,6m. Kable prowadzić w rurze osłonowej karbowanej koloru niebieskiego . Po wykonaniu prac należy przywrócić stan terenu do stanu pierwotnego.

4. TABLICA BEZPIECZNIKOWA

Tablicę bezpiecznikową pompowni TB-P wykonać jako wolno stojącą obudowa z tworzywa sztucznego TYP NKVSA2\2SV, COKÓŁ FP2-10/KS+ , NADSTAWKA DO COKOŁU FP2 +PŁYTA KRATKOWA GBPL2-10 produkcji **Jean Mueller** lub równorzędny

Z tablicy TB-P zasilić:

- pompy
- czujnik poziomu wody

-
- czujniki pływakowe
 - gniazda wtyczkowe
 - tablice sterującą zaworem płuczającym

W tablicy zainstalować gniazdo trójfazowe 16A z wyłącznikiem, do podłączenia agregatu oraz ręczny przełącznik zasilania.

Wymagania dotyczące szaf sterowniczych:

Aby obniżyć koszty eksploatacyjne szafy sterownicze, sterowniki do pomp i zaworów płuczających, sondy hydrostatyczne i pływakowe czujniki poziomu muszą pochodzić od jednego producenta

Szafa sterownicza musi być wyposażona w następujące elementy:

- Szafa sterownicza musi być przeznaczona do sterowania dwoma pompami.
- Szafa sterownicza musi mieć możliwość sterowania hydrodynamicznym zaworem płuczającym
- Szafa sterowniczą wyposażyc w ręczny przełącznik zasilania i gniazdo trójfazowe
- Ręczne złącze pracy pomp
- Szafa sterownicza musi być zamykana na klucz

Szafa sterownicza musi być wyposażona w:

- Sterownik logiczny LCD z kolorowym wyświetlaczem graficznym i panelem operatorskim,
- Wbudowany w sterownik przetwornik do obsługi pneumatycznego pomiaru poziomu ścieków
- Bateria podtrzymująca w przypadku wystąpienia braku zasilania
- Styczniki
- wyłączniki instalacyjne
- wyłączniki różnicowoprądowe
- moduł GPRS

Zewnętrzną hermetyczną szafkę zamykaną na klucz zawierającą:

- Sterowanie 1k10 sterujący zaworem płuczającym wraz z kompresorem powietrza do pneumatycznego sterowania zaworem,
- Gniazdo 230V
- Zewnętrzna świetlna lampa sygnalizująca awarię

- Grzałka z termostatem

Sterownik pomp musi spełniać następujące funkcje:

- Posiadać kolorowy wyświetlacz graficzny umożliwiający pełny widok statusu pomp i pompowni
- Sterownik musi posiadać intuicyjne menu nawigacji za pomocą przycisków
- port serwisowy RS 232 do podłączenia komputera i wymiany danych
- wbudowany alarm dźwiękowy
- miejsce na podłączenie modemu GSM/GPRS pozwalający na komunikację AquaWeb lub SCADA system przy użyciu protokołu Comli lub Modbus
- musi istnieć możliwość podłączenia następujących czujników pomiaru poziomu cieczy:
 - pływak
 - analogowy (4-20 mA) czujnik
 - wbudowany przetwornik ciśnienia analogowy dla zamkniętego i otwartego systemu powietrza (pneumostat)
- wbudowany przetwornik zawilgocenia pomp
- Zawansowane możliwości obliczenia wydajności i przepływu (wymagany czujnik analogowy, np. sonda hydrostatyczna)
- 8 kanałowy analogowy logger danych (pojemność 2 tygodnie) (czas pracy, licznik startów, przepływ)
- Sterownik musi udostępniać 4000 wydarzeń, alarmów z czasem i datą
- Zaciski z bezpiecznikami do opcjonalnego podłączenia kompresorka powietrza (pneumostat aktywny)
- Wbudowany alarm buczek
- Bezpotencjałowe styki do wskazania awarii poszczególnych pomp
- Jeden wolny zestyk do wykorzystania wskazania pracy pompy na każdym styczniku
- Ochrona przed suchobiegiem poprzez pomiar przez $\cos \phi$
- Wersje dwu pompowe z 3 fazowymi wyłącznikami instalacyjnymi

Pompy muszą być chronione przed:

- Przegrzanie, przeciążenie
- Prawidłowa kolejność faz
- Zanik fazy
- Zawilgoceniem. Sygnał zawilgocenia musi być wpięty bezpośrednio do sterownika bez użycia innych przetworników
- Suchobieg poprzez kontrolę $\cos \phi$

Szafa sterownicza musi mieć możliwość sterowania poziomami cieczy od:

- Pływakowe czujniki cieczy

- Sondę hydrostatyczną
- Pneumostat
-

Sterownik musi pokazywać, co najmniej następujące parametry:

- Poziom
- Napływ
- Odpływ
- Przepelnienie
- Wydajność pompy
- Prąd silnika 3 fazy
- Pomiar Cos fi
- Ciśnienie na tłoczeniu (do pomiaru potrzebny czujnik ciśnienia)
- Liczba starów pomp
- Czas pracy danej pompy
- Alarm, oraz jego rodzaj Informacja o wystąpieniu alarmu musi być przechowywana przez co najmniej 2 tygodnie.
- Datę oraz godzinę

Sterownik musi posiadać następujące funkcje:

1. Licznik czasu pracy pomp
2. Pomiar poboru prądu przez pompy
3. Zmiana ustawień pracy pomp wymaga wprowadzenia kodu. Zabezpiecza to przed nieautoryzowaną zmianą nastaw pomp.
4. Rozdzielenie startu i zatrzymania się pomp. Przy rzędnej wyłączenia pomp sterownik opóźnia wyłączenie jednej pompy w celu ochrony sieci elektrycznej, a także w celu ochrony przed uderzeniami hydraulicznymi
5. Losowy poziom startu w celu eliminacji zarastania tłuszczem, redukcji odorów
6. Możliwość ustawienia zużycia pomp zarówno w proporcji 1:1, jak i 9:1
7. Ograniczenie maksymalnego czasu pracy pompy. Pompa po określonym (definiowalnym) czasie jest wyłączana, a w jej miejsce załączana jest druga pompa
8. Okresowe wymuszone uruchomienie w celu nasmarowania łożysk oraz przesmarowania uszczelnień mechanicznych. Funkcja ta ogranicza możliwość nieużywania od dłuższego czasu pompy oraz ogranicza awarie
9. Kontrola taryfy energii. Możliwość zadania określonego czasu kiedy pompy mają się włączyć nawet wtedy kiedy lustro ścieków nie osiągnie jeszcze rzędnej włączenia pomp
10. Start/stop przy szybkim tempie napływu. Przy szybszym (niż zadany) tempie podnoszenia się lustra ścieków sterownik włącza pompy nawet jeżeli poziom ścieków nie osiągnął rzędnej włączenia się pomp
11. Możliwość zadania maksymalnego ciśnienia. Przy wykryciu zbyt wysokiego (zadanego) ciśnienia pompy są wyłączane, a następnie uruchamiane po zadanym czasie
12. Pomiar ilości pompowanych ścieków

13. Pomiar ilości dopływających ścieków
14. Możliwość podłączenia miernika deszczu

Sterownik do sterowania hydrodynamicznym zaworem płuczającym musi mieć możliwość regulacji w zakresie:

- Regulacja czasu płukania pompowni
- Regulacja ilości dopuszczalnych włączeń w ciągu doby

5. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH, ZASILANIE SILNIKÓW

Instalację wykonać przewodem kabelkowym 2xDY 2.5 + Dyżo2x2.5 Przewód w pompowni prowadzić w rurach osłonowych RB 22. Jako osprzęt zastosować gniazdo natynkowe hermetyczne IP55 z bolcem uziemiającym 24V. Miejsce zainstalowania gniazda pokazano na rysunku nr2. Silniki zasilić przewodami OnPd5x2.5. Przewody w pompowni prowadzić w rurach RB 22. Przewody sterujące prowadzić w rurach osłonowych RB22 na tynku. Przedłużenia kabli wykonać w puszcze natynkowej 75x75mm IP67, do przedłużenia stosować przewody YstY3x1 lub o ilości żył dostosowanej do przedłużanego przewodu.

6. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ I POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Instalacja odbiorcza wykonana będzie w systemie TN-S. Instalacja ochrony od porażeń wykonana zostanie zgodnie z normą PN-IEC 60634-4-41 oraz PN-IEC-60634-4-47. Instalacja połączeń wyrównawczych wykonana zostanie zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN-IEC 60364-5-54 i PN-IEC 60364-7-701. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – podstawowa realizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych.

W ochronie przed dotykiem pośrednim – zastosowano szybkie wyłączenie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych. Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączenia realizowana będzie przez:

- urządzenia ochronne różnicowoprądowe,
- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi i bezpieczniki z wkładkami topikowymi), połączenia wyrównawcze.

Uzupełnieniem ochrony podstawowej będzie zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA dla obwodów gniazd wtykowych i oświetleniowych.

Połączenia wyrównawcze

Miejsce przejścia z systemu TN-C na TN-S rozdzielnia TB-P. W pompowni zainstalować na izolatorach szynę uziemień wyrównawczych. Do szyny podłączyć podstawowe ciągi instalacji, także inne metalowe konstrukcje, na których może pojawić się niebezpieczne napięcie. Główne połączenia instalacji sanitarnych wykonać przewodami $Ly\dot{z}o4mm^2$. Połączenie szyny uziemień wyrównawczych z szyną N wykonać przewodem LgY $\dot{z}o10$. Wokół przepompowni ułożyć bednarę FeZn25x4mm. Złącz pomiarowe zainstalować w puszcze instalowanej w ziemi. Połączenie wykonać przewodem LgY $\dot{z}o10$.

Prowadzenie kabli w ziemi

Kable i przewody prowadzić w ziemi w rowie kablowym na głębokości 0,6m. Kable prowadzić w rurze osłonowej karbowanej koloru niebieskiego. Po wykonaniu prac należy przywrócić stan terenu do stanu pierwotnego.

7. BILANS MOCY

Moc zainstalowana $P_i = 5.5kW$

Moc obliczeniowa $P_o = 4W$

Prąd obliczeniowy $I_o = 6.2A$

Zabezpieczenie w złączu 10A

8. SPRAWDZENIE KOORDYNACJI PRZEWODU I ZABEZPIECZENIA

Zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki :

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 = 1.45 I_z$$

gdzie :

I_B – prąd obliczeniowy obwodzie elektrycznym [A]

I_z – obciążalność długotrwała przewodów [A]

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego [A]

I_2 przyjęto dla bezpieczników – $1.25xI_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1.45xI_n$.

Obliczenia dokonano dla warunków skrajnie niekorzystnych (największe obciążenie, najmniejszy przekrój, najmniejsze zabezpieczenie, najgorsze warunki chłodzenia przewodu). Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

gdzie :

t – czas potrzebny do rozgrzania przewodu do temperatury granicznie dopuszczalnej [s],

S – przekrój przewodu w [mm²],

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w [A],

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \times I_a = U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcioviej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie $<0.4s$ [A],

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi [V].

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – 0.4 s.

Zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi B10A, C10A, B16A, C16A:

Zgodnie z kartą katalogową zabezpieczenia o charakterystyce B zadziałają z czasem 0.4 s przy krotności 5 prądu znamionowego, a o charakterystyce C przy krotności 10.

Dla wyłącznika instalacyjnego B10A – $I_a=5 \times 10A=50A$

dla wyłącznika instalacyjnego C10A – $I_a=10 \times 10A=100A$

dla wyłącznika instalacyjnego B16A – $I_a=5 \times 16A=80A$

dla wyłącznika instalacyjnego C16A – $I_a=10 \times 16A=160A$

Aby skuteczność ochrony była spełniona dla wyłączników instalacyjnych reaktancja pętli zwarciovych nie może być większa od 4.4 Ω dla B10A, 2.2 dla C10A, 2.75 dla B16A i 1.38 dla C16A. Zgodnie z obliczeniami pętli zwarciovych impedancja pętli zwarcioviej dla żadnego z obwodów elektrycznych nie przekroczy wartości progowej. Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów. W projekcie zastosowano urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwajającym $I=30mA$ dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów siłowych. Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciovego nie przekroczy 7330Ω dla obwodu siłowego. Oznacza to, że zabezpieczenie zadziała skutecznie przy dotyku bezpośrednim części czynnych urządzenia (np. przewodów fazowych).

Obliczenia spadków napięć

Obliczeń dokonano dla wszystkich obwodów i linii zasilających. Wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i linii zasilających są spełnione.

9. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Tablica sterownicza CP 216 zgodna z opisem ABS Polska w obudowie stojącą obudowa z tworzywa sztucznego TYP NKVSA2\2SV, COKÓŁ FP2-10/KS+ , NADSTAWKA DO COKOŁU FP2 +PŁYTA KRATKOWA GBPL2-10 produkcji Jean Mueller lub równorzędny	kpl.1
Przełączniki pływakowe produkcji ABS Polska lub równorzędny	szt.2
Sonda hydrostatyczna HSR produkcji ABS Polska lub równorzędny	szt.1
AS 0630 S22/4D z czujnikiem zawilgocenia Di i układem czujników temperatury odłączających pompę od zasilania w przypadku przegrzania TCS produkcji ABS Polska lub równorzędny	kpl.1
Aparatura modułowa produkcji SCHRACK, MOELER, wg schematu lub równorzędne	kpl.1
Gniazdo wtyczkowe natynkowe 16A/24V produkcji PCE	szt.1
Gniazdo wtyczkowe natynkowe 16A/400V L1, L2, L3 , N, PE z wyłącznikiem produkcji PCE	szt.1
Sygnalizator optyczny	szt.1
Szyna uziemień wyrównawczych na izolatorach i w obudowie	kpl.1
Posadowienie tablice wraz z wykopaniem w ziemi wraz wykonanie wykopu pod fundament typowy	kpl.1
Wykonanie rowu wykopu pod kable o głębokości 0.6m i szerokości 0.1m	kpl.1
Przewody , rury osprzęt.	
Przewody o wytrzymałości izolacji 750V produkcji TELEFONIKA lub równorzędne	

YAKY 4x16	mb 10	
OnPdžo5x1.5		mb.25
OnPdžo3x1.5		mb.25
YstY 3x1.5		mb.50
LgYžo 10		mb.10
DYžo 6		mb.10
DYžo 2.5		mb.50
bednarka FeZn25x4mm		mb 25
złącze pomiarowe w puszcze IP64		kpl.1
Puszka rozgałęźna natynkowa 75x75 z zaciskami do 2,5m		szt. 3
Zaciski do rur (instalacja połączeń wyrównawczych)		szt.5
Rura RB 22 produkcji Polam Suwałki lub równorzędna		mb 80
Rura stalowa RS 20		mb.5
Przepust kablowy dn=100		mb 1
Uchwyty do mocowania rur wraz kołkami rozporowymi i wkrętami		szt.20
Uszczelnienie wejścia kabla		kp.1

10. OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 Ust.4 Prawa Budowlanego oświadczam, że projekt budowlany instalacji elektrycznych dla przepompowni w Zielonce ul Mazurska jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Tomasz Weremczuk

Upr Wa 296/01 w zakresie instalacji elektrycznych

Numer ewidencyjny MAZ/IE/3591/02

Sprawdzający

mgr inż Zbigniew Madej

Upr UAN 8386/39/81 w zakresie instalacji elektrycznych

Numer ewidencyjny MAZ/IE/2432/02

.....