

PROJEKT TECHNICZNY

<u>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:</u> Modernizacja instalacji zasilającej oraz szaf sterowniczych AKPiA przepompowni ścieków należących do Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Wołominie z uwzględnieniem mocy przyłączeniowych poszczególnych obiektów		
<u>ADRES:</u> Obiekty przepompowni ścieków należących do Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Wołominie, powiat wołomiński, gmina Wołomin,		
<u>KOD CPV:</u> 45230000-8- Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych		
<u>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:</u> KATEGORIA XXVI		
<u>STADIUM:</u> PROJEKT WYKONAWCZY		
<u>TYTUŁ OPRACOWANIA:</u> Projekt instalacji elektrycznej zasilającej i AKPIA Sterującej pracą pomp przepompowni ścieków o mocach pomp 2,6 kW oraz sprawdzenia istniejących złączy kablowych - włącz dla mocy przyłączeniowej obiektu do 7 kW		<u>NR TOMU:</u> III
ZESPÓŁ PROJEKTOWY:		
Stanowisko	Imię i Nazwisko / nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Dariusz Duplicki upr bud. nr: MAZ/0409/PWOE/07	
Opracował:	inż. Grzegorz Jacak	
<u>DATA OPRACOWANIA:</u> sierpień 2023r.		

SPIS TREŚCI:

1	CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1	Podstawa opracowania	3
1.2	Zakres opracowania.....	3
1.3	Rezerwy obciążalności	3
1.4	Spadki napięć	3
1.5	Symetria obciążenia.....	4
1.6	Dane elektryczne projektowe	4
1.7	Wykaz norm i przepisów	5
2	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	8
2.1	Informacje wstępne - stan projektowany	8
2.2	Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.....	9
2.3	Zasilanie podstawowe w energię elektryczną.....	9
2.4	Zasilanie rezerwowe w energię elektryczną	10
3	OPIS INSTALACJI SZAFKI STEROWNICZEJ POMPOWNI.....	10
3.1	Instalacja siły, sterowania i oświetlenia przepompowni.....	10
3.2	Sterowanie i sygnalizacja w przepompowni.....	10
3.3	ALGORYTM STEROWANIA	11
3.4	GOTOWOŚĆ POMP DO PRACY	13
3.5	AWARIE POMP PRZY PRACY	13
3.6	SYGNALIZACJA	13
3.7	KOMUNIKACJA.....	14
3.8	Monitorowane sygnały sterownika.....	15
3.9	System SCADA.....	16
3.10	Wymagania BHP	19
3.11	URUCHOMIENIE	19
3.12	Załączenia zasilania szafy zasilająco – sterowniczej pompowni P1.....	19
3.13	Sprawdzenie prawidłowości zasilania szafy pompowni.....	19
3.14	Włączenie obwodów pomocniczych szafy pompowni	20
3.15	Włączenie i sprawdzenie gotowości obwodów pomp technologicznych	20
3.16	Ustawienia poziomów w komorze pompowni oraz pomiar i sygnalizacja poziomów	20
3.17	Rozruch pomp w trybie ręcznym.....	21
3.18	Rozruch pomp w trybie awaryjnym za pomocą wyłączników pływakowych	21
3.19	System ochrony obiektu poprzez RSU	21
4	INFORMACJA DOTYCZĄCA ODLEGŁOŚCI KABLI ENERGETYCZNYCH ZIEMNYCH OD INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH.....	21
5	UWAGI.....	23
6	ZASILENIE POMPOWNI P1	23
7	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	24
7.1	Ochrona podstawowa	24
7.2	Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu	24
7.3	Połączenia wyrównawcze.....	24
7.4	Ochrona przeciwprzepięciowa	25
8	OBLICZENIA.....	25
8.1	Spadek napięcia	25
8.2	Bilans mocy.....	25
8.3	Dobór przekroju przewodów ze względu na dopuszczalną obciążalność długotrwałą	26
9	TABELA DOBORU PRZEWODÓW ZASILAJĄCYCH	27
10	UWAGI KOŃCOWE	29
10.1	Wykonawstwo	29
10.2	Odbiory robót	29

10.3	Kompletność instalacji	29
10.4	Dokumentacja powykonawcza	30
11	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	31
11.1	Zakres Robót	32
11.2	Istniejące obiekty budowlane	32
11.3	Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	33
11.4	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.....	33
11.5	Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:	33
11.6	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych	34
12	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	35
13	KOPIE UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH I UBEZPIECZENIA OC	36
13.1	Kopia uprawnień budowlanych Projektanta	36
13.2	Zaświadczenie o przynależności Projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa – ubezpieczenie OC.	38

Rysunki :

Rys. nr 1-11/11	Schemat ideowo/montażowy układu zasilania i sterowania pomp z szafy zasilająco sterowniczej AKPiA	39-49
Rys. nr 12	Schemat ideowy połączeń pomiędzy Panelem Przetwornika Przepływu (PPQ) a Czujnikiem Przepływu (CPQ) typu MAGFLO 5100W	50
Rys. nr 13	Plan adresowy złączek listwy zaciskowej XZ na terenie szafy AKPiA	51
Rys. nr 14	Schemat ideowy połączenia szafy zasilająco sterowniczej AKPiA ze złączem zasilającym ZK, studnią pomiarową SP1 i studnią pomp P1	52
Rys. nr 15	Zestawienie tabelaryczne doboru wyłączników silnikowych do mocy silników pomp w odniesieniu do mocy zamówionej przepompowni	53
Rys. nr 16	Szkic elewacji i wewnętrznych drzwi zaprojektowanej szafy zasilająco sterowniczej AKPiA studni pomp P1.	54

Załączniki:

Zestawienie materiałów

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie:

- umowy i wytyczne Inwestora,
- konsultacje z przedstawicielami Inwestora,
- wytyczne Technologa
- obowiązujące normy i przepisy,

1.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem technicznym wykonania sterowania (AKPiA) pracą dwóch pomp pompowni ścieków należących do Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Wołominie z uwzględnieniem mocy przyłączeniowych poszczególnych obiektów oraz sprawdzenia istniejących złączy kablowych - wlv dla mocy przyłączeniowej.

W szczególności zakres projektu obejmuje:

- Sprawdzenie zasilania pompowni z istniejącego złącza kablowego – wlv,
- szafę sterowniczą AKPiA pompowni dwóch pomp zatapialnych ścieków P1,
- zasilanie rezerwowe szafy sterowniczej AKPiA z agregatu prądotwórczego,
- instalacje oświetlenia elektrycznego szafy sterowniczej AKPiA pompowni P1,
- instalacje elektryczne gniazd jedno i trój –fazowych szafy AKPiA pompowni P1,
- instalację elektryczną zasilania i sterowania pracą urządzeń pompowni P1,
- instalację systemu sygnalizacji włamania do obiektu pepompowni ścieków P1,
- instalacje ochrony przeciwprzepięciowej,
- instalacje ochrony przeciwporażeniowej,

1.3 Rezerwy obciążalności

Zaleca się przyjąć następujące obliczeniowe rezerwy obciążalności dla urządzeń i kabli elektrycznych oraz dla pojemności tras kablowych.

Projektowana szafa sterownicza 0,4 kV

- Do 20% rezerwy miejsca
- Do 20% rezerwy obciążalności

Wartości powyższe nie wynikają z wymagań przepisów – jest to rekomendacja projektanta.

1.4 Spadki napięć

Maksymalne dopuszczalne spadki napięcia między transformatorem zasilającym a odbiornikami nie mogą przekraczać:

Dla odbiorników oświetleniowych:	5%
Dla pozostałych odbiorników:	9%

Zaleca się, aby spadki napięć przypadające na linie zasilające od złącza przyłączeniowego nie przekraczały odpowiednio:

Dla instalacji oświetleniowych:	3%
Dla pozostałych instalacji:	4%

1.5 Symetria obciążenia

Różnica obciążenia pomiędzy poszczególnymi fazami powinna być utrzymana w granicach do 15%..

1.6 Dane elektryczne projektowe

Podstawowe dane energetyczne obiektu :

– Napięcie sieci zasilającej obiekt	U_n	=	400/230 [V]
– Moc – zainstalowana urządzeń na obiekcie	P_i	=	7,4 [kW]
– Moc szczytowa urządzeń na obiekcie	P_s	=	6,8 [kW]
– Moc znamionowa pompy P1, P2	P_n	=	2,6 [kW]
– Prąd znamionowy pompy P1, P2	I_n	=	6,4 [A]
– Prąd rozruchowy pompy P1, P2	I_r	=	38,3 [A]
– Max prąd obciążenia pompowni przy uruchomieniu drugiej pompy	I_{max}	=	44,6 [A]
– Prąd I_{6s} zabezpieczenia przy zawartej mocy	I_{6s}	=	52,8 [A]
– Moc umowna wg zawartej umowy	P_U	=	7,0 [kW]
– Współczynnik jednoczesności obciążenia	k	=	0,92
– Współczynnik mocy $\cos\varphi$ zadany	$\cos\varphi$	=	0,4
– Układ sieci elektrycznej zasilającej obiekt	TN-C		
– Układ sieci elektrycznej na obiekcie	TNC-S		
– system ochrony przeciwporażeniowej – ochrona przy uszkodzeniu poprzez samoczynne szybkie wyłączanie zasilania w systemie TN-S.			

1.7 Wykaz norm i przepisów

PN-IEC 60364-1:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-HD 60364-6:2008

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Sprawdzanie

PN-HD 60364-4-41:2009

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-42:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-IEC 60364-4-43:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-44:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-IEC 60364-4-44:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-4-45:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-46:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączenie izolacyjne i łączenie

PN-IEC-60364-4-47:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-47:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 364-4-481:1994

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo
- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

PN-IEC 60364-4-482:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-51:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-537:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-HC 60364-5-54:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

PN-IEC 60364-5-56:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 60364-6-61:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze

PN-IEC 60364-7-706:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi

PN-HD 308 S2:2007

Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych

PN-EN 60446:2004

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

PN-E-05204:1994

Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania

PN-IEC 664-1:1998

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania

PN92/E-08106

Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

PN-76/E-05125

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa

N SEP-E-004

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa

PN90/E-05023

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-E-05204:1994

Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń.
Wymagania

2 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1 Informacje wstępne - stan projektowany

Przedmiotem projektu jest wykonanie uniwersalnej dokumentacji sterowania zespołem pomp ściekowych na terenie zlewni ścieków P1, o mocy przyłączeniowej do 7 kW, należących do Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Wołominie z uwzględnieniem mocy przyłączeniowych poszczególnych obiektów oraz sprawdzenie istniejących złączy kablowych - wlv dla mocy przyłączeniowej.

Poszczególne Inwestycje są realizowane sukcesywnie na terenie poszczególnych studni zlewni ścieków, zlokalizowanymi na terenie wskazanej działki.

Projektowaną szafę zasilająco-sterowniczą AKPiA zespołu dwóch pomp ściekowych, należy wykonać z niepalnego tworzywa poliestrowego o szczelności nie mniejszej niż IP66. Szafa winna być zamontowana na fundamencie systemowym, wolnostojąca, ze spadzistym daszkiem. Drzwi zewnętrzne szafy przystosowane pod zamek/wkładkę jednostronną (rozmiar wkładki 30/9).

Projektowaną szafę należy wyposażać dodatkowo w drzwi wewnętrzne, na których należy umieścić wszystkie zaprojektowane przełączniki, manipulatory, kontrolki oraz wyświetlacz.

Szafę należy posadowić na fundamencie w taki sposób aby zapewnić możliwość w późniejszym czasie wymiany przewodów zasilających i sygnałowych (od czujników pomiarowych – pływak, sonda hydrostatyczna). Jednocześnie dostosować do podłączenia zasilania kablem energetycznym poprzez kanał w fundamencie i dławik przepustowy w dole obudowy szafy. Fundament wyposażać w kratki wentylacyjne: nawiewną i wywiewną. Dodatkowo należy zapewnić możliwość poprowadzenia kabli sygnalizacyjnych i zasilających w oddzielnych rurach ochronnych Arota typu DVK 110 lub SRS 110 (zależnie od obciążenia gruntu na naciski).

Projektuje się aby kable sygnalizacyjne i kable zasilające pompy prowadzić przez dwa oddzielne przepusty w komorze przepompowni a na odcinku pomiędzy szafą zasilająco-sterowniczą a studnią (komorą) pomp - w dwóch oddzielnych rurach ochronnych, oddzielnie dla zasilania pomp i przewodów sygnałowych (od czujników pomiarowych – pływaków i sondy hydrostatycznej). Również do studni pomiarowej należy poprowadzić w oddzielnych rurach zasilanie pompy odwodnieniowej i przewody sygnałowe. Rury osłonowe uszczelnić od strony rozdzielni przed przedostawaniem się odorów i wilgoci w taki sposób żeby umożliwić bezinwazyjną wymianę przewodów.

Szafka powinna posiadać naklejkę: identyfikacyjną o wymiarach 200x150mm wg wzoru przyjętego przez PWiK, oraz numerową o wymiarach 200x150mm z kolejnym numerem pompowni zgodnym z numeracją stosowaną w Przedsiębiorstwie. Na drzwiach szafy od wewnątrz, należy umieścić aktualny zalaminowany schemat elektryczny.

Na podstawie powyższego dobrano obudowę np. typu HYDRA 816 firmy Emitter wyposażoną w drzwi wewnętrzne typu DWH 81. Do tego fundament systemowy typu FH81 spełniający wymagania założeń postawionych przez Inwestora.

Zasilanie projektowanej szafy zasilająco-sterowniczej ze złącza pomiarowego (w linii granicy działki) należy wykonać kablem ziemnym energetycznym typu YKY4x10mm², którego należy poprowadzić w rurze ochronnej Arota DVK 110 (wzdłuż rury ochronnej kabla zasilającego, należy prowadzić bednarkę ocynkowaną FeZn 35x4mm, którą należy podłączyć do szyny PE w szafie sterowniczej pomp). W szafce AKPiA należy wykonać punkt rozdziału żyły PEN na N i PE i punkt ten skutecznie uziemić. Wymagana wartość

rezystancji uziemienia punktu podziału to $R < 10 \Omega$. W przypadku gdy wartość rezystancji uziemienia jest za duża, należy ją poprawić poprzez wykonanie dodatkowego uziomu pionowego (szpilkowego) aby uzyskać wartość wymaganą rezystancji uziemienia.

W ramach projektu przewiduje się wykonanie w szafie zasilająco-sterowniczej pompowni układu przeciwprzepięciowego typu T1+T2 na zasilaniu. Montowanie dodatkowego stopnia ochrony T3 w szafie na zasilaniu – nie jest uzasadnione technicznie ze względu na małą odległość pomiędzy poszczególnymi zabezpieczeniami.

Zalecane jest zastosowanie dodatkowego ochronnika warystorowego w układzie sterowania pompownią napięciem 24V DC.

W przedmiotowym projekcie zakłada się dobór kabli energetycznych ziemnych i przewodów z zastosowaniem współczynników korygujących, uwzględniających warunki ich układania, co zapewni to optymalne wykorzystanie materiału przewodowego ze względu na obciążalność przy praktycznie każdych warunkach pracy i obciążenia oraz na dopuszczalny spadek napięcia oraz dopuszczalnej impedancji pętli zwarcia jedno i trój-fazowego.

2.2 Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej

Rozliczenie energii elektrycznej będzie realizowane poprzez nowy układ pomiarowy, bezpośredni, zrealizowany na podstawie otrzymanych warunków przyłączeniowych.

Nowy projektowany układ pomiarowy bezpośredni, będzie znajdował się w skrzynce pomiarowej (SL) znajdującej się nad złączem kablowym ZK-1, zlokalizowanym w miejscu bezkolizyjnym, w rejonie przedmiotowej studni przepompowni, z możliwością zapewnienia swobodnego dostępu do drzwi złącza dla służb Dystrybutora Sieci.

Zasilanie złącza ZK-1 należy zrealizować jako – końcowe z projektowanego przyłącza kablowe (wykonanego np. kablem YAKY4x35mm²), poprowadzonego od miejsca wskazanego przez Dystrybutora Sieci Zasilającej do złącza ZK-1+SL.

Projekt lokalizacji złącza kablowego wraz ze skrzynką pomiarową oraz miejsca przyłączeniowego do linii zasilającej - nie jest przedmiotem niniejszego opracowania. Lokalizacja projektowanego złącza kablowego typu ZK-1+1SL, posadowionego w miejscu bezkolizyjnym, jest uzależniona od trasy kabla przyłącza linii niskiego napięcia.

2.3 Zasilanie podstawowe w energię elektryczną

W ramach niniejszego opracowania sprawdza się zasilanie szafy zasilająco-sterowniczej zespołu pomp zlewni Ścieków P1 z istniejącego złącza typu ZK-1+1SL, wewnętrzną linią zasilającą, w postaci kabla typu YKY 4x6mm², poprowadzonego najkrótszą trasą w rurze ochronnej AROTA DVK110. Kabel zasilający należy podłączyć w skrzynce licznikowej do listwy zaciskowej, zaś w szafie zasilająco-sterowniczej pomp do zacisków przyłączeniowych. Miejsce lokalizacji nowego złącza typu ZK-1+1SL w oddzielnym opracowaniu (w pobliżu studni przepompowni ścieków). Wzdłuż trasy kabla włą należy prowadzić bednarke ocynkowaną FeZn 35x4mm, którą należy podłączyć do szyny PE w szafie sterowniczej pomp. Wymagana wartość rezystancji uziemienia rozdziału punktu PEN na N i PE nie powinno przekroczyć wartości 10 Ω . W przypadku uzyskania większej wartości rezystancji uziemienia, należy wykonać dodatkowy uziom szpilkowy, który należy pogrążyć aż do uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia punktu rozdziału. Uziemienie to odpowiada za prawidłowy system ochrony przeciwporażeniowej projektowanej szafy AKPiA pompowni ścieków jak i urządzeń do niej podłączonych.

2.4 Zasilanie rezerwowe w energię elektryczną

Z założeń eksploatacyjno-technologicznych projektu wynika konieczności zabezpieczenia zespołu pomp ściekowych w możliwość zasilania z rezerwowego źródła prądu jakim jest przewoźny zespół 3-fazowego agregatu prądotwórczego, który do pracy będzie załączany ręcznie za pomocą przełącznika zasilania (SIEĆ – 0 – AGREGAT). Podłączenie agregatu do szafy sterowniczej za pomocą dedykowanego gniazda wtykowego agregatowego trójfazowego o prądzie znamionowym 32A. Projektowany przełącznik zasilania nie pozwala na podanie napięcia w kierunku sieci niskiego napięcia Dystrybutora.

Moc agregatu przewoźnego ze względów eksploatacyjnych - nie mniejsza niż 16 kVA.

3 OPIS INSTALACJI SZAFKI STEROWNICZEJ POMPOWNI

Zaprojektowano szafę zasilająco-sterowniczą P1 dla zlewni ścieków, tj. pompowni dwu pompowej z silnikami 3-fazowymi (zatapialnymi), z rozruchem bezpośrednim, z pomiarem przepływu oraz monitoringiem w systemie GPRS dedykowana dla istniejącego systemu stosowanego w Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. "Wołomin" w Wołominie.

3.1 Instalacja siły, sterowania i oświetlenia przepompowni

Instalacja obejmuje zasilanie 2-ch silników 3-fazowych pomp zatapialnych **P1**, **P2**, pomiar poziomu ścieków przy pomocy sondy hydrostatycznej **SG** oraz sygnalizację poziomów awaryjnych MAX i MIN przy pomocy czujników pływakowych **S4** i **S5**. Instalacja stałego oświetlenia elektrycznego w komorze pompowni nie jest przewidywana. Przewidziane są jedynie gniazdka wtykowe wewnątrz skrzynki sterowniczej AKPiA pompowni na napięcie 230V i 400V dla potrzeb serwisowo-remontowych. Wnętrze szafy sterowniczej (szafka AKPiA) posiada własne oświetlenie elektryczne – załączane automatycznie po otwarciu drzwi.

3.2 Sterowanie i sygnalizacja w przepompowni

Automatyczne sterowanie pracą pomp przepompowni jak i komunikacja z Dyspozytornią będzie realizowane w szafie AKPiA poprzez zaprojektowany mikroprocesowy, modułowy, szeregowy sterownik PLC (np. sterownik PFC200; 2. generacja; 2 x ETHERNET, RS-232/-485, moduł radiowy 4G) z możliwością programowania za pomocą oprogramowania CoDeSys v3.5, (parametry urządzenia sterowniczego opisane w wytycznych - w zakresie sterowania, sygnalizacji, komunikacji i wizualizacji). Na drzwiach wewnętrznych szafy zaprojektowano zestaw gniazd, przełączników jak i zestaw lampek sygnalizacyjny.

W projektowanej studni pompowni będą zainstalowane dwie pompy 3-fazowe, zatapialne, pracujące w układzie naprzemiennym (jedna pracująca, druga rezerwowa), sterowane od poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej **SG** z protokołem HART (pomiar ciągły w zakresie 4-20 mA), zainstalowanej w komorze studni. W przypadku skrajnie dużego napływu ścieków przewidziano jednoczesną pracę obu pomp. Dodatkowo w studni należy zastosować dwa sygnalizatory gruszkowe poziomu awaryjnego ścieków „MIN” i „MAX”.

Zgodnie z wytycznymi, zaprojektowano układ sterowania pomp w następujących trybach pracy: **Sterowanie Ręczne** / **Sterowanie Automatyczne** (wybór trybu pracy pompy za pomocą przełącznika **S2** lub **S3**)

Sterowanie ręczne - realizowane indywidualnie lokalne z poziomu szafki, oddzielnie dla każdej z pomp (przełączniki **S2** lub **S3** w pozycję < **R** >)

Odstawienie z pracy – (przełączniki **S2** lub **S3** w pozycję **< 0 >**)

Sterowanie automatyczne **< A >** realizowane przez sterownik/modem (przełączniki **S2** lub **S3** w pozycję **< A >**)

We wszystkich trybach pracy (z pominięciem trybu załączenia pompy lokalnie/ręcznie [**R**]) wykorzystywane są sygnały dwustanowe z sygnalizatorów pływakowych (gruszkowych), zainstalowanych w zbiorniku na poziomach "**AWARIA MIN**" – poniżej progu wyłączenia pompy ze sterownika oraz "**AWARIA MAX**" – powyżej progu - załącza dwie pompy do pracy - ze sterownika (istnieje możliwość ręcznego sterowania pompami poza progami sygnalizatorów pływakowych).

Dla potrzeb komunikacji z Dyspozytornią w Wołominie po sieci GPRS zastosowano modem (zintegrowany ze sterownikiem).

Do sterownika są wprowadzone sygnały wejściowe binarne i analogowe oraz wyprowadzone są sygnały wyjściowe binarne zgodnie ze schematem sterowania.

Zaprojektowano system uzbrajania i rozbrajania ochrony obiektu RSU - sterowany za pomocą karty lub breloka zbliżeniowego. Niedozwolone otwarcie włazu do komory studni przepompowni P1 lub drzwi szafy sterującej (AKPiA) bez wcześniejszego rozbrojenia, uruchomi alarm włamania.

3.3 ALGORYTM STEROWANIA

3.3.1 PRACA RĘCZNA

Wybór trybu pracy ręcznej pompowni polega na świadomym ręcznym przełączeniu na przełączniku **S2** dla pompy **P1** lub na przełączniku **S3** dla pompy **P2** w położenie **< S2 – R >**, analogia **< S3 – R >**

W trybie pracy ręcznej - pompy pracują do momentu ich wyłączenia tj. przełączeniu przełącznikami w pozycję **0** (**< S2 – 0 >**, **< S3 – 0 >**). W trybie pracy ręcznej - sygnały od sygnalizatorów pływakowych poziomu ścieków - są pomijane.

Uwaga: W trybie pracy ręcznej - zabezpieczenie pomp od suchobiegu (poziomu MIN) jest pomijane.

3.3.2 Odstawienie pompowni oraz odstawianie każdej z pomp

Odstawienie pompy ze sterowania polega na przełączeniu przełącznika **S2** dla pompy **P1** lub przełącznika **S3** dla pompy **P2** w położenie **< S2 – 0 >**, **< S3 – 0 >**.

Pompownię można również odstawić zdalnie z pulpitu sterowniczego monitoringu za pomocą komendy – odstawienie pompowni Nr..... (P1) co jest wykonane poprzez styki przekaźnika **PQ4.1** dla pompy **P1** oraz analogicznie przekaźnika **PQ4.2** - dla pompy **P2**.

Zdalne odstawienie pomp z pulpitu sterowniczego jest realizowane poprzez stosowne komendy: "**Odstaw pompę nr 1**" lub "**Odstaw pompę nr 2**".

Powyższe komendy/stan jest dodatkowo sygnalizowany na obiekcie lampkami **HZ1** i **HZ2** (odpowiednio dla pompy P1 i P2).

3.3.3 PRACA W TRYBIE AUTO – STEROWNIK PLC

Wybór trybu pracy automatycznej pompowni poprzez sterownik polega na przełączeniu przełącznika **S2** dla pompy **P1** w położenie **< S2 – A >** lub przełącznika **S3** dla pompy **P2** w położenie **< S3 – A >**,.

Poprzez styki przekaźnika **PQ1** zostaje wystawiona pompa **P1**

Poprzez styki przekaźnika **PQ2** zostaje wystawiona pompa **P2**

W tym trybie pompownią sterują nastawy sterownika, który wykorzystuje do sterowania sygnał analogowy poziomu ścieków z sondy hydrostatycznej **SG**.

Praca pomp naprzemienna - jeśli obie pompy mają gotowość do pracy **AUTO**.

Praca jednej z pomp – jeśli druga pompa nie ma gotowości do pracy **AUTO**.

Uwaga: W tym trybie pracy pompa druga załącza się do pracy ze zwłoką czasową (**30 sek**) ustawianą na przekaźniku czasowym w celu uniknięcia jednoczesności załączenia pomp przy rozruchu na pełnym zbiorniku ścieków (np. po odpowiednio długim zaniku zasilania).

3.3.4 PRACA W TRYBIE STEROWANIA ZDALNEGO Z DYSPOZYTORNI

Jeśli wybrana pompa przełączona jest w tryb sterowania automatycznego ($< S2 - A >$, $< S3 - A >$) wówczas możliwe jest jej sterowanie zdalne z poziomu Dyspozytorni.

W trybie sterowania zdalnego, z Dyspozytorni Operator SCADY ma możliwość:

- załączenia/wyłączenia wybranej pompy, która znajduje się w trybie Auto,
- wyłączenie pompy/odstawienie pompowni z systemu SCADA spowoduje brak pracy pompy/pompowni przy zadziałaniu sygnalizatora gruszkowego MAX
- wyciszenie alarmu
- możliwość uruchomienia przez operatora SCAD jednorazowego cyklu lub w cyklach czasowych pompowania poniżej poziomu MIN pływaka do minimalnego bezpiecznego poziomu dla pomp w celu czyszczenia zbiornika pompowni (możliwość wyłączenia powyższego trybu oraz opcja staje się nie dostępna w przypadku awarii sondy hydrostatycznej), w celu oczyszczenia zbiornika pompowni. W tym trybie **zabezpieczenie pomp od suchobiegu (poziomu MIN) jest pomijane**. W przypadku awarii sondy hydrostatycznej należy zablokować możliwość wykonywania cyklu czyszczenia.
- rozbrojenia / zazbrojenia alarmu.

3.3.5 PRACA W TRYBIE AWARYJNYM – WYŁĄCZNIKI GRUSZKOWE S4, S5

Praca w trybie awaryjnym pompowni poprzez wyłączniki gruszkowe **S4** i **S5** nastąpi gdy pompownia będzie w trybie pracy automatycznej - przełącznik **S2** dla pompy **P1** lub przełącznika **S3** dla pompy **P2** w położenie $< S2 - A >$, $< S3 - A >$

Załączenie pomp nastąpi po osiągnięciu poziomu **AWARIA MAX** ustawionego na wyłączniku gruszkowym **S4** poprzez styki przekaźnika **PP1**

Wyłączenie pomp nastąpi po osiągnięciu poziomu **AWARIA MIN** ustawionego na wyłączniku gruszkowym **S5** poprzez styki przekaźnika **PP2**

Sytuacja taka może wystąpić jeśli zostanie uszkodzona analogowa sonda hydrostatyczna poziomu SG.

Uwaga: W tym trybie pracy pompa druga załącza się do pracy ze zwłoką czasową ustawioną na przekaźniku czasowym **PC1** w celu uniknięcia jednoczesności załączenia pomp przy rozruchu na pełnym zbiorniku ścieków (np. po odpowiednio długim zaniku zasilania).

W przypadku zawieszenia się wyłącznika gruszkowego **S5** w pozycji **AWARIA MIN** z jednoczesnym osiągnięciem poziomu **AWARIA MAX** na wyłączniku gruszkowym **S4** - wtedy nastąpi załączenie drugiej pomp przez styki przekaźnika **PP3** do momentu ustąpienia poziomu **AWARIA MAX** na wyłączniku gruszkowym **S4**.

3.4 GOTOWOŚĆ POMP DO PRACY

Do uruchomienia pompy w jednym z wymienionych trybów pracy konieczne jest zamknięcie pętli gotowości pompy, która składa się z następujących szeregowo wpiętych styków roboczych niżej wymienionych elementów/aparatów :

Dla pompy **P1**:

- F8** Zabezpieczenia fazy sterowniczej
- PP4** Kontrola zasilania 400 VAC sygnał z **CKF**
- F7** Wyłącznik silnikowy
- PT1** Czujnik bimetalowy przegrzania stojana w silniku pompy P1
- PQ4.1** Przekaznik zdalnego odstawienia pompy P,1
- K4** Przekaznik wilgotności pompy P1
- <S2-A>** Przełącznik trybu pracy w pozycji AUTO

Dla pompy **P2**:

- F10** Zabezpieczenia fazy sterowniczej
- PP4** Kontrola zasilania 400 VAC sygnał z **CKF**
- F9** Wyłącznik silnikowy
- PT2** Czujnik bimetalowy przegrzania stojana w silniku pompy P2
- PQ4.2** Przekaznik zdalnego odstawienia pompy P2,
- K8** Przekaznik wilgotności pompy P2
- <S3-A>** Przełącznik trybu pracy w pozycji AUTO

Gotowość pompy **P1** do pracy automatycznej potwierdza przekaznik interfejsowy **PI1**.

Gotowość pompy **P2** do pracy automatycznej potwierdza przekaznik interfejsowy **PI2**

3.5 AWARIE POMP PRZY PRACY

Awarię pompy **P1** sygnalizuje przekaznik interfejsowy **PI5**

Awarię pompy **P2** sygnalizuje przekaznik interfejsowy **PI6**

3.6 SYGNALIZACJA

Na drzwiach wewnętrznych szafy AKPiA oprócz przełączników jest optyczna sygnalizacja diodowa pracy, awarii i stanów urządzeń pompowni - zgodnie z następującym schematem:

HP1	stan	zielona	24 VDC	Praca pompy P1
HP2	stan	zielona	24 VDC	Praca pompy P2
HG1	stan	żółta	24 VDC	Gotowość do sterowania pompy P1
HG2	stan	żółta	24 VDC	Gotowość do sterowania pompy P2
HA1	alarm	czerwona	24 VDC	Awaria pompy P1
HA2	alarm	czerwona	24 VDC	Awaria pompy P2
H1	stan	niebieska	24 VDC	Zasilanie 24 VDC
H2	stan	niebieska	24 VDC	Zasilanie 400 VAC
HZ1	stan	niebieska	24 VDC	Zdalne odstawienie pompy P1
HZ2	stan	niebieska	24 VDC	Zdalne odstawienie pompy P2
H_{MIN}	alarm	czerwona	24 VDC	Poziom ścieków „ALARM MIN”

H_{MAX}	alarm	czerwona	24 VDC	Poziom ścieków „ALARM MAX”
H_{SYGN}	alarm	czerwona	24 VDC	Sygnalizator optyczno-akustyczny

W projekcie przewidziano zastosowanie zasilacza buforowego 24 V DC, zasilającego jednocześnie też baterię 24V, która przy zaniku zasilania z sieci niskiego napięcia, pozwoli na dalszą pracę układu sygnalizacji stanu pompowni ścieków.

3.7 KOMUNIKACJA

Bezprzewodowa komunikacja z pompownią P1 zrealizowana będzie na modemie telemetrycznym GSM PFC200/ 2ETH RS 3G Tele /T (zintegrowanym ze sterownikiem) za pomocą transmisji pakietowej wykorzystując protokół MODBUS TCP/IP- przesyłanie danych pakietowych w trybie online lub na odpytanie systemu SCADA z poziomu Dyspozytorni PWiK Wołomin ul. Graniczna 1.

Kartę SIM z stałym adresem IP obsługującym ten rodzaj transmisji dostarczy Inwestor.

Komunikacja z przepływomierzem ścieków za pomocą interfejsu z komunikacją w protokole MODBUS.

Istniejący system wizualizacji w dyspozytorni PWiK Wołomin ul. Graniczna 1, monitoruje na mapie on-line pracę wszystkich pompowni ścieków. Projektowana pompownia po włączeniu do systemu będzie sygnalizować stan pracy według ustalonego standardu:

- kolor żółty – gotowości pompowni do pracy
- kolor zielony – pompownia pracuje
- kolor czerwony – sygnał awarii na pompowni
- kolor niebieski – potwierdzenie zasilania 24VDC / 400VAC, zdalne odstawienie pomp P1, P2

Operator systemu może w dowolnej chwili wyświetlić konkretną pompownię i sprawdzić stan wszystkich monitorowanych sygnałów z danego obiektu tj.:

- gotowości pomp,
- pracy pomp,
- awarii pomp,
- aktualnego poziomu ścieków (pomiar analogowy),
- awaryjnego poziomu ścieków MIN (suchobieg),
- awaryjnego poziomu ścieków MAX (podtopienie),
- kontrolę zasilania obiektu 400 VAC,
- kontrolę zasilania 24 VDC,
- otwarcie obiektu i szafki sterującej,
- uzbrojenie systemu alarmowego włamania,
- zdalne odstawienie pompy P1/P2,
- czas pracy pomp,
- ilość załączeń,
- przepływ chwilowy ścieków z pompowni,
- sumator przepływu ścieków,
- przepływ dobowy (wpis do bazy danych o godz.7.00).

3.8 Monitorowane sygnały sterownika

Monitorowane sygnały - wejściowe i wyjściowe sygnały sterownika wraz z ich przyporządkowaniem przedstawione są poniżej:

WEJŚCIA CYFROWE MODUŁU A2

DI	WEJŚCIA CYFROWE	Aparat	Sygnał 1	Sygnał 2
DI 1	Gotowość pompy P1	PI1	1 - Gotowa (Auto)	0 - Brak gotowości
DI 2	Gotowość pompy P2	PI2	1 - Gotowa (Auto)	0 - Brak gotowości
DI 3	Praca pompy P1	K1	1 - Praca	0 - Stop
DI 4	Praca pompy P2	K2	1 - Praca	0 - Stop
DI 5	Awaria pompy P1	PI5	1 - OK	0 - Awaria
DI 6	Awaria pompy P2	PI6	1 - OK	0 - Awaria
DI 7	Poziom alarmowy MIN (S5)	PP2	1 - OK	0 - Alarm MIN
DI 8	Poziom alarmowy MAX (S4)	PP1	1 - Alarm MAX	0 - OK.
DI 9	Kontrola zasilania 400VAC	CKF	1 - OK.	0 - Nieprawidłowe
DI 10	Kontrola zasilania 24VDC	24VDC	1-OK.	0 - Nieprawidłowe
DI 11	Włamanie	PKW/PKD	1 - OK	0 - Włamanie
DI 12	Rozbrojenie/Uzbrojenie alarmu	PQ6/RSU	1-Uzbrojenie	0 - Rozbrojenie.
DI 13	Praca agregat	QZ (13-14)	1 - Praca agregat	0 - Praca z sieci
DI 14	Awaria - zawieszenie pływak S5	PP3	1-Awaria	0 - OK
DI 15	Niski stan baterii (PS2)		1-Awaria	0 - OK
DI 16	rezerwa			

WYJŚCIA CYFROWE (MODUŁ A4)

DO	WYJŚCIA CYFROWE	Aparat	Sygnał 1	Sygnał 2
DO 1	Wysterowanie pompy P1	PQ1	1 - Praca	0 - Stop
DO 2	Wysterowanie pompy P2	PQ2	1 - Praca	0 - Stop
DO 3	Zdalne odstawienie pompy P1	PQ4.1	1 - Odstawienie P1	0 - OK.
DO 4	Zdalne odstawienie pompy P2	PQ4.2	1 - Odstawienie P2	0 - OK.
DO 5	Zdalne Rozbrojenie/Uzbrojenie Alarmu	PQ6	1 - Uzbrojony	0 - Rozbrojony
DO 6	rezerwa			
DO 7	rezerwa			
DO 8	rezerwa			

WEJŚCIA ANALOGOWE A5

AI	WEJŚCIA ANALOGOWE	Aparat	Sygnał	Odwzorowanie
AI 1	Poziom ścieków [cm]	SG	0 / 4 - 20 mA	0 - 1000 cm
AI 2				
AI 3				
AI 4				

WEJŚCIA KOMUNIKACYJNE - MAGISTRALA MODBUS A6

CI	WEJŚCIA KOMUNIKACYJNE	Aparat	Sygnał	
CI 1	Komunikacja przepływomierza PPQ	MAG 6000		

3.9 System SCADA

Sygnały z projektowanej pompowni poprzez dobrany sterownik muszą być przesyłane do istniejącego systemu wizualizacji w Przedsiębiorstwie, opartego na istniejącym oprogramowaniu ASIX.EVO firmy ASKOM wg następującego wykazu sygnałów wraz z adresacją dla wizualizacji SCADA.

Adres MODBUS		Dostęp	Typ	Nazwa zmiennej
0	Bit			
	0	odczyt	bool	Gotowość pompy P1
	1	odczyt	bool	Gotowość pompy P2
	2	odczyt	bool	Praca pompy P1
	3	odczyt	bool	Praca pompy P2
	4	odczyt	bool	Awaria pompy P1
	5	odczyt	bool	Awaria pompy P2
	6	odczyt	bool	Poziom alarmowy MIN (BA2)
	7	odczyt	bool	Poziom alarmowy MAX (BA1)
	8	odczyt	bool	Kontrola zasilania 400VAC
	9	odczyt	bool	Kontrola zasilania 24VDC
	10	odczyt	bool	Włamanie – otwarcie obiektu
	11	odczyt	bool	Rozbrojenie/Uzbrojenie alarmu
	12	odczyt	bool	Praca agregat
	13	odczyt	bool	Brak komunikacji z Przepływomierzem/RS485error
	14	odczyt	bool	Wykonuje się czyszczenie pompowni
	15	odczyt	bool	Awaria sondy poziomu
1	0	odczyt	bool	Błąd nastaw poziomów
	1	odczyt	bool	Zdalne rozbrojenie alarmu – potwierdzenie po wysł.Ster
	2	odczyt	bool	Odstawienie zdalne P1 – potwierdzenie po wysł.Ster
	3	odczyt	bool	Odstawienie zdalne P2 – potwierdzenie po wysł.Ster
	4	odczyt	bool	Zdalny start P1 – potwierdzenie po wysł.Ster
	5	odczyt	bool	Zdalny start P2 – potwierdzenie po wysł.Ster
	6	odczyt	bool	Sterowanie zdalne P1 – potwierdzenie po wysł.Ster
	7	odczyt	bool	Sterowanie zdalne P2 – potwierdzenie po wysł.Ster
	8	odczyt	bool	Automatyczne czyszczenie pompowni – Zdalne Zał/Wył

	9	odczyt	bool	Niski stan baterii – akumulator rozładowany
	10	odczyt	bool	Awaria przepływu na pompie P1*
	11	odczyt	bool	Awaria przepływu na pompie P2*
	12	odczyt	bool	rezerwa
	13	odczyt	bool	rezerwa
	14	odczyt	bool	rezerwa
	15	odczyt	bool	rezerwa
4		odczyt	REAL	Poziom ścieków
6		odczyt	REAL	Odczyt przepływu w m3/h
8		odczyt	REAL	Suma licznika przepływu w m3
10		odczyt	REAL	Licznik przepływu w m3 na dobę kasowany o 7:00
12		odczyt	REAL	Poziom wyłączenia
14		odczyt	REAL	Poziom Załączenia 1 – poziom załączenia pierwszej pompy
16		odczyt	REAL	Poziom Załączenia 2 – poziom dołączenia drugiej pompy
18		odczyt	REAL	Poziom wyłączenia czyszczenia pompowni
20		odczyt	DINT	Ilość cykli załączeń do automatycznego czyszczenia
22		odczyt	DINT	Nastawa/monitoring automatycznego czyszczenia
24		odczyt	DINT	Pozostała liczba załączeń do automatycznego czyszczenia
26		odczyt	DINT	Licznik czasu pracy P1 w godzinach
28		odczyt	DINT	Licznik czasu pracy P2 w godzinach
30		odczyt	DINT	Licznik załączeń P1
32		odczyt	DINT	Licznik załączeń P2
34		odczyt	DINT	Podlicznik czasu pracy P1 [min] kasowany o 7.00
36		odczyt	DINT	Podlicznik czasu pracy P2 [min] kasowany o 7.00
38		odczyt	DINT	Podlicznik załączeń P1 kasowany o 7.00
40		odczyt	DINT	Podlicznik załączeń P2 kasowany o 7.00
42		odczyt	DINT	Konduktancja

Adres MODBUS		Dostęp	Typ	Nazwa zmiennej
2	bit			
	0	zapis	bool	Sterowanie zdalne P1
	1	zapis	bool	Sterowanie zdalne P2
	2	zapis	bool	Zdalne odstawienie pompy P1
	3	zapis	bool	Zdalne odstawienie pompy P2
	4	zapis	bool	Zdalny start P1
	5	zapis	bool	Zdalny start P2
	6	zapis	bool	Zdalne uzbrojenie/rozbrojenie alarmu
	7	zapis	bool	Załączenie/wyłączenie trybu automatycznego czyszczenia
	8	zapis	bool	Załącz jednorazowe czyszczenie pompowni
	9	zapis	bool	Reset Licznika czasu P1 i podlicznika czasu P1
	10	zapis	bool	Reset Licznika czasu P2 i podlicznika czasu P2
	11	zapis	bool	Reset Licznika załączeń P1 i podlicznika załączeń P1
	12	zapis	bool	Reset Licznika załączeń P2 i podlicznika załączeń P2

*) Sygnał awarii przepływu na pompie ma zostać wygenerowany i przesłany do systemu SCADA w przypadku wystąpienia sytuacji pracy danej pompy i braku wykrycia przepływu (poniżej 4m³/h) w czasie 15min od uruchomienia pompy.

Podczas realizacji niniejszego opracowania - Wykonawca powinien wykonać wizualizację pompowni według aktualnie wykorzystywanym w Przedsiębiorstwie Wodociągowym diagramie/wzorze wizualizacji pompowni, która między innymi powinna zawierać poniższe elementy:

1. Wizualne przedstawienie pompowni wraz z hydraulicznym systemem rurociągów,
2. Opisy technologiczne urządzeń, lokalizacja oraz nazwa pompowni, odsyłacze do sąsiednich pompowni jeżeli istnieją,
3. Graficzna prezentacja stanu pomp tj: gotowość, praca, awarie, rodzaj sterowania, praca z agregatu, stan systemu alarmowego,
4. Graficzna prezentacja przepływu, poziomu ścieków, konduktancji, poziomów alarmowych, stanu alarmu, braku komunikacji, wykonywania czyszczenia.
5. Licznik: pracy godzin pomp, dobowe pracy pomp, ilości załączeń pomp, ilości dobowe załączeń pomp, ilość załączeń do czyszczenia.
6. Wykres pracy pomp, awarii, poziomu, przepływu, konduktancji,

7. Dodanie alarmów: awaria pomp, awarie zasilania, awaria sondy poziomu, osiągnięcie poziomów alarmowych, braku komunikacji, awarii przepływu na pompie do Alertera ASIX,
8. Możliwość włączenia/wyłączenia pompy, odstawienia pompowni, załączenia jednorazowego lub czasowego czyszczenia,
9. Okno z listą pompowni i tam sygnalizacja awarii zbiorczej danej pompowni,
10. Prezentacja pompowni na mapie wraz z informacją o gotowości, awarii, pracy pompowni, pracy na agregacie oraz po najechaniu kursorem na obiekt wyświetleniu podpowiedzi z przepływem i aktualnym poziomem w pompowni,
11. Nastawy poziomów: załączenie / wyłączenia pomp, zakończenia czyszczenia pompowni.
12. Awarie podpięte pod sygnalizację dźwiękową z możliwością wyciszenia,
13. Raport dobowy pompowni, a w nim: ilość przepracowanych godzin pompy na dobę, stan licznika przepływomierza, ilość przepompowanych ścieków na dobę, ilość awarii pompy na dobę, licznik czasu aktywnej awarii pompy, ilość załączeń pompy,
14. Raport miesięczny pompowni z ww. pozycjami.
15. Wizualizacja stanu pompowni (analogiczna jak w ASIX) w lokalnym sterowniku dostępnym za pośrednictwem adresu http sterownika.

3.10 Wymagania BHP

Wszystkie czynności związane z obsługą, montażem, konserwacją i remontem urządzeń elektrycznych mogą pełnić osoby uprawnione, posiadające aktualnie ważne świadectwa kwalifikacyjne eksploatacyjne uprawniające do obsługi urządzeń energetycznych (grupa G1). Wszelkie prace montażowe, remontowe i konserwacyjne instalacji i urządzeń elektrycznych na obiekcie pompowni ścieków należy wykonywać po wyłączeniu zasilania obiektu.

3.11 URUCHOMIENIE

Uruchomienie należy rozpoczynać przy wyłączonych wszystkich zabezpieczeniach.

3.12 Załączenia zasilania szafy zasilająco – sterowniczej pompowni P1

Przełącznikiem wyboru stron zasilania < QZ > należy wybrać rodzaj zasilania pompowni

- | | | |
|---------------|---|---|
| < QZ - 0 > | - | odstawienie szafy pompowni z zasilania |
| < QZ - SIEĆ > | - | zasilanie podstawowe szafy pompowni z sieci PGE |
| < QZ - AGR. > | - | zasilanie rezerwowe szafy pompowni z agregatu prądotwórczego poprzez wtyk odbiornikowy GNA 32A 400V 5P IP67 |

Włączyć zabezpieczenia różnicowo-prądowe < Q1 >

Włączyć zabezpieczenie czujnika zaniku i kolejności faz CKF < F1 >

Włączyć zabezpieczenie zasilacza buforowego PS1 < F11 >

Włączyć zabezpieczenie fazy sterowniczej pompy P1 < F8 >

Włączyć zabezpieczenie fazy sterowniczej pompy P2 < F10 >

3.13 Sprawdzenie prawidłowości zasilania szafy pompowni

Prawidłowe zasilanie szafy pompowni sygnalizowane jest diodami:

- | | | |
|--------|---|-----------------------------|
| < H1 > | - | Prawidłowe napięcie 24 VDC |
| < H2 > | - | Prawidłowe napięcie 400 VAC |

3.14 Włączenie obwodów pomocniczych szafy pompowni

W zależności od potrzeb należy włączyć następujące obwody:

- Zabezpieczenia < **F2** > - obwód gniazda remontowego GN1 400 VAC 16A 5P
- Zabezpieczenia < **F3** > - obwód gniazda remontowego GN2 230 VAC 16A
- Zabezpieczenia < **F4** > - obwód zasilania pompy odwodnienia
- Zabezpieczenia < **F5** > - obwód ogrzewania i oświetlenia szafy AKPiA

3.15 Włączenie i sprawdzenie gotowości obwodów pomp technologicznych

W celu włączenia pomp należy:

Włączyć zabezpieczenia silnikowe pompy **P1** < **F7** >

Włączyć zabezpieczenia silnikowe pompy **P2** < **F9** >

Gotowość pomp do automatycznego sterowania przebiega zgodnie ze schematem poprzez ciąg zabezpieczeń (w zależności od wyposażenia pompy) poprzez n/w aparaty:

Dla pompy **P1** PP4, F7, K4, PT1, PQ4.1, < **S2-A** >

Dla pompy **P2** PP4, F9, K8, PT2, PQ4.2, < **S3-A** >

Zamknięta pętla gotowości danej pompy do pracy **AUTO** sygnalizowana jest żółtą diodą:

< **HG1** > - dla pompy P1

< **HG2** > - dla pompy P2

3.16 Ustawienia poziomów w komorze pompowni oraz pomiar i sygnalizacja poziomów

Podczas montażu technologicznego należy ustawić zgodnie z wytycznymi hydraulicznymi poziomy zainstalowania czujników w stosunku do dna komory:

00 cm – Dno komory ssawnej pompowni

___cm – Poziom zawieszenia sondy hydrostatycznej

___cm – Poziom zadziałania pływaka < **S5** > - POZIOM ALARM MIN poniżej którego może nastąpić zapowietrzanie się pompy sygnalizowany diodą < **H_{MIN}** >

___cm. - Poziom zadziałania pływaka < **S4** > -POZIOM ALARM MAX powyżej którego następuje podtopienie kanału grawitacyjnego sygnalizowany diodą < **H_{MAX}** >.

Nie należy zmieniać położenia zawieszenia sondy hydrostatycznej w stosunku do dna komory ze względu na względny pomiar poziomu ścieków, który liczony jest jako ciśnienie hydrostatyczne względem membrany umieszczonej na końcu czujnika.

Przy czyszczeniu i konserwacji sondy należy umieścić ją ponownie na zadeklarowanym poziomie.

Pomiar poziomu ścieków wyświetlany jest w sposób ciągły na wyświetlaczu **WP** w cm.

Zakres pracy sondy **SG** 0 cm – 4mA

1000 cm – 20 mA

Pływaki < **S4** > i < **S5** > umieszczone są w sposób stały na łańcuchu obciążonym ciężarkiem. Konserwacje pływaków i regulacje przeprowadzane są poprzez wyciągnięcie zestawu na powierzchnię terenu.

UWAGA. Z wyżej wymienionych poziomów w pompowni powinien być sporządzony protokół nastaw .

3.17 Rozruch pomp w trybie ręcznym

W celu uruchomienia pompy w trybie ręcznym należy:

Dla pompy P1:

Przełączyć przełącznik wyboru trybu pracy < S2 > w położenie < S2 - R >

Dla pompy P2

Przełączyć przełącznik wyboru trybu pracy < S3 > w położenie < S3 - R >

Praca w trybie ręcznym trwać będzie do momentu wyłączenia przełącznika < S2 - 0 > dla pompy P1 lub analogicznie < S3 - 0 > dla pompy P2.

Uwaga:

Poziom ALARM MIN z pływaką < S5 > NIE WYŁĄCZY pompy z pracy w trybie ręcznym.

3.18 Rozruch pomp w trybie awaryjnym za pomocą wyłączników pływakowych

Praca pomp w trybie awaryjnym może nastąpić tylko wtedy, gdy poziom ścieków w komorze pompowni jest wyższy niż POZIOM ALARM MIN określony pływakiem < S5 > oraz wybrany jest co najmniej jeden z trybów pracy automatycznej < S2 - A > dla pompy P1 lub < S3 - A > dla pompy P2.

Praca w trybie awaryjnym nastąpi samoczynnie jeśli nie zostanie uruchomiona pompa przez zaprojektowany sterownik mikroprocesowy PLC (np. wskutek awarii sondy hydrostatycznej SG) i/lub zostanie osiągnięty poziom ścieków POZIOM ALARM MAX określony położeniem pływaką < S4 >

Poziom ALARM MAX z pływaką < S4 > załączy silniki pompy P1 i P2 do pracy

Uwaga:

W trybie awaryjnym pompa P2 załączy się z określonym opóźnieniem ustawionym na przekaźniku < PC1 > w celu wyeliminowania jednoczesności załączenia się obu pomp.

Poziom ALARM MIN z pływaką < S5 > wyłączy pompy.

3.19 System ochrony obiektu poprzez RSU

Zasady działania systemu ochrony obiektu. Rozbrojenie układu RSU obiektu następuje poprzez zbliżenie zarejestrowanej karty bądź breloka do określonego miejsca na elewacji bocznej ścianki szafy rozdzielczej.

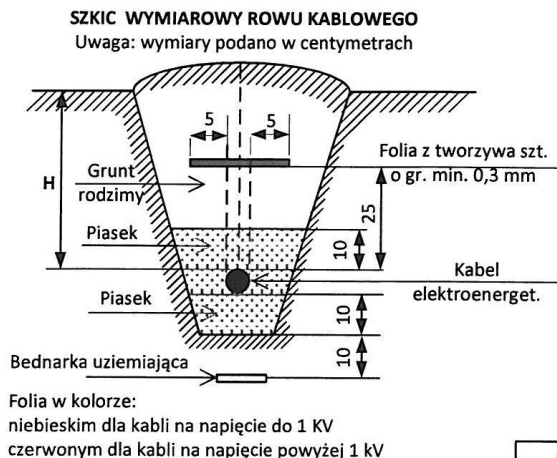
Po usłyszeniu 1 krótkiego sygnału system ochrony jest rozbrojony. Uzbrojenie obiektu następuje poprzez zbliżenie zarejestrowanej karty bądź breloka.

Po usłyszeniu 1 krótkiego sygnału - system ochrony jest uzbrojony.

W czasie uzbrojenia systemu - przerwanie zamkniętej pętli zabezpieczeń (otwarcie drzwi zewnętrznych szafy AKPIA lub otwarcie pokrywy wjazdu studni) wyzwala sygnał alarmu do Dyspozytorni. Na obiekcie pompowni sygnalizator optyczno – akustyczny (24VDC M22) umieszczony jest na drzwiach wewnętrznych szafki < H_{SYGN} >.

4 Informacja dotycząca odległości kabli energetycznych ziemnych od innych urządzeń podziemnych

Informacja dotycząca prawidłowych zasad zachowania wymaganych odległości i odstępów przy prowadzeniu kabli ziemnych niskiego napięcia, zasilających i sygnalizacyjnych w odniesieniu do innych urządzeń podziemnych, przedstawiono w następujący sposób.

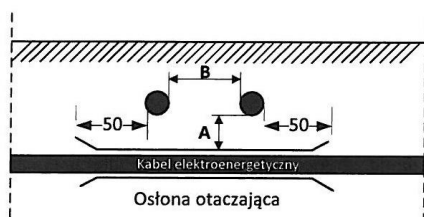


H - głębokość ułożenia kabli w ziemi

- 50 cm** – kable o napięciu znamionowym do 1 kV ułożone pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczone do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.
- 70 cm** – kable o napięciu znamionowym do 1 kV ułożone poza użytkami rolnymi
- 80 cm** – kable o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie wyższym niż 30 kV ułożone poza użytkami rolnymi ułożone poza użytkami rolnymi
- 90 cm** – kable o napięciu znamionowym do 30 kV ułożone na użytkach rolnych
- 100 cm** – kable o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV

TABLICA ODLEGŁOŚCI MIĘDZY UŁOŻONYMI BEZPOŚREDNIO W ZIEMI KABLAMI NIENALEŻĄCYMI DO TEJ SAMEJ LINII KABLOWEJ

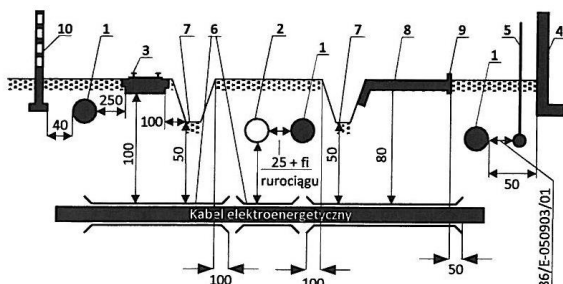
Najmniejsze odległości pionowe na skrzyżowaniu i poziome przy zbliżeniu kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi wg N SEP-E-004



Lp	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość w / cm /	
		A-pionowa na skrzyżowaniu	B-pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o napięciu znamionowym 1 kV < Un ≤ 30 kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1 kV < Un ≤ 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć.		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

* za wyjątkiem p. 2.5.4 N SEP-E-004

TABLICA ODLEGŁOŚCI KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH I SYGNALIZACYJNYCH UŁOŻONYCH BEZPOŚREDNIO W ZIEMI DO INNYCH URZĄDZEŃ PODZIEMNYCH wg N SEP-E-004



OBJAŚNIENIA:

- 1 - kabel
2 - rurociąg
3 - skrajna szyna trakcji
4 - ściana bud., fundament
5 - instalacja odgromowa
6 - rura ochronna
7 - rów odwadniający
8 - nawierzchnia drogi
9 - krawężnik
10 - część podziemna linii napowietrznej

Wg PN-86/E-050903/01

Lp	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w / cm / Kable o napięciu ≤ 30 kV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem, ale nie mniej niż w lp. 1	
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40
5	Ściany budynków i inne budowle np. przyczółki z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1, 2, 3 i 4	Nie mogą się krzyżować	50*
6	Skrajna szyna trakcji	100-między osłoną kabla i stopą szyny 50 - między osłoną kabla, a dnem rowu odwadniającego	250*
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych (uziomy)	wg PN-86/E-050903/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.	
8	Droga kołowa	z krawężnikami	80
		z rowami odwadniającymi	50

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tabeli pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.

5 UWAGI

Podczas pierwszego rozruchu należy ustawić wszystkie nastawy poziomów oraz zabezpieczeń pomp zgodnie z DTR urządzeń.

Zbiornik pompowni należy okresowo (w zależności od stopnia zanieczyszczenia) czyścić ze złożeń tłuszczu, piasku, części stałych, szmat itp.

Zaniechanie tych czynności może spowodować błędne działanie pływaków oraz sondy hydrostatycznej poziomu.

Należy przestrzegać wytycznych eksploatacji i konserwacji wszystkich elementów składowych systemu opisanych w DTR poszczególnych urządzeń.

Szafę zasilająco-sterującą pracę pompowni należy okresowo poddawać kontroli funkcjonalności oraz konserwacji w zakresie dotyczącym tablic i rozdzielnic niskiego napięcia z częstotliwością co najmniej raz w roku.

W celu prawidłowego ułożenia kabla w osłonę rurowej typu SRS w gruncie należy zastosować się do następujących wskazówek:

podsyпка pod rurą – posyпка piaskowa może być wykonywana z piasków średnio lub drobnoziarnistych. Grubość podsyпки nie powinna być mniejsza niż 10cm., zagęszczenie podłoża i podsyпки nie powinno być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a lub zgodnie z wykonanymi obliczeniami

obsyпка wokół rury – obsyпка wokół rury powinna być wykonana z gruntu takiego jak podsyпка, zagęszczanie powinno odbywać się warstwami, ręcznie lub lekkim sprzętem. W związku z tym, że strefa wokół rury ma największe znaczenie dla jej wytrzymałości (współpraca rury elastycznej z gruntem) należy zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu w strefie rury. Zagęszczenie obsyпки nie powinno być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proktor'a lub zgodnie z wykonanymi obliczeniami

zasyпка nad rurą – zasyпка powyżej rury powinna być wykonana z takiego samego gruntu jak obsyпка, grunt należy zagęszczać warstwami, bezpośrednio nad rurą zagęszczanie należy wykonywać lekkim sprzętem ręcznym.

6 ZASILENIE POMPOWNI P1

Zasilanie w energię elektryczną pompowni **P1** zlokalizowanej na danym obiekcie, przewidziano z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego **ZK-1+1SL** (odrębne opracowanie) oraz wewnętrznej linii zasilającej **WLZ**. Przy wprowadzaniu wszystkich kabli do szafki sterowniczej zasilających i sygnałowych należy pozostawić zapasy w celu podciągnięcia ich w przypadku awarii.

Szafkę zasilająco-sterowniczą AKPiA pompowni **P1** zaleca się ustawić w pobliżu pompowni lub w niedużym oddaleniu przy granicy działki.

Po wyborze lokalizacji szafy sterowniczej oraz studni pomp ścieków P1 oraz studni pomiarowej SP, należy przy zamówieniach określić długości kabli zasilających pompy jak również długość kabli sygnałowych i kabli fabrycznych od wszystkich urządzeń. Łączenie kabli zasilających i sterowniczych/sygnałowych po trasie urządzenie – szafka sterownicza jest zabronione.

Przewody sterownicze od szafki do pompowni i studni pomiarowej należy układać w rurach ochronnych typu Arota. W miejscach nie narażonych na znaczne naciski – przewody i kable prowadzić w rurach Arota typu DVK 110, natomiast pod drogami i miejscami narażonymi na znaczny nacisk – w rurach Arota typu SRS110.

Zasilanie pompowni przewidziano z układu sieci TN-C, natomiast na samej pompowni przewidziano system TN -S. Podstawową ochronę od porażen elektrycznych stanowi izolacja podstawowa uzupełniona poprzez wyłączniki różnicowoprądowe. Ochrona przy uszkodzeniu jest realizowana poprzez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S.

W szafce sterowniczej AKPiA pompowni zaprojektowano ograniczniki przepięć klasy typu: T1+T2.

Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary po montażowe rezystancji izolacji instalacji elektrycznych, pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiary rezystancji uziemień ochronnych i rezystancji połączeń wyrównawczych. Z przeprowadzonych pomiarów pomontażowych instalacji elektrycznych należy sporządzić stosowne protokoły, podpisany przez osobę ze odpowiednimi uprawnieniami kwalifikacyjnymi typu Dozoru w zakresie grupy G1.

7 Ochrona przeciwporażeniowa

7.1 Ochrona podstawowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana poprzez:

- izolowanie części czynnych
- zastosowanie obudów o stopniu ochrony co najmniej IP66

Uzupełnieniem ochrony podstawowej przed dotykiem bezpośrednim są wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania $\Delta I_N=0,03$ A w instalacji odbiorczej.

7.2 Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu

Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu, zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-C-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- wszędzie, gdzie to jest możliwe przewody ochronne uziemić
- przewód neutralny N izolować od ziemi

Samoczynne wyłączanie zasilania realizowane będzie dla szafy przez wyłączniki nadmiarowe zaś dla odbiorów końcowych przez wyłączniki ochronne różnicowo prądowe i nadmiarowe.

W przypadku niewystarczającej wartości rezystancji uziemienia ochronnego, uzyskanego z położonej bednarki należy dodatkowo wykonać uziom szpilkowy prętem FeCu Φ 18mm o zgiębienu w gruncie na min. 6 m.

7.3 Połączenia wyrównawcze

Dla zapewnienia ochrony urządzeń i elementów metalowych na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, projektuje się pomiędzy nimi instalacje połączeń wyrównawczych.

Połączenia wyrównawcze główne - należy wykonać bednarką ocynkowaną o wymiarach 30x4mm, poprowadzoną po ścianach studni. Bednarkę oznaczyć paskami zielono-żółtymi. Od bednarki podłączenia do urządzeń wykonać linką LgYżo10mm².

Połączenia wyrównawcze główne powinny łączyć ze sobą następujące części przewodzące:

- przewód ochronny obwodu rozdzielczego

- szyny wyrównania potencjałów
- rury i inne metalowe urządzenia zasilające wewnętrzne obiektu
- oraz inne dostępne metalowe części wyposażenia studni, konstrukcje metalowe.

7.4 Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronniki chronią urządzenia nie tylko przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi, ale również przed przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi. W szafie zasilająco-sterowniczej pompowni projektuje się zainstalować ochronniki przepięciowe klasy typu: T1 + T2.

8 OBLICZENIA

8.1 Spadek napięcia

Podstawiając do wzoru dane obciążeniowe poszczególnych obwodów jednofazowych

wyliczono następujące spadki napięcia:
$$\Delta U_{\%} = \frac{200 * P * l}{\gamma * S * U_{Nf}^2}$$

Podstawiając do wzoru dane obciążeniowe poszczególnych obwodów trójfazowych

wyliczono następujące spadki napięcia:
$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U_{Nf}^2}$$

Zaleca się, aby spadki napięć przypadające na linie zasilające od trafo nie przekraczały:

Dla instalacji zasilania silników pomp: - $\Delta U_{\%} < 9 \%$

Odcinek najdalszy od trafo do odbiornika wynosi - $\Delta U_{\%} = 1,34\%$

Wyliczone spadki napięcia na projektowanych przewodach nie przekraczają wartości dopuszczalnych określonych normą.

8.2 Bilans mocy

Przewidziano zainstalowanie następujących odbiorników elektrycznych na obiekcie:

URZĄDZENIE	Zestawienie mocy aparatów i urządzeń przepompowni P1		
	Moc jednostkowa (kW)	Ilość (szt.)	Moc (kW)
Pompa zatapialna P1	2,6	1	2,6
Pompa zatapialna P2	2,6	1	2,6
Pompa odwodnieniowa	0,8	1	0,8
Pozostałe urządzenia	1,4	1	1,4
		Razem :	7,4

Uwaga: Łączna praca obu pomp i pompy odwodnieniowej będzie miała miejsce szczególnie w okresach letnich, gdzie nie będzie ogrzewania.

Przyjęto: max współczynnik jednoczesności pracy urządzeń na obiekcie - $k = 0,92$;

Naturalny współczynnik mocy zaprojektowanych pomp P1, P2 - $\cos\phi = 0,86$

Prąd chwilowy rozruchowy pojedynczej pompy (o mocy 2,6 [kW]) $\Rightarrow I_r = 6,4$ [A],

Moc szczytowa pompowni wynosi: $P_s = P_i * 0,92 = 7,4$ [kW] $* 0,92 = 6,8$ [kW]

Ze względu technologicznych moc umowna pompowni na poziomie nie mniejszym niż 7 kW (przy zabezpieczeniu przedlicznikowym typu C16 - moc w przedziale od 6 kW do 9 kW).

8.3 Dobór przekroju przewodów ze względu na dopuszczalną obciążalność długotrwałą

I. Kabel zasilający szafę zasilająco-sterowniczą ze złącza ZK – YKY 4 x 6 mm²

$$\text{Prąd obliczeniowy kabla zasilającego wynosi : } I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot \eta} \Rightarrow I_o = 15,3 \text{ [A]}$$

Dobry kabel YKY 4x6mm² o $I_z = 52 \text{ [A]}$. Dla zaprojektowanego kabla, poprowadzonego ziemią od złącza do szafy zasilająco-sterowniczej spełnione są warunki:

$$I_b = 15,3 \text{ [A]} < I_n = 16 \text{ [A]} < I_z = 52 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2 = 23,2 \text{ [A]} < 1,45 I_z = 75,4 \text{ [A]}.$$

Zabezpieczenie kabla zasilającego szafę zasilająco-sterowniczą, wykonane będzie w złączu w postaci wyłącznika nadprądowego typu S303 o charakterystyce C o prądzie 16A

II. Fabryczny kabel zasilający silnik pompy P1, P2 – H07RN-F 7G1,5 mm²

$$\text{Prąd obliczeniowy kabla zasilającego wynosi : } I_o = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot \eta} \Rightarrow I_o = 6,4 \text{ [A]}$$

Dobry kabel H07RN-F7G1,5mm² o $I_z = 22 \text{ [A]}$. Dla zaprojektowanego kabla, poprowadzonego w rurach ochronnych w ziemi spełnione są warunki:

$$I_b = 6,4 \text{ [A]} < I_n = 10 \text{ [A]} < I_z = 22 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2 = 14,5 \text{ [A]} < 1,45 I_z = 31,9 \text{ [A]}.$$

Zabezpieczenie kabla zasilającego pompę, wykonane będzie w szafie w postaci wyłączników silnikowych typu PKZM0-10 o charakterystyce D i prądzie 10A

III. Przewód zasilający gniazdo 3-fazowe w szafie AKPiA- YDYżo 5 x 2,5 mm²

$$\text{Prąd obliczeniowy przewodu zasilającego gniazda wynosi : } I_o = \frac{P}{U} \Rightarrow I_o = 9,3 \text{ [A]}$$

Dobry przewód YDYżo5x2,5mm² o $I_z = 20 \text{ [A]}$. Dla zaprojektowanego przewodu, poprowadzonego w przepustach w szafie, spełnione są warunki:

$$I_b = 9,3 \text{ [A]} < I_n = 16 \text{ [A]} < I_z = 20 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2 = 23,2 \text{ [A]} < 1,45 I_z = 29,0 \text{ [A]}.$$

Zabezpieczenie przewodu zasilającego gniazdo 3-fazowe w szafie AKPiA, wykonane będzie w postaci wyłączników nadmiarowych typu S 303o charakterystyce B i prądzie 16A.

IV. Przewód zasilający gniazdo 1-fazowe w szafie AKPiA- YDYżo 3 x 2,5 mm²

$$\text{Prąd obliczeniowy przewodu zasilającego gniazda wynosi : } I_o = \frac{P}{U} \Rightarrow I_o = 9,4 \text{ [A]}$$

Dobry przewód YDYżo3x2,5mm² o $I_z = 24 \text{ [A]}$. Dla zaprojektowanego przewodu, poprowadzonego w przepustach w szafie spełnione są warunki:

$$I_b = 9,4 \text{ [A]} < I_n = 16 \text{ [A]} < I_z = 24 \text{ [A]}, \quad \text{oraz} \quad I_2 = 23,2 \text{ [A]} < 1,45 I_z = 34,8 \text{ [A]}.$$

Zabezpieczenie przewodu zasilającego gniazda 1-fazowe w szafie AKPiA, wykonane będzie w postaci wyłączników nadmiarowych typu S 301o charakterystyce B i prądzie 16A.

9 Tabela doboru przewodów zasilających

Tabela obliczeniowa nr 1

Tabela obliczeń spadków napięcia
Obliczenia techniczne linii zasilających

kolumna 13, 14, 15 i 16 zgodnie z PN-IEC 60364-4-43 (p.433.2)
kolumna17 zgodnie z PN-IEC 60269-2-1
kolumna18 zgodnie z PN-IEC 60364-4-43 (p.434.3)

Lp	Obwód - odcinek	Zasilane tablice/rozdzielnie, punkty odbioru	P _i	k _z	P _z	Sprawność pomp /układu η	cos φ	I _b prąd obciążenia	I _n prąd. znam. zabezp.	I ₂ prąd zadziałania zabezp.	Rodzaj i przekrój linii zasilającej	I _z dop.obciążalność przewodu	Sposób ułożenia przewodu	kxI _z	Sprawdzenia warunków								Długość odcinka	Spadek napięcia	
															warunek 1		warunek 2		wartość iloczynu (KxS) ²	wartość energii I ₂ x t	warunek 3				
															I _b <I _n <I _z	Ocena	I ₂ <1,45I _z	Ocena			(KxS) ² > I ₂ x t	Ocena			
-	-	-	kW	-	kW	%	-	A	A	A	mm ²	A	--	A	A	-	A	-	-	-	-	m	%	%	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1.	Trafo-RG nn	RG nn	120,0	0,80	96,0	100%	0,93	149	200	320,0	4xYAKY 120	282	G	408,9	149,2 < 200,0 < 282,0	TAK	320,0 < 408,9	TAK	761 760 000	302 000	761760000,0 > 302000,0	TAK	6	0,10	0,10
2.	Trafo-Słup nn nr 1	Słup nn nr 1	85,0	1,00	85,0	100%	0,93	132	160	256,0	AL6Fe 4x 70	196	G	284,2	132,1 < 160,0 < 196,0	TAK	256,0 < 284,2	TAK	83 174 400	185 000	83174400,0 > 185000,0	TAK	30	0,69	0,79
3.	Trafo-Złącze ZK-1 +1SL	Złącze ZK-1 +1SL	6,8	1,00	6,8	72%	0,89	15,3	40	64,0	YAKXS 4x 35	112	D	162,4	15,3 < 40,0 < 112,0	TAK	64,0 < 162,4	TAK	119 355 625	9 000	119355625,0 > 9000,0	TAK	30	0,16	0,95
4.	Trafo-Szafa AKPiA	Szafa AKPiA	6,8	1,00	6,8	72%	0,89	15,3	16	23,2	YKY4x 6	52	D	75,4	15,3 < 16,0 < 52,0	TAK	23,2 < 75,4	TAK	3 385 600	20 000	3385600,0 > 20000,0	TAK	6	0,12	1,07
5.	Trafo-Pompa P1,P2	Pompa P1,P2	2,6	1,00	2,6	69%	0,86	6,4	10	14,5	H07RN-F 7G 1,5	22	D	31,9	6,4 < 10,0 < 22,0	TAK	14,5 < 31,9	TAK	12 780 625	17 000	12780625,0 > 17000,0	TAK	10	0,33	1,28
6.	Trafo-Pompa PO	Pompa PO	0,8	1,00	0,8	100%	0,93	3,7	4	5,8	H07RN-F 3G 1,5	24	D	34,8	3,7 < 4,0 < 24,0	TAK	5,8 < 34,8	TAK	5 234 944	10 000	5234944,0 > 10000,0	TAK	10	0,39	1,34
7.	Trafo-Gniazdo 3-faz	Gniazdo 3-faz	6,0	1,00	6,0	100%	0,93	9,32	16	23,2	YDYżo5x 2,5	20	B2	29,0	9,3 < 16,0 < 20,0	TAK	23,2 < 29,0	TAK	127 806	18 000	127806,3 > 18000,0	TAK	1	0,03	0,98
8.	Trafo-Gniazdo 1-faz	Gniazdo 1-faz	2,0	1,00	2,0	100%	0,93	9,4	16	23,2	YDYżo3x 2,5	24	B2	34,8	9,4 < 16,0 < 24,0	TAK	23,2 < 34,8	TAK	46 010	18 000	46010,3 > 18000,0	TAK	1	0,06	1,13
9.	Trafo-Oprawa	Oprawa	0,2	1,00	0,2	100%	0,93	0,9	2	2,9	YDYżo3x 1,5	17,5	B2	25,4	0,9 < 2,0 < 17,5	TAK	2,9 < 25,4	TAK	127 806	6 000	127806,3 > 6000,0	TAK	1	0,01	1,08
	Krytyczny spadek napięcia wynosi																			1,34 %					

Tabela obliczeniowa nr 2

Tabela obliczeń zwarć 3-faz. i 1-faz.

Lp.	Obwód - odcinek	Miejsce zwarcia	Przewód	Długość	R _{Lx}	X _{Lx}	R _{PE}	X _{PE}	Z _{3-f}	Z _{1-f}	I _z -3-faz	I _z -1-faz	I _w t (5/0,4 s)	Dopuszczalny czas zwarcia	Zabezpieczenie wartość	Typ zabezpieczenia	Krotność zabezpieczenia	Ocena skuteczności zabezpieczenia
			typ	(m)	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	kA	kA	kA	s	A	charakterystyka		
1.	Trafo-RG nn	RG nn	4xYAKY 120	6	1,429	0,420	1,429	0,420	14,17	38,61	16,31	5,66	0,88	0,30	200	WT/F	4,4	TAK
2.	Trafo-Słup nn nr 1	Słup nn nr 1	AL6Fe 4x 70	30	12,245	2,100	12,245	2,100	33,26	35,69	6,95	6,12	0,70	0,56	160	WT/F	4,4	TAK
3.	Trafo-Złącze ZK-1 +1SL	Złącze ZK-1 +1SL	YAKXS 4x 35	30	24,490	2,100	24,490	2,100	80,39	83,05	2,88	2,63	0,18	0,81	40	WT/F	4,4	TAK
4.	Trafo-Szafa AKPiA	Szafa AKPiA	YKY4x 6	6	17,857	0,420	17,857	0,420	115,58	118,27	2,00	1,85	0,16	0,12	16	C	10,0	TAK
5.	Trafo-Pompa P1,P2	Pompa P1,P2	H07RN-F 7G 1,5	10	119,048	0,700	119,048	0,700	317,09	399,76	0,73	0,55	0,20	0,06	10	D	20,0	TAK
6.	Trafo-Pompa PO	Pompa PO	H07RN-F 3G 1,5	10	119,048	0,700	119,048	0,700	238,82	444,36	-	0,49	0,04	0,12	4	C	10,0	TAK
7.	Trafo-Gniazdo 3-faz	Gniazdo 3-faz	YDYżo5x 2,5	1	7,143	0,070	7,143	0,070	331,36	417,59	0,70	0,52	0,08	0,17	16	B	5,0	TAK
8.	Trafo-Gniazdo 1-faz	Gniazdo 1-faz	YDYżo3x 2,5	1	7,143	0,070	7,143	0,070	94,40	121,34	-	1,80	0,08	0,03	16	B	5,0	TAK
9.	Trafo-Oprawa	Oprawa	YDYżo3x 1,5	1	11,905	0,070	11,905	0,070	139,16	177,32	-	1,23	0,01	0,02	2	B	5,0	TAK

10 UWAGI KOŃCOWE

10.1 Wykonawstwo

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego,
- uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych,
- być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych,

10.2 Odbiory robót

Poprawność wykonania i zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji dla części i całości projektowanych instalacji musi być stwierdzona na piśmie przez przedstawiciela Inwestora lub/i zespół projektowy.

W przypadku niezadowolającej jakości robót lub użytych materiałów Wykonawca będzie musiał wykonać niezbędne poprawki, wymiany i przekładki instalacji.

10.3 Kompletność instalacji

Kontrakt zawierany jest na wykonanie instalacji kompletnej, w pełni sprawnej i spełniającej wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne.

Oznacza to, że Wykonawca powinien dla własnych potrzeb określić ilości wyspecyfikowanych materiałów oraz uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w załączonych zestawieniach materiałowych takie jak np. wsporniki i uchwyty montażowe itp.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów osprzętowych instalacji, wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń do kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

Wszelkie zmiany wynikłe podczas montażu należy przedstawić i uzgodnić z Projektantem.

Niniejszą dokumentację należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym a nie ujęte na schematach strukturalnych oraz planach lub ujęte na schematach i planach, a nie ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym powinny być traktowane tak, jakby zostały ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej.

Wszelkie rozbieżności w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien wyjaśnić z Projektantem, który zobowiązany jest do ich rozstrzygnięcia.

Wszystkie wykonywane prace i proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy i normy.

10.4 Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca na podstawie niniejszej dokumentacji:

- będzie prowadził roboty,
- dokona zamówień materiałów i urządzeń,

Wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą.

- powykonawcze plany i schematy instalacji,
- gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- protokoły prób i pomiarów montażowych,
- listę producentów i dostawców urządzeń zainstalowanych w obiekcie.
- dokumentację zawierającą wszystkie instrukcje w języku polskim, DTR, certyfikaty, oraz udzielenia gwarancji

Po zakończeniu budowy Wykonawca dostarczy Inwestorowi:

- Dokumentację powykonawczą wraz z wszystkimi instrukcjami którą należy przekazać w wersji papierowej w dwóch egzemplarzach (egzemplarz nr 1 zawierający oryginały, egzemplarz nr 2 – kopia egzemplarza nr 1) jak również w wersji elektronicznej będącej skanem egzemplarza nr 1 na pamięci przenośnej. Całość dokumentacji powinna być w języku polskim.
- Dokumentacja elektryczna z możliwością edycji w programie PCSCHMATIC – oprogramowanie posiadane w Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o "Wołomin" w Wołominie.
- Listę materiałową w wersji edytowalnej (Excel) - obejmującą listę producentów i dostawców urządzeń zainstalowanych w obiekcie
- Wytyczne do konserwacji, instrukcja stanowiskowa, instrukcja eksploatacji i instrukcje eksploatacji urządzeń energetycznych w wersji edytowalnej (Word).
- Program sterownika (kody źródłowe niezaszyfrowane otwarte), należy przekazać wraz z bibliotekami i targetami, z pełnym przeniesieniem praw do użytkowania.

Dodatkowo należy wykonać kopię bezpieczeństwa systemu SCADA (w wszystkich punktach systemu: serwer, stacje operatorskie, terminal) przed wprowadzaniem zmian jak również po dodaniu nowych obiektów.

Nie zabezpieczone hasłem kopie należy przekazać na pamięci przenośnej z informacją kiedy została wykonana kopia i w jakim punkcie systemu (serwer, stacja operatorska, terminal) wraz z dokumentacją powykonawczą.

11 Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

TEMAT: PROJEKT TECHNICZNY W STADIUM: PROJEKT WYKONAWCZY
INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ZASILAJACEJ I AKPiA STERUJĄCEJ
PRACĄ POMP PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW O MOCY 2,6 kW ORAZ
SPRAWDZENIA ISTNIEJĄCYCH ZŁĄCZY KABLOWYCH - WLZ DLA
MOCY PRZYŁĄCZENIOWEJ OBIEKTU DO 7 kW

BRANŻA: ELEKTRYCZNA i AKPiA

ADRES: Obiekty przepompowni należące do Przedsiębiorstwa Wodociągów i
Kanalizacji Sp. z o.o. z siedzibą w Wołominie, gm. Wołomin, woj.
mazowieckie.

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant

mgr inż. Dariusz Duplicki
nr upr. MAZ/0409/PWOE/07

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowana została zgodnie z Art. 21a ust.4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. (tekst jednolity Dz. U. 2016r nr 0 poz. 290, z późn. zm.). Na jej podstawie Kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia lub zapewnienia sporządzenia planu BIOZ przed rozpoczęciem budowy z uwzględnieniem specyfiki i warunków prowadzenia robót budowlanych. ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczenia terenu budowy i bezpieczeństwa prac wykonywanych na czynnym obiekcie.

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzona jest zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. (Dz. U. nr 120, poz. 1126 z 2003r.) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, jak również w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

11.1 Zakres Robót

Podczas realizacji robót wykonane zostaną następujące prace

- budowa kablowej linii elektroenergetycznej nn w celu zasilania złącza oraz szafy zasilająco-sterowniczej (AKPiA),
- budowa wewnętrznej instalacji elektroenergetycznej pompowni zlewni ścieków bytowych,
- budowie instalacji oświetleniowej szafy, gniazd wtykowych, instalacji grzewczej szafy zasilająco-sterowniczej,
- montaż szafy zasilająco-sterowniczej nn w celu zasilania urządzeń technologicznych.

W czasie trwania budowy przewiduje się następujące roboty:

- wykonanie wykopu pod kabel linii nn o głębokości 0,8 m,
- wykonanie przecisków dla instalacji zewnętrznej kablowej zasilającej i sterowniczej nn.
- wykonanie instalacji elektrycznej sterowniczej i sygnałowej,
- montaż rur ochronnych dla przewodów i kabli,
- wykonanie przewiertów przez przegrody dla instalacji nn.
- wykonanie instalacji zasilających i sterowniczych zaprojektowane gniazd i urządzeń,
- wykonanie instalacji zasilania rezerwowego szafy zasilająco sterowniczej z agregatu prądotwórczego przewoźnego,
- wykonanie instalacji uziemiającej ochronnej obiektu,
- montaż i podłączenie urządzeń i aparatów.

11.2 Istniejące obiekty budowlane

- istniejące budynki,
- istniejące zewnętrzne zbiorniki wody,
- istniejące studnie głębinowe,
- istniejąca sieć energetyczna nn i SN,
- istniejąca sieć teletransmisji danych,
- istniejąca sieć wodociągowa, kanalizacyjna, gazowa.

11.3 Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Istnieje możliwość wystąpienia zagrożeń dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Zagrożenia wynikające z warunków koniecznych do zagospodarowania terenu mogą stwarzać roboty wykonywane:

- roboty prowadzone przy istniejących liniach kablowych sieci SN, nN;
- roboty prowadzone w czasie trwania ruchu ciągłego pojazdów na pobliskiej ulicy;
- roboty prowadzone w pobliżu istniejących sieci infrastruktury technicznej podziemnej (wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, telefoniczne).

Zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót:

- zagrożenia wynikające z obsuwania się ziemi przy wykonywaniu wykopów pod linie kablowe,
- zagrożenia wynikające z użycia sprzętu zmechanizowanego,
- zagrożenia wynikające z użycia sprzętu typu narzędzia elektromechaniczne ręczne,
- zagrożenia wynikające z pracy na wysokości przy montażu instalacji elektrycznych,
- zagrożenia wynikające z rodzaju gruntu (grunt średni),
- zagrożenia wynikające z istniejących sieci infrastruktury technicznej podziemnej.

11.4 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- prace wykonywane w pobliżu obiektów czynnych pod napięciem,
- prace wykonywane przy podłączaniu istniejących kabli, przewodów,
- prace przy pomiarach sprawdzających,
- prace przy prowadzeniu robót ziemnych,
- możliwość używania elektronarzędzi
- upuszczenie narzędzia roboczego

11.5 Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Przed przystąpieniem do realizacji robót wszyscy pracownicy powinni być zapoznani z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401), w szczególności rozdziały:

1. Przepisy ogólne,
2. Warunki przygotowania i prowadzenia robót budowlanych,
3. Zagospodarowanie terenu budowy,
6. Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne,
7. Maszyny i inne urządzenia techniczne,
9. Roboty na wysokości,
10. Roboty ziemne.

Prace szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez uprawnionego pracownika po wcześniejszym spowodowaniu odłączenia spod napięcia czynnych urządzeń. Pracownicy pracujący przy

budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

W celu zapobieżenia powstania niebezpieczeństwa, wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych powinien opracować instrukcje bezpieczeństwa ich wykonania i zaznaczyć pracowników w zakresie wykonywanych przez nich prac.

11.6 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

- Obowiązek przeszkolenia pracowników w zakresie BHP i udzielania pierwszej pomocy oraz bezwzględne ściśle przestrzeganie przez pracowników przepisów BHP.
- Obowiązek posiadania odpowiednich kwalifikacji przez osoby zatrudnione.
- Wyposażenie pracowników w sprzęt ochrony osobistej i odzież ochronną.
- Stosowanie środków wzrokowych ostrzegawczo-informacyjnych.
- Teren wykonywanych robót należy wygrodzić, wykonać przejścia dla pieszych, oznakować tablicami ostrzegawczymi z napisem „Uwaga – Prace” oraz zabezpieczyć przed osobami postronnymi,
- Roboty związane z podłączeniem, sprawdzeniem budowanych urządzeń elektrycznych oraz prace kontrolno-pomiarowe mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje.
- Wszelkie prace elektryczne powinny być prowadzone ze szczególną ostrożnością i zachowaniem obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Przy wykonywaniu prac montażowych w pobliżu podziemnych sieci kablowych nn, SN wymagana jest obecność co najmniej dwóch osób, sprawdzenie stosowanego sprzętu, narzędzi i urządzeń przed użyciem, właściwe zabezpieczenie miejsca pracy przed osobami postronnymi, ustawienie znaków ostrzegawczych na drodze.

.....
(podpis projektanta)

12 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

sierpień 2023r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego wynikające z art.34 ust.3d pkt 3, oświadczam, że niniejszy projekt techniczny wykonania instalacji elektrycznej zasilającej i AKPiA sterującej pracą pomp przepompowni ścieków o mocy 2,6 kW oraz sprawdzenia istniejących złączy kablowych - wlv dla mocy przyłączeniowej obiektu do 7 kW, został sporządzony zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Złożona dokumentacja jest kompletna dla zrealizowania celu, jakiemu ma służyć i zgodna z zasadami wiedzy technicznej, obowiązującymi w tym zakresie przepisami szczegółowymi oraz polskimi normami wprowadzającymi normy europejskie lub europejskie aprobaty techniczne.

Zg z art. 20 ust. 2 i ust 3 Prawa Budowlanego niniejsze opracowanie nie wymaga zatwierdzenia przez osobę sprawdzającą.

Projektant:

mgr inż. Dariusz Duplicki
nr upr. MAZ/0409/PWOE/07

13 KOPIE UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH I UBEZPIECZENIA OC

13.1 Kopia uprawnień budowlanych Projektanta



sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 387 /07/E

Warszawa, dnia 27 grudnia 2007 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan Dariusz Janusz Duplicki
magister inżynier elektryk
urodzony dnia 8 marca 1964 roku w Sochaczewie, syn Jerzego

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/ 0409 /PWOE/07

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

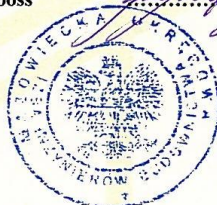
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Booss



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 1, 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:

projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.



Otrzymują:

1. Pan Dariusz Janusz Duplicki
ul. Legionów Polskich 63 m. 3
96-300 Żyrardów
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

13.2 Zaświadczenie o przynależności Projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa – ubezpieczenie OC.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-QVR-MD2-V3E *

Pan DARIUSZ DUPLICKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0130/08
adres zamieszkania ul. LEGIONÓW POLSKICH 63 m. 3, 96-300 ŻYRARDÓW
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-21 roku przez:

Roman Luliś, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Zestawienie materiałów

PŁYTA MONTAŻOWA					
Nr	Ozn.	Ilość	Nr artykułu	Nazwa	Producent
1.	A1	1	750-8217/025-001	Sterownik PFC200; 2. generacja; 2 x ETHERNET, RS-232/-485, moduł radiowy 4G	WAGO
2.	A2	1	750-1405	16-kanalowe wejście cyfrowe; 24 V DC; 3 ms;	WAGO
3.	A3	1	750-530	8-kanalowe wyjście cyfrowe; 24 V DC; 0,5 A;	WAGO
4.	A4	1	750-455	4AI, 4-20mA, niesymetr.	WAGO
5.	A6	1	750-600	Moduł końcowy	WAGO
6.	Antena	1 komp.		Antena 4G kątowa z wtykiem SMA	
7.	CKF	1	CKF-B	Przełącznik kolejności, zaniku i asymetrii faz 10A 1Z	F&F
8.	F1	1	CLS6-B6/3-DP	Wyłącznik nadprądowy 3P B 6A 6kA AC	EATON
9.	F2	1	CLS6-B16/3-DP	Wyłącznik nadprądowy 3P B16A 6kA AC	EATON
10.	F3	1	CLS6-B16-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P B16A 6kA AC	EATON
11.	F4	1	CLS6-C4-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P C4A 6kA AC	EATON
12.	F5, F6, F8, F10	4	CLS6-B2-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P B2A 6kA AC	EATON
13.	F7, F9	2	PKZM0-6,3-EA	Wyłącznik silnikowy z zakresem nastaw 4,0A – 6,3 A	EATON
14.	F7, F9	2	NHI-E-11-PKZ0	Styk pomocniczy 1NO+1NC	EATON
15.	F11	1	CLS6-C6-DP	Wyłącznik nadprądowy 1P C6A 6kA AC	EATON
16.	F12, F14, F15	3	010210	Wkładka cylindryczna 5x 20mm 1 A	LEGRAND
17.	F13	1	010205	Wkładka cylindryczna 5x 20mm 0,5 A	LEGRAND
18.	K1, K2	2	DILM9-10-EA(230V50HZ, 240V60HZ)	Stycznik 4kW, cewka 230VAC, 1NO	EATON
19.	K4, K8		SWT-3	Sygnalizator wilgoci i temperatury pompy	JBK
20.	OP1	1	SPBT12-280/4	Ogranicznik przepięć Typ T1+T2 4P 12,5kA	EATON
21.	OP2	1	SPDT3-335-1+NPE280/4	Ogranicznik przepięć Typ T3 2P 2,5kA	EATON
22.	OP3	1	SUG-7-DIN / 24VDC	Ogranicznik przepięć 24V DC na szynę DIN SUG-7-DIN / 24VDC	EWIMAR
23.	PC1	1	RPC-1E-UNI	Przełącznik czasowy opóźnione załączanie	RELPOL
24.	PI1, PI2, PI5, PI6	4	R2M-2012-23-5230	Przełącznik 2P 230V AC z gniazdem GZ-2	RELPOL
25.	PKD, PP1, PP2	3	R4N-2014-23-1024	Przełącznik 4P 24V DC z gniazdem GZ-4	RELPOL
26.	PP1S, PP3, PP4, PKW, PQ1, PQ2, PQ4.1, PQ4.2, PQ5, PQ6	10	R2M-2012-23-1024	Przełącznik 2P 24V DC z gniazdem GZ-2	RELPOL

27.	Q1	1	CFI6 25/4/003 AC	Wyłącznik różnicowoprądowy 4P 25A 0,03A typ AC	EATON
28.	QZ	1	PRZK-4063/W01	Przełącznik 63A 4P 1-0-2	SPAMEL
29.	QZ	1	RSI160-1919\R04	Walek napędu 200mm	SPAMEL
30.	QZ	1	RSI160-6621\P01	Zaciskacz wałka	SPAMEL
31.	QZ	1	SP\SP80-10	Styk pomocniczy 1NO	SPAMEL
32.	PS1	1	DRC-100B	Zasilacz buforowy DC24V/3,5A	Mean Well
33.	PS2	2	1460	Moduł akumulatorowy, 12V, 7 Ah/ Żelowy (AGM)	Ultracell
34.	RSU	1	CR-00H5 12-24V	Czytnik kluczy zbliżeniowych 125kHz	EURA
35.	SEP	1	Z-S2-W1	Aktywny separator sygnału analogowego 4-20mA	LaborASTER
36.	TG	1	IUK08343	Grzałka 60W 230V	SCHRACK
37.	TH1	1	NWS-TH/ESB/WK	Termostat 0-60 st. C	EATON
38.	WKD	1	W0-5211-430	Łącznik krańcowy drzwi szafy	PROMET
39.	WO	1	TL-8	Oprawa meblowa 8W	MERA
40.	XB	4	2002-1911	Złączka bezpiecznikowa 5x20	WAGO
41.	XZ	1		Złączki zaciskowe kpl.	SIMET
42.	XDC, X1	3		Złączki zaciskowe kpl.	SIMET

DRZWI WEWNĘTRZNE					
Nr	Ozn.	Ilość	Nr artykułu	Nazwa	Producent
43.	B	1	AD16-22M/R	Kontrolka LED z buzere czerwona 24V AC/DC	ANDELI
44.	GN1	1	415-6	Gniazdo wtykowe tablicowe 400V 5P 16A	PCE
45.	GN2	1	104-0b	Gniazdo wtykowe tablicowe 230V 16A	PCE
46.	GN RJ45		107413	Gniazdo 22mm komputerowe RJ45 M22-RJ45-SA	EATON
47.	H1, H2, HZ1, HZ2	4	M22-A	Łącznik mocujący	EATON
48.	H1, H2, HZ1, HZ2	4	M22-L-B	Główka lampki sygnalizacyjnej płaska, niebieska	EATON
49.	H1, H2, HZ1, HZ2	4	M22-LED-B	Dioda LED (24 VDC), niebieska	EATON
50.	HA1, HA2, HMIN, HMAX	4	M22-A	Łącznik mocujący	EATON
51.	HA1, HA2, HMIN, HMAX	4	M22-L-R	Główka lampki sygnalizacyjnej płaska, czerwona	EATON
52.	HA1, HA2, HMIN, HMAX	4	M22-LED-R	Dioda LED (24 VDC), czerwona	EATON
53.	HG1, HG2	2	M22-A	Łącznik mocujący	EATON
54.	HG1, HG2	2	M22-L-Y	Główka lampki sygnalizacyjnej płaska, żółta	EATON

55.	HG1, HG2	2	M22-LED-W	Dioda LED (24 VDC), biała	EATON
56.	HP1, HP2	2	M22-A	Łącznik mocujący	EATON
57.	HP1, HP2	2	M22-L-G	Główka lampki sygnalizacyjnej płaska, zielona	EATON
58.	HP1, HP2	2	M22-LED-G	Dioda LED (24 VDC), zielona	EATON
59.	PPQ	1		Przetwornik przepływu	
60.	QZ	1	PRP30\W01	Pokrętko drzwiowe czarne I-0-II z blokadą	SPAMEL
61.	S2, S3	2	M22-A	Łącznik mocujący	EATON
62.	S2, S3	6	M22-K10	Element stykowy 1Z mocowanie przód	EATON
63.	S2, S3	2	M22-WRK3	Napęd przełącznika, 3 poł.	EATON
64.	WW	1	SD8V 24V	Miernik panelowy SD8V 24V	Termipol
65.	W3 - GN RJ45	1 komp	UTP 4x2x0,5mm kat.6	Przewód łączący sterownik PLC z gniazdem RJ45 na drzwiach	

OBUDOWA SZAFY					
Nr	Ozn.	Ilość	Nr artykułu	Nazwa	Producent
66.	GNA	1	3646-230	Wtyczka izolacyjna odbiornikowa 32A 400V 5P IP67	PCE

OBIEKT					
Nr	Ozn.	Ilość	Nr artykułu	Nazwa	Producent
67.	S4, S5	2	MAC3	Pływakowy regulator poziomu	
68.	SG	1	SG 25 S	Hydrostatyczna sonda poziomu	APLISENS
69.	WKW	1		Krańcówka otwarcia komory wjazdu do studni pomp	
70.	CPQ	1		Przepływomierz	
71.	P1	1		Silnik pompy ścieków, zatapialnej o mocy do 2,2 kW; IP 68	
72.	P2	1		Silnik pompy ścieków, zatapialnej o mocy do 2,2 kW; IP 68	
73.	PO	1		Silnik pompy odwodnienia, zatapialnej 0,8kW; IP 68	
74.	W1 - P1	1 komp.	H07RN-F 7G1,5 (fabryczny)	Kabel zasilający pompę P1	
75.	W2 - P2	1 komp.	H07RN-F 7G1,5 (fabryczny)	Kabel zasilający pompę P2	
76.	W3 - GNRJ45	1 komp.	UTP 4x2x0,5mm kat.6	Kabel komputerowy sterownik gniazdo RJ45 na drzwiach	
77.	W4 - PO	1 komp.	H07RN-F 3G1,5 (fabryczny)	Kabel zasilający pompę PO	
78.	W5 – S4	1 komp.	YKSY 3x1,5mm ² (fabryczny)	Kabel sygnałowy pływaka S4	
79.	W6 – S5	1 komp.	YKSY 3x1,5mm ² (fabryczny)	Kabel sygnałowy pływaka S5	
80.	W7 - WKW	1 komp.	YKY 2x1mm ²	Kabel sygnałowy otwarcia pokrywy wjazdu	
81.	W8 - SG	1 komp.	YStYekw 2x1mm ² (fabryczny)	Kabel sygnałowy sondy hydrostatycznej	

82.	CPQE	1 komp.	Przewód elektrodowy	Przewód elektrodowy (fabryczny)	
83.	CPQC	1 komp.	Przewód cewek	Przewód cewek (fabryczny)	
84.	WLZ	1 komp.	YKY4x6mm ²	Kabel zasilający szafę sterowniczą ze złącza pomiarowego	
85.	FeZn 30x4mm	1 komp.	FeZn 30x4mm	Bednarka ocynkowana	
86.	LgYżo 10 mm ²	1 komp.	LgYżo 10 mm ²	Linka uziemiająca - przewód połączeń wyrównawczych	
87.	AROT	1 komp.	DVK 110	Rura ochronna AROTA DVK110	
88.	AROT	1 komp.	SRS 110	Rura ochronna AROTA SRS110	

Kolorystyka lampek sygnalizacyjnych i ich przyporządkowanie

Lp.	Oznaczenie (H)	LAMPKI (sygnalizacja stanu)	KOLOR (lampki)
1.	HP 1	Praca P1	
2.	HP 2	Praca P2	
3.	HG 1	Gotowość pompy P1	
4.	HG 2	Gotowość pompy P2	
5.	HA 1	Awaria P1	
6.	HA 2	Awaria P2	
7.	H 1	Zasilanie 24VDC	
8.	H 2	Zasilanie 400VAC	
9.	HZ 1	Zdalne odstawienie pompy P1	
10.	HZ 2	Zdalne odstawienie pompy P2	
11.	H _M	Poziom alarmowy MIN (S5)	
12.	H _{MAX}	Poziom alarmowy MAX (S4)	
13.	H _{SYGN}	Sygnalizator optyczno-akustyczny	