



Firma Architektoniczno-Budowlana STYL Sp. z o.o. 80-236 Gdańsk, ul. Grunwaldzka 2 Pracownia projektowa tel./fax (0-58) 341-73-92, tel. (0-58) 341-93-66

PROJEKT WYKONAWCZY

Kod CPV	Dział robót	45000000-7	Roboty budowlane
---------	-------------	------------	------------------

Opracowanie:

**Projekt zasilania w energię elektryczną osiedlowej stacji
podnoszenia ciśnienia wody wraz z dokumentacją szafy
sterowniczej - automatyką**

**dla Zespołu zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej
wraz z infrastrukturą techniczną**

Adres inwestycji:

Gdańsk ul. Unruga
dz. nr 10/256, obręb nr 74.

Inwestor:

TBS "Motława" Sp. z o.o.
80-744 Gdańsk ul. Królikarnia 13

Jednostka projektowania:

Firma Architektoniczno-Budowlana "Styl" Sp. z o.o.
80-236 Gdańsk ul. Grunwaldzka 2

Projektował:

mgr inż. Mirosław Prociński
upr. nr 3879/Gd/89

Sprawdził:

inż. Jerzy Golcz
upr. nr ZGP – III– 630/284/78

Opracował:

mgr inż. Piotr Kata

Gdańsk, Styczeń 2010

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

I – Projekt zasilania w energię elektryczną stacji podnoszenia ciśnienia wody

- 1. Opis techniczny.**
- 2. Obliczenia.**
- 3. Rysunki:**
 - 1. Plan sytuacyjny 1:500 (Rys. 1 w Projekcie wykonawczym osiedlowej sieci wodociągowej ze zbiornikiem stacji podnoszenia ciśnienia wody z armaturą wraz z podłączeniem do miejskiej sieci wodociągowej)**
 - 2. Schemat zasilania osiedlowej stacji podnoszenia ciśnienia wody**
 - 3. Przekrój przez osiedlową stację podnoszenia ciśnienia wody**

II – Dokumentacja techniczna szafy sterowniczej - automatyka

- 1. Opis techniczny.**
- 2. Schematy i rysunki:**
 - 1. Zasilanie**
 - 2. Zasilanie i sterowanie falownika**
 - 3. Zasilanie i sterowanie pompa nr 1**
 - 4. Zasilanie i sterowanie pompa nr 2**
 - 5. Zasilanie i sterowanie pompa nr 3**
 - 6. Zasilanie i sterowanie pompa nr 4**
 - 7. Presostaty pomocnicze**
 - 8. Brak wody**
 - 9. Sterowanie**
 - 10. Sterowanie**
 - 11. We/wy analog**
 - 12. Komunikacja**
 - 13. Sygnalizacja**
 - 14. Zasilanie odwodów wtórnych**
 - 15. Elewacja i rozmieszczenie elementów rozdzielni wewnętrznej**
 - 16. Elewacja rozdzielni zewnętrznej**

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO ZASILANIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ STACJI PODNOSZENIA CIŚNIENIA WODY DLA ZESPOŁU ZABUDOWY MIESZKANIOWEJ WIE-LORODZINNEJ W GDAŃSKU PRZY UL. UNRUGA DZ. NR 10/256 OBRĘB 74

Klasyfikacja robót:

Klasyfikacja robót zgodnie ze Wspólnym Słownikiem Zamówień (CPV) (wg Rozporządzenia (WE) Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 listopada 2002r w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)).

Roboty budowlane objęte niniejszym projektem są oznaczone kodem CPV.

	Kod CPV	
Dział robót	45000000-7	Roboty budowlane
Grupa robót	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wod-
Klasa robót	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i elektroenerge-
Kategoria robót	45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
	45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii

1. Podstawa opracowania:

Podstawę opracowania stanowią:

- 1.1. Zlecenie Inwestora: **TBS „Motława” Sp. z o. o. 80 – 744 Gdańsk, ul. Królikarnia 13**
- 1.2. Warunki techniczne przyłączenia do sieci o numerze **09/R1/14696**, wydane przez **ENERGA – OPERATOR S.A. Oddział w Gdańsku przy ul. Towarowej 38.**
- 1.3. Projekt zagospodarowania terenu wykonany i dostarczony przez głównego Projektanta Pana inż. arch. Tadeusza Milera.
- 1.4. Uzgodnienia branżowe z projektantami innych sieci.
- 1.5. Obowiązujące normy i przepisy oraz wytyczne podane przez Inwestora.
- 1.6. Norma SEP: **N SEP – E – 004** „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa”

2. Zakres opracowania:

Niniejszy projekt przewiduje jedynie zasilanie tablicy rozdzielczej sterującej pracą stacji podnoszenia ciśnienia wody, natomiast połączenie między rozdzielnicą a urządzeniami zainstalowanymi w stacji podnoszenia ciśnienia wody oraz montaż niezbędnych zabezpieczeń w rozdzielnicy według oddzielnego opracowania. (opracowuje dostawca urządzeń zainstalowanych w stacji podnoszenia ciśnienia wody).

Projekt swoim zakresem obejmuje również zaprojektowanie oświetlenia podstawowego i awaryjnego stacji oraz zasilanie pompy odwadniającej.

3. Dane energetyczne:

Bilans mocy

Lp.	Odbiornik	P _i [kW]
1.	Pompy głębinowe	6,00
2.	Pompa odwadniająca	0,50
3.	Oświetlenie wewn. stacji	0,12
4.	Oświetlenie wewn. szafy sterującej	0,01
5.	Gniazda remontowe	1,00
6.	RAZEM	7,63

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci o numerze **09/R1/14696**, wydanymi przez **ENERGA – OPERATOR S.A. Oddział w Gdańsku przy ul. Towarowej 38** moc przyłączeniowa na złączu klatki „A” budynku 1/A zarezerwowana dla osiedlowej stacji podnoszenia ciśnienia wody wynosi: **P_p = 17,0 kW**. (Moc większa niż wynikająca z bilansu ze względu na wielkość zabezpieczenia przedlicznikowego).

4. Zasilanie, opomiarowanie i sterowanie pracą stacji podnoszenia ciśnienia wody:

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej osiedlową stację podnoszenia ciśnienia wody należy zasilć z projektowanego złącza kablowego (przy projekto-

wanym budynku 1/A) **typu ZK-2, oznaczonego na rysunku nr 1 jako ZK-1**. Schemat zasilania stacji przedstawiono na rysunku **nr 2**.

Zasilanie rozdzielnic sterującej pracą stacji podnoszenia ciśnienia wody należy wykonać linią kablową typu YKYżo 5 × 16 mm² o długości ok. 85 mb. Trasę linii kablowej pokazano na planie sytuacyjnym, przedstawionym na rysunku **nr 1** w projekcie zbiornika osiedlowej stacji podnoszenia ciśnienia wraz z armaturą oraz sterowaniem.

Układ pomiaru energii dla stacji zlokalizowany będzie w tablicy na klatce schodowej budynku 1/A.

Szafkę sterującą pracą stacji należy wyposażyć w gniazdo przyłączeniowe umożliwiające podłączenie przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Projekt sieci wodociągowej ze stacją podnoszenia ciśnienia wody przewiduje montaż czterech pomp głębinowych (przy czym jednocześnie pracują trzy z nich). Łączna moc pracujących pomp, posadowionych w studni z kręgów betonowych Ø 3 000 mm wynosi 6,0 kW. Zgodnie z wyżej wymienionym projektem szafka sterownicza wraz z automatyką zlokalizowana będzie na studni, w której posadowione będą pompy.

Z szafki sterującej należy również zasilć projektowaną pompę drenarską, która (zgodnie z projektem sieci wodociągowej ze stacją podnoszenia ciśnienia wody) służyć będzie do odprowadzania wód zanieczyszczonych z hydroforni do osiedlowej sieci kanalizacji sanitarnej. Przewód zasilający pompę powinien dostarczyć producent urządzenia wraz z pompą. Przewód ten należy ułożyć w odpowiedniej rurce PCV. Trasa przewodu zasilającego pompę odwadniającą przedstawiono na rysunku **nr 3**.

W szafce sterującej należy również zainstalować gniazdo 24 V, gniazdo 230 V oraz gniazdo 400 V / 32 A.

Z szafki sterującej przewiduje się również zasilć oświetlenie ogólne stacji podnoszenia ciśnienia wody oraz oświetlenie awaryjne. Do oświetlenia osiedlowej stacji podnoszenia ciśnienia wody zaprojektowano świetlówkową oprawę oświetleniową pyłoszczelną i wodoodporną, przeznaczoną do montażu nastropowego, wyposażoną w 3 h moduł awaryjny IP 65, źródło światła: świetlówki T8 2 × 58 W, statecznik elektroniczny (brak efektu stroboskopowego), strumień świetlny 10 400 lm. Załączanie oświetlenia stacji przy pomocy włącznika zlokalizowanego wewnątrz szafy sterowniczej stacji.

Wszelkie instalacje energetyczne i elektroenergetyczne wewnątrz stacji powinny przebiegać przez pomieszczenia ogólnodostępne.

5. Instalacja przeciwprzepięciowa:

W rozdzielnic sterującej pracą stacji podnoszenia ciśnienia wody przewiduje się zainstalowanie ogranicznika przepięć klasy B+C. Ochronę klasy B+C należy również zastosować w obwodach komunikacji.

6. Układanie kabla zasilającego szafkę sterującą pracą stacji:

Zasilanie szafki sterującej pracą stacji podnoszenia ciśnienia wody należy wykonać kablem typu YKYżo 5 × 16 mm². Linię kablową należy układać w rowie kablowym na głęboko-

ści 0,7 m, na 10 cm podsypce z piasku. Po ułożeniu kabla należy przykryć go 10 cm warstwą piasku oraz 15 cm warstwą gruntu rodzimego, a następnie na całej długości linii kablowej ułożyć folię oznaczeniową koloru niebieskiego po czym rów zasypać do poziomu terenu. Wszystkie prace związane z układaniem projektowanej linii kablowej należy wykonać uwzględniając wymagania i zalecenia normy PN – 76/E – 05125 oraz normy N – SEP – E – 004. Na kablu w odstępach co 10 m należy zastosować opaski kablowe z tworzywa, z trwale wygrawerowanymi danymi: „ZASILANIE STACJI PODNOSZENIA CIŚNIENIA WODY”, „Właściciel sieci”, „Typ i przekrój kabla”, „Rok budowy”. Należy stosować przewody o kolorach żył zgodnych z PN. Kabel po ułożeniu, a przed zasypyaniem podlega etapowemu odbiorowi przez inspektora nadzoru budowlanego.

7. Uwagi końcowe:

Wszelkie prace związane z układaniem kabli, prace konserwacyjne powinny odbywać się pod nadzorem upoważnionego pracownika.

Na zakończenie należy wykonać pomiary rezystancji izolacji projektowanych oraz istniejących linii kablowych, oraz pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Protokoły pomiarów należy przekazać Inwestorowi.

Wszystkie elementy przewodzące typu metalowa drabinka, żeliwna armatura sanitarna objąć połączeniem wyrównawczym w postaci taśmy FeZn 25 × 4 mm pomalowanej na kolor żółto – zielony.

Po ułożeniu linii kablowej typu YKYżo 5 × 16 mm² od układu pomiarowego do szafki sterującej pracą stacji należy wykonać powykonawczy operat geodezyjny ułożonej linii kablowej.

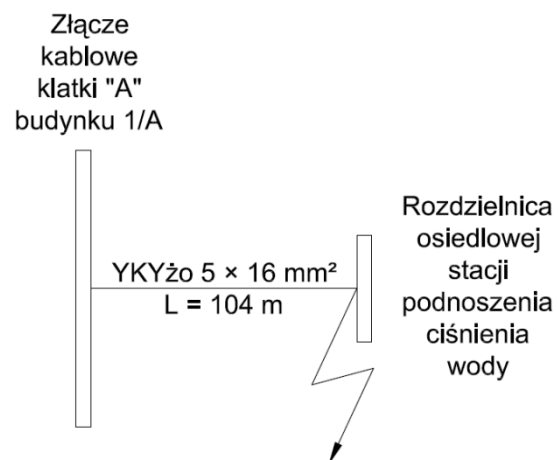
OBLICZENIA TECHNICZNE

Przekroje i zabezpieczenia wLZ – ów podano na schemacie zasilania stacji przedstawionym na rysunkach **nr 3** oraz zestawiono w odpowiedniej tabeli obliczeń, zamieszczonej w dalszej części niniejszego opracowania. Dobrane przekroje wLZ – ów sprawdzono ze względu na warunki obciążalności dopuszczalnej długotrwale, warunki przeciążeniowe oraz ze względu na dopuszczalny spadek napięcia. Sprawdzono również skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia WLZ zasilającego osiedlową stację podnoszenia ciśnienia wody

Tabela 1

Lp.	Odcinek WLZ	P_i [kW]	w_j [-]	P_p [kW]	I_B [A]	Przewód				Zabezpieczenie						Spadek napięcia ΔU [%]	
						Typ i przekrój S [mm ²]	Symbol ułożenia	I_Z [A]	l [m]	Typ	Charakter. I_N [A]	$I_2 = k \cdot I_N$ [A]		$I_B < I_N < I_Z$	$I_2 < 1,45 \cdot I_Z$	Odc. [%]	Całość [%]
												k	I_2 [A]				
1.	Od złącza kablowego klatki "A" bud. 1/A do tablicy pomiarowej hydroforni zlokalizowanej na klatce schodowej	17,0	1,0	17,0	25,8	YLYzo 5 × 16 mm ²	B2	69,0	19,0	PBD 2 z WTNH	gG 63	1,6	100,8	25,8 < 63 < 69	100,8 < 100,1	0,23	1,23
2.	Od tablicy pomiarowej do rozdzielnicy hydroforni					YKYzo 5 × 16 mm ²	D	81,0	85,0	wyłącznik taryfowy Z-TS trójbiegunowy	32	1,45	46,4	25,8 < 32 < 81	46,4 < 117,5	1,01	



Schemat do sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Tabela 2

Lp.	Miejsce zwarcia wg. powyższego rysunku	Rodzaj zwarcia	Zabezpieczenie		Ochrona przeciwporażeniowa		
			Typ	Charakter. I_N [A]	Z_s [Ω]	$I_{a0,4s}$ [A]	$Z_s \cdot I_{a0,4s} < U_0$
1.	zwarcie w rozdzielnicy hydroforni	zwarcie 3 - fazowe symetryczne	PBD 2 z WTNH	gG 63	0,1165	578,0	67,34 < 230
		zwarcie 1 - fazowe			0,2886	578,0	166,81 < 230

Dokumentacja techniczna szafy sterowniczej - automatyka

Spis treści

1. Rozwiązania techniczne automatyki sterującej pracą pomp	2
2. Instrukcja montażu i eksploatacji	3
2.1. Wstęp.....	3
2.2. Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze i użytkowaniu rozdzielnie.	4
2.3. Uruchomienie.	5
2.4. Dane techniczne i opis pracy przepompowni.....	6
2.5. Algorytm pracy przepompowni.	7
2.6. Ochrona pomp	8
2.7. Wykaz aparatów zainstalowanych w rozdzielni	8
2.8. Układ sterowania pracą pompowni.	10
2.9. Harmonogram konserwacji oraz przeglądów rozdzielnie oraz aparatów pomiarowo sterujących w pompowni.	10
2.10. Wykaz prac konserwacyjnych i przeglądów	11

1. Rozwiązania techniczne automatyki sterującej pracą pomp

Praca pomp regulowana za pomocą szafy sterowniczej typu CR2,2-4 WA wyposażonej w przetwornicę częstotliwości. Szafa sterownicza musi zostać wyposażona w filtry sinusoidalne redukujące zakłócenia elektromagnetyczne wytwarzane przez przetwornicę częstotliwości.

Urządzenie sterujące dla cyfrowej, bezstopniowej regulacji wydajności urządzeń pompowych z jedną do czterech pompami pracujących równolegle z silnikami trójfazowymi o mocy znamionowej do $P_2 = 2,2$ kW, dla dopasowania do obciążenia w zależności od następujących programowalnych wielkości regulowanych:

stała różnica ciśnień (dp-c);

różnica ciśnień uzależniona od przepływu (dp-q);

zmienna różnica ciśnień (dp-v);

stałe ciśnienie (p-c);

Wyposażenie seryjne szafy sterującej:

Jednostka sterująca z mikroprocesorem, podświetlonym wyświetlaczem alfanumerycznym LC, klawiatura foliowa dla parametryzacji regulatora i przetwornicy częstotliwości, potwierdzaniem wprowadzania potwierdzaniem awarii i zadawaniem wartości.

Wyłącznik główny ZAŁ/WYŁ;

Wybór rodzaju pracy ręczna - 0 - automatyka każdej pompy za pomocą klawiatury foliowej;

Przełącznik rewizyjny dla awaryjnej pracy z sieci każdej pompy;

Szafa sterownicza z przetwornicą częstotliwości stanowiącą połączoną elektrycznie, gotową do podłączenia jednostkę;

Część mocy każdej pompy z bezpiecznikami, zabezpieczeniami, wyzwalaczem nadmiernego prądu, podłączeniem do pełnego zabezpieczenia silnika (WSK i PTC) (styk zabezpieczenia uzwojeń i rezystancyjny czujnik temperatury) i zaciskami podłączeniowymi;

Funkcje regulacyjne i sterujące,

Dowolne nastawianie punktu pracy przez ograniczenie wydajności pomp przy pełnym obciążeniu;

Regulator PID;

Obniżenie na drugą wartość zadaną względnie na minimalną prędkość obrotową za pomocą zintegrowanego zegara sterowania czasowego z przełączaniem czas letni/ zimowy;

Automatyczna zamiana pomp i optymalizacja czasu pracy przy urządzeniach z kilkoma pompami;

Liczniki czasu pracy całego urządzenia i poszczególnych pomp;

Wskazywanie statusu pomp i przetwornicy częstotliwości;

Pamięć historii danych eksploatacyjnych i komunikatów o awariach;

Automatyczne, zależne od obciążenia dołączania od 1 do 4 pomp obciążenia szczytowego na pracę z sieci;

Automatyczne przełączanie awaryjne na nie pracującą pompę (nie pracujące pompy);

Automatyczne awaryjne przełączanie z pracy z przetwornicy częstotliwości na pracę z sieci;

Krótką pracę próbną nie pracujących pomp co 24 godziny;

Zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp;

Zdalne sterowanie stanów pracy;

Załączanie/ wyłączanie z priorytetem *);

Wartość zadana (0 - 10 V);

Zabezpieczenie przed brakiem wody;

Zbiornicza sygnalizacja awarii/ pracy jako bezpotencjałowy styk przełączny.

*) bezpotencjałowy styk rozwierny realizowany przez użytkownika

Urządzenie sterujące nadaje się do podłączenia do sieci trójfazowych 3 x 400 V/50 Hz według IEC 38.

Wykonanie szafy sterowniczej jako urządzenia do montażu w zewnętrznej szafce ochronnej, stopień ochrony IP 54 (wymuszona wentylacja za pomocą wmontowanego wentylatora).

Sterownik CR umożliwia wyprowadzenie sygnałów dla celów zrealizowania monitoringu i zdalnego sterowania pracą pompowni. Stalowa szafa sterownicza CR2,2-4WA o wymiarach: 770x620x265 zabudowana jest w dodatkowej szafce ochronnej wykonanej z tworzywa sztucznego wyposażona w grzałkę antykondensacyjną. Na szafie sterowniczej zabudowana sygnalizacja świetlana stanów awaryjnych. Obudowa ochronna z tworzywa sztucznego ustawiona na fundamencie betonowym bezpośrednio przy zbiorniku pompowni z uprzednio wykonanymi podejściami kablowymi.

Projektuje się czujnik kontroli zalania obiektu połączony z sygnalizacją alarmową szafy sterowniczej oraz z pompą odwadniającą zainstalowaną w zbiorniku hydroforni.

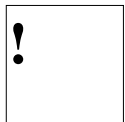
2. Instrukcja montażu i eksploatacji

2.1. Wstęp.

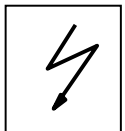
Niniejsza instrukcja montażu i eksploatacji zawiera zasadnicze wskazówki, jakie należy uwzględniać przy użytkowaniu, konserwacji i przeglądach okresowych rozdzielni zasilającej sterującej pracą pompowni. Dlatego też winna zostać bezwzględnie przeczytana przez personel przed przystąpieniem do eksploatacji oraz jakichkolwiek czynności konserwacyjno-przeglądowych.

Należy przestrzegać nie tylko wskazówek bezpieczeństwa podanych w niniejszym rozdziale, ale także innych, specjalnych wskazówek bezpieczeństwa, zamieszczanych w poszczególnych rozdziałach, a także norm Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.

OZNAKOWANIE WSKAZÓWEK



Podane w niniejszej instrukcji wskazówki bezpieczeństwa, których nieprzestrzeganie może stworzyć zagrożenie życia i zdrowia, znakowano specjalnym ogólnym symbolem ostrzegawczym



Symbol bezpieczeństwa pracy "Ostrzeżenie"

Symbole umieszczone są przy pracach, które muszą być wykonywane bezwzględnym zachowywaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, aby wykluczyć zagrożenie życia osób.

UWAGA!

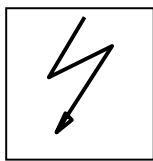
Symbol ten znajduje się przy wskazówkach bezpieczeństwa, których nieprzestrzeganie stwarza zagrożenie dla maszyny lub prawidłowego działania układu.

RADA

Tu podawane są rady i wskazówki ułatwiające pracę lub zwiększające pewność eksploatacji.

Należy przestrzegać również wskazówek umieszczonych bezpośrednio na urządzeniu, jak np. strzałek wskazujących kierunek oznaczeń aparatów w rozdzielnicach oznaczeń przewodów i listew i utrzymywać te oznaczenia w dobrze czytelnym stanie.

2.2. Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze i użytkowaniu rozdzielnie.



Przed przystąpieniem do obsługi, konserwacji i przeglądów okresowych poprawności działania rozdzielni, zainstalowanych w nich aparatów i urządzeń oraz innych urządzeń wchodzących w skład pompowni tj. pomp, czujników ciśnienia i innych należy bezwzględnie zapoznać się z niniejszą instrukcją oraz

postępować wg norm BHP i sztuką techniczną.

Pompownia zasilana jest prądem trójfazowym o napięciu 400V. Wewnątrz znajdują się elementy przewodzące prąd oraz będące w ruchu (na przykład wirnik pompy). W związku z tym w każdym przypadku wszelkich robót wewnątrz, urządzenie należy wyłączyć z sieci zasilającej. Nieprawidłowa eksploatacja, brak dozoru, samodzielne usunięcie lub ominięcie zabezpieczeń itp. może spowodować poważne uszkodzenie zdrowia lub utraty życia.

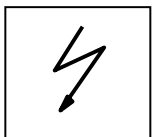
Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może powodować zagrożenia zarówno dla osób jak i dla środowiska naturalnego i samego urządzenia. Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może ponadto prowadzić do utraty wszelkich praw uznania gwarancji.

UWAGA!

Nieprzestrzeganie wskazówek bezpieczeństwa może w szczególności powodować przykładowo następujące zagrożenia:

- nieskuteczność ważnych funkcji urządzenia
- nieskuteczność zalecanych metod konserwacji i napraw
- zagrożenia osób oddziaływaniami elektrycznymi i mechanicznymi.
- Wszelkie prace związane z instalowaniem, konserwacją, przeglądami technicznymi szaf sterowniczych oraz urządzeń sterowniczych i wykonawczych mogą być wykonywane przez personel posiadający odpowiednie i potwierdzone kwalifikacje (uprawnienia SEP) i przeszkolenie w zakresie prowadzonych prac.
- Prace konserwacyjne powinny być prowadzone po wcześniejszym upewnieniu się personelu, że napięcie zasilające sieci elektrycznej zostało odłączone od rozdzielnic. Prace wykonywać zgodnie z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy obowiązujących dla urządzeń elektrycznych.
- Niezbędne prace przeglądowo - konserwatorskie, które muszą być wykonywane w obecności napięcia lub pod napięciem np. sprawdzenie poprawności działania zabezpieczeń, przegląd nastaw, alarmów i parametrów pracy urządzeń , sterownika i innych należy wykonywać ze szczególną ostrożnością.
- Na znajdujące się w eksploatacji urządzenia nie usuwać istniejących osłon części ruchomych.
- Bezpośrednio po zakończeniu prac należy ponownie zamontować wzgl. uruchomić wszystkie urządzenia ochronne i zabezpieczające.
- Przed ponownym uruchomieniem uwzględnić punkty podane w rozdziale 2.3. Uruchomienie.

RADA



Warunkiem prawidłowego funkcjonowania przeciwporażeniowych wyłączników różnicowoprądowych jest ich próbne uruchamianie przyciskiem " TEST" przynajmniej raz w miesiącu.

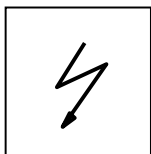
2.3.Uruchomienie.

Podczas pierwszego uruchomienia pompowni lub uruchomienie po okresowych przeglądach, pracach serwisowych lub po okresowym wyłączeniu należy pamiętać że:

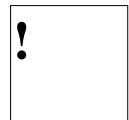
- Samowolne wprowadzanie zmian w konstrukcji rozdzielni zasilająco - sterującej, zmian w oprogramowaniu sterownika , zmian parametrów rozruchu pomp w okresie gwarancyjnym grozi utratą gwarancji oraz zaburzeniami w pracy lub uszkodzeniami poszczególnych urządzeń zarówno w samej rozdzielni jak i w obrębie pompowni.

Wprowadzanie zmian w konstrukcji rozdzielni zasilająco - sterującej, w okresie pogwarancyjnym mogą być dokonane przez wykwalifikowany i przeszkolony personel, w konsultacji z producentem rozdzielni, odpowiedzialność za te zmiany oraz ich konsekwencje w postaci zmian działania poszczególnych urządzeń w przepompowni, spada na osoby dokonujące zmian oraz ich przełożonych.

- Wszelkie prace serwisowe, w okresie objętym gwarancją, prowadzone w rozdzielnicach mogą być wykonywane przez pracowników przedsiębiorstwa dostarczającego rozdzielnię zasilająco - sterującą lub przez personel przez to przedsiębiorstwo upoważnionych.
- Sprawdzić jakość połączeń przewodów przyłączonych do listew zaciskowych oraz do aparatów elektrycznych w rozdzielnicach, w razie konieczności poprawić połączenia dokręcając zaciski z odpowiednim momentem obrotowym i odpowiednim wkrętakiem.



Zwrócić szczególną uwagę na pewność połączeń przewodów ochronnych do szyny ochronnej.



- Sprawdzić czy wartości prądów znamionowych silników pomp i odpowiednie aparaty zabezpieczające mają takie same parametry , zgodnie z załączonymi do niniejszej instrukcji schematami elektrycznymi.
- Sprawdzić obecność przekaźników w podstawkach przekaźnikowych, zwrócić szczególną uwagę aby przekaźniki były na odpowiednie napięcie znamionowe (230V AC lub 24V DC) szczegóły patrz schematy elektryczne. Uzupełnić w przypadku stwierdzenia braków.
- Przed załączeniem zasilania wyłącznikiem głównym należy upewnić się, że wszystkie przewody są podłączone.
- Wyłącznikiem włączyć zasilanie.
- Po załączeniu zasilania wyłącznikiem głównym można załączać odpowiednie zabezpieczenia i aparaty w rozdzielnicy, z zachowaniem szczególnej ostrożności zwracając uwagę na poprawność działania oraz obserwując zachowanie układu.
- Sprawdzić prawidłowość i poprawność działania zabezpieczeń.
- Sprawdzić kolejność faz napięcia zasilającego, jeśli jest nie poprawna zamienić fazy wg poniższych zaleceń:
 - wyłączyć zasilanie rozdzielnicy
 - ustawić zabezpieczenia i aparaty w rozdzielnicy na "OFF",
 - zmienić kolejność faz na prawidłową
 - załączyć zasilanie rozdzielnicy, zabezpieczenia oraz aparaty i sprawdzić czy kolejność faz jest prawidłowa.

- Sprawdzić ustawienia wyłączników silnikowych czy są zgodne z nastawami nominalnych prądów silników
- Sprawdzić poprawność działania sterownika , sprawdzić stan wejść/wyjść, sprawdzić czy występują alarmy.
- Sprawdzić czy czujniki i presostaty ciśnienia są dobrze zamontowane.
- Sprawdzić stan i poprawność działania czujnika i presostatu

Przy pierwszym uruchomieniu lub po przeprowadzonych pracach konserwatorskich, jeżeli w układzie będzie ciśnienie bardzo niskie ,należy załączyć jedną (lub dwie)pompę na „Rękę” aby wypełnić rurociągi i podnieść ciśnienie do poziomu roboczego. Następnie należy wszystkie pompy włączyć na „AUTO”. W innym przypadku może się zdarzyć że wystartują wszystkie pompy. W normalnej pracy nawet przy dużym spadku ciśnienia pompy będą załączały się kolejno w określonym czasie.

2.4.Dane techniczne i opis pracy przepompowni.

Dane techniczne.

- [1] Napięcie zasilania: 3x400V Ac.
- [2] Tolerancja napięcia zasilania: + 2%, - 5%.
- [3] Częstotliwość: 50Hz.
- [4] Tolerancja częstotliwości: +_1%.
- [5] Dopuszczalna moc obciążenia:20kW.
- [6] Własny pobór mocy: 30W

Przegląd funkcji

- Automatyczne załączenie / wyłączenie.
- Naprzemienna praca pomp w celu zapewnienia ich jednakowego zużycia.
- Ręczne załączenie pomp w celach serwisowych/testowych.
- Zabezpieczenie zwarciove, przeciążeniowe, zaniku napięcia zasilania oraz zabezpieczenie termiczne.
- Sygnalizacja stanu pracy pomp.
- Pomiar czasu pracy pomp.
- Przycisk kontroli lampek.
- System antywłamaniowy
- Nadzór i powiadamianie o awariach za pomocą MT101(Osobne opracowanie przez inną firmę)
- Rozdzielnia automatyki zasilająco - sterującej łączy w jednej zwartej obudowie funkcje obsługiwanie, sygnalizowania, zabezpieczenia i sterowania pracą pomp zainstalowanych w pompowni. Obudowę rozdzielni stanowi szafa metalowa. Obudowa zapewnia szczelność od wpływów ciał obcych IP 55.
- W układach zasilania pomp zastosowano **rozbuch za pomocą Falownika i soft startów**.
- Obiekt może funkcjonować w trzech trybach pracy:
- sterowanie automatyczne odbywające się według wewnętrznego algorytmu sterownika
- zdalne sterowanie odbywające się z udziałem dyspozytora przez system SCADA centrali dyspozytorskiej.
- sterowanie ręczne (ręczne)odbywa się z udziałem obsługi lub serwisu bezpośrednio przy urządzeniu, sterownik PLC podczas pracy lokalnej nie aktywny.
- Rozdzielnia sterująca jest gotowa do pracy po jej zamontowaniu, podłączeniu wszystkich przewodów od urządzeń pomiarowych i wykonawczych, włączeniu zasilania oraz załączeniu

zabezpieczeń. Gotowość do pracy sygnalizowana jest diodą LED na przekaźniku kontroli faz, oraz załączony ekran sterownika.

2.5.Algorytm pracy przepompowni.

Tryby pracy przepompowni

Praca Automatyczna ze sterownikiem - Zarządzanie pracą obiektu realizowane przez sterownik **TSX37** . Sterowanie pracą 3+1 pomp odbywa się na podstawie pomiaru ciśnienia za pomocą czujnika ciśnienia(4-20mA) na rurociągu tłocznym i ssawnym, zgodnie z przyjętym algorytmem sterowania zapisanym w pamięci sterownika.

Zestaw podnoszenia pracuje z jedną pompą sterowaną przetwornicą i dwoma (trzema) pompami pracującymi w trybie zał/wył. Zestaw będzie utrzymywać ciśnienie dzięki regulacji obrotów pompy sterowanej przetwornicą. Pozostałe pompy są załączane i wyłączane w zależności od zapotrzebowania oraz w celu uzyskania osiągnięć odpowiadających zużyciu.

Po spadku ciśnienia załącza się pierwsza pompa sterowana falownikiem . Gdy wysterowanie falownika osiągnie 100% załączana jest druga pompa, a pierwsza wyłącza się. Jeżeli nadal nie osiągamy pożądanego ciśnienia ,ponownie uruchamia się pierwsza pompa. I tak jak poprzednio osiągnię max wydajności , załączy się trzecia pompa, a pierwsza ponownie obniża wydajność do zera. Pracuje pompa druga i trzecia(czwarta) , jeśli w dalszym ciągu nie uzyskujemy ciśnienia włącza się ponownie pierwsza pompa. I tak do odpowiedniego poziomu ciśnienia

Odłączanie pomp odbywa się w odwrotnej kolejności. Obniża się wydajność pierwszej do zera.

W tym momencie wyłącza się trzecia pompa ,a pierwsza wchodzi na maxa i ponownie obniża swoją wydajność wg potrzeb ,gdy ponownie osiągnie zero ,wyłącza się pompa druga. Pompa pierwsza ponownie pracuje z maxymalną wydajnością , itd.

Pompy okresowo zmieniają swoją kolejność .Każda pracuje z falownikiem.

Pompy zestawu sterowane są przez regulator PI, który zapewnia uzyskanie przez zestaw wymaganego ciśnienia na rurociągu tłocznym. Pomiar ciśnienia realizowany jest dwoma przetwornikami zamontowanymi na rurociągu tłocznym i ssawnym.

Czujnik ciśnienia podaje do sterownika także sygnały ciśnienia maximum(bezpieczeństwa 10bar)

Po osiągnięciu tego ciśnienia , pompy automatycznie są wyłączane a zestaw blokowany do momentu obniżenia ciśnienia na rurociągu tłocznym.

Obniżenie ciśnienia na rurociągu ssawnym poniżej minimum także spowoduje wyłączenie pomp ze względu na zagrożenie suchobiegu.

W przypadku awarii przetwornicy obszar pracy zestawu ograniczony jest progami ciśnienia max i minimum na tłocznym

Dodatkowym zabezpieczeniem układu pompowego są dwa presostaty „Brak wody” oraz „Bezpieczeństwa – maximum”.

Presostaty spełniają swoją funkcję w przypadku awarii sterownika lub przetworników ciśnienia.

Presostat „Brak wody” zasilającej zabezpiecza pompy przed suchobiegiem. Nie pozwala na ich załączenie..

Presostat „Bezpieczeństwa-maximum „-działa w razie awarii sterownika lub czujnika przed niebezpiecznym ciśnieniem w sieci wyłączając pompy.

Praca w trybie lokalnym(ręcznym) -Tylko pod ścisłym nadzorem obsługi.

Po przełączeniu przełącznika na „Ręka” dla danej pompy . Sterowanie w tym trybie odbywa z pominięciem sygnałów z regulatora ciśnienia. Zabezpieczona praca jest tylko presostatami „Brak

wody” oraz „Bezpieczeństwa-maximum”.

Sterowanie tylko w przypadku awarii urządzeń wykonawczych lub sterownika.

Wykluczone sterowanie zdalne z dyspozytoni.

Zdalne sterowanie z dyspozytoni

Dyspozytor w centrali będzie miał możliwość sterowania zestawem zdalnie ale to trzeba potraktować jako opcję .Główną możliwością zdalnego sterowania jest zmiana parametrów zadanych na zestaw np. ciśnienie robocze. Po przesłaniu sygnału zdalnego zezwolenia na zadawanie ciśnienia roboczego, można zadawać ciśnienie robocze z dyspozytoni za pomocą sygnału analogowego 4-20mA.

2.6.Ochrona pomp

W celu ochrony pomp przed uszkodzeniami wynikającymi z nieprawidłowych warunków zasilania, pracy oraz sterowania wykorzystano wyłącznik silnikowy, CZF .

Zabezpieczają one silniki przed:

- przeciążeniem;
- zanikaniem fazy;
- przegrzaniem;
- doziemieniem.

Uwaga -Krótco trwałe zanik napięcia(1s) nie powoduje wyłączenia pomp.

Zadziałanie któregośkolwiek z wyżej wymienionych zabezpieczeń spowoduje wygenerowanie alarmu oraz wyłączenie pompy. W przypadku przeciążenia, zwarcia, przegrzania lub asymetrii obciążenia ,sterownik blokuje możliwość ponownego załączenia pompy (sterownik rozpoznaje" pompę jako niesprawną).

W przypadku zadziałania zabezpieczeń tj. suchobiegu, zaniku napięcia zasilania, sterownik uruchomi pompę w kolejnym cyklu pracy, jeżeli ustąpiła przyczyna alarmu .Przed zwarciem pompy chronione są wyłącznikami silnikowymi. Przy pracy w trybie ręcznym lub awaryjnym po wystąpieniu przeciążenia, zwarcia, przegrzania, zaniku fazy, lub asymetrii pompę będzie można uruchomić po skasowaniu awarii.

W przypadku awarii przetwornicy praca zestawu będzie kontynuowana w oparciu o softstarty.

Osiągi zestawu regulowane będą wg zapotrzebowania poprzez załącz/wyłącz odpowiedniej liczbie pomp.Obszar pracy ograniczony będzie progami ciśnienia minimum/max.

2.7.Wykaz aparatów zainstalowanych w rozdzielni

Symbol	Funkcja	Aparat	Typ	Producent
	Obudowa wewnętrzna	Rozdzielnia metalowa ocynkowana IP55	1200x 1000x300	SAREL
	Obudowa zewnętrzna	Rozdzielnia metalowa ocynkowana IP55	1600x 1200x400	SAREL
2FL1	Płynna regulacja wydajności	Przemiennik częstotliwości	ACS550-01-08A8-4	ABB
3N1,4N1,5N1,6N1	Rozruch pomp	Soft start	PSS	Schneider
FGS,FGA	Zabezpieczenia główne	Rozłącznik bezpiecznikowy	L73H	Hager
2Q1;3Q1;4Q1;5Q1;6Q1	Zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe silników pomp	Wyłącznik silnikowy	PKZM O-6,3	Moeller
14FI3	Ochrona przeciwporażeniowa obwodów wtórnych	Wyłącznik różnicowo-prądowy	CD441J	Hager
WG	Wyłącznik główny	Rozłącznik-przełącznik sieć agregat	23895	Gawe

1F1-2,4;2F1-4; 14F1-5	Bezpiecznik	Wyłącznik nadprądowy	MC106A, MC102A, MC 110A	Hager
14F1-2,4	Ochrona przeciwporażeniowa	Wyłącznik różnicowo-prądowy	CD211j	Hager
Fprzep.	Ochrona przepięciowa	Ochronnik klasy BC	BY1-B	PRO-TEC
3S1,4S1,5S1,6S1	Przełączniki rodzaju pracy	Przełącznik trójpołożeniowy	C3SS1-10B-20	ABB
MKL22	Kontrola lampek	Moduł kontroli lampek	MKL22	Siwil
12K1	Załączanie pompy opłdwniającej	Stycznik	DILM	Moeller
3K1,3K2,4K1,4K2, 5K1,5K2,6K1,6K2	Załączanie pomp	Stycznik	DILM	Moeller
3L1,4L1,5L1,6L1	Zliczanie godzin pracy pomp	Licznik godzin	FWZ36-L	Grasslin
	Komunikacja	Sterownik komunikacyjny	MT-101	Inventia
	Sterowanie i sygnalizacja	Sterownik mikroprocesorowy	Twido	Schneider
X0-3	Listwy zaciskowe	Listwy zaciskowe	12AWG	Legrand
Zas	Zasilanie sterowania i utrzymanie przy braku napięcia zasilającego	Zasilacz buforowy z akumulatorem	AD155	MPL
2F5;7F1;8F1;11F1-2 9F1-12;10F1;12F1	Zabezpieczenie 24V	Podstawy bezpiecznikowe aparatowe z sygnalizacją	SFR4	Cabur
1N1	Kontrola faz	Czujnik Kontroli Faz	EMR4-A400-1	Moeller
2K1-6 :9K1-10	Przełączniki pomocnicze sterowania	Przełącznik	40-52	FINDER
3K3,4K3,5K3,6K3 7K2,8K1,9K8-1;1K1	Przełączniki pomocnicze sterowania	Przełącznik	55-34	FINDER
14F5	Zabezpieczenie gniazda 400V	Wyłącznik nadprądowy	MC320A	Hager
1F3	Zabezpieczenie Przełącznika kontroli faz	Wyłącznik nadprądowy	MC302A	Hager
POW	Powielanie sygnału 4-20mA	Powielacz	Z-S2-L2p	Labor-Aster
Przepływ	Pomiar ilości wody	Przepływomierz elektromagnetyczny	MAG8000	SIEMENS
12N1	Kontrola zalania	Przełącznik poziomu	PZ-828	F@F
KBW	Kontrola braku wody	Wibracyjny Czujnik poziomu	LiquipnaTFTL20	Liquipna
	Gniazdo serwisowe 400V	Gniazdo 3x400V 32A	UI432G	GARO
	Podłączenie agregatu	Stała wtyczka odbiornikowa 3x400V 32A	II432G	GARO
	Gniazdo serwisowe 230V	Gniazdo 230V 16A	13768	GARO
	Gniazdo serwisowe 24VV	Gniazdo 24V 10A	362	PCE

2.8.Układ sterowania pracą pompowni.

* Warunki pracy.

Do sterowania pracą pomp zastosowany został sterownik .

Głównym jego zadaniem jest realizacja kontroli pracy pomp. Sterownik będzie sterował pracą pomp pilnując ciśnienia w sieci aby ono znajdowało się na odpowiednim poziomie Pracą pomp sterują czujniki(4-20mA)oraz presostaty stykowe zabezpieczające prawidłową pracę zestawu pomp.

Alarmy.

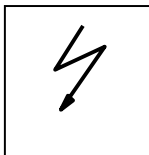
Każde zakłócenie pracy(awaria) sygnalizowane jest za pomocą diody świecącej , na ekranie sterownika oraz za pomocą przekazu do centralnej dyspozytorni

Przeglądy i okresowa konserwacja.

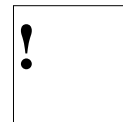
Rozdzielnia zasilająco-sterująca, czujnik i presostaty ciśnienia muszą być okresowo konserwowane. Należy przeprowadzać cyklicznych przeglądów działania pompowni. Przeglądów oraz konserwacji może dokonywać tylko przeszkolony i uprawniony do tych celów personel techniczny. Należy stosować się do podanego poniżej harmonogramu przeglądów i konserwacji.

UWAGA!

Harmonogram konserwacji oraz przeglądów pracy pomp jest podany w instrukcji Obsługi - Konserwacji pompy.



Prace konserwacyjne i przeglądowe mogą być wykonywane tylko przy odłączonym napięciu zasilania.



RADA

Czystość i porządek są zasadniczymi warunkami bezpieczeństwa bezproblemowego przeprowadzania prac konserwacyjnych na pompowni.

2.9.Harmonogram konserwacji oraz przeglądów rozdzielnie oraz aparatów pomiarowo sterujących w pompowni.

1. Co 6 miesięcy

Czynność do wykonania

- Przegląd stanu pomp
- Kontrola pomiaru ciśnienia przez czujnik oraz presostaty
- Sprawdzić stan zabezpieczeń.
- Kontrola stanu czujnika i presostatów -czy niema w miejscu montażu przecieków

2. Co rok

Czynność do wykonania

- Pomiar izolacji uzwojeń silników pomp, przewodów zasilających.
- Kontrola kabli zasilających pod kątem załamania, zarysowań izolacji, pęcherzy, ubytku izolacji.
- Przegląd stanu przekaźników i styczników.
- Przegląd jakości połączeń elektrycznych na zaciskach listew połączeniowych oraz aparatów.

- Przegląd zabezpieczeń zainstalowanych w rozdzielnicy

2.10. Wykaz prac konserwacyjnych i przeglądów



Każda osoba, ma obowiązek wpisania wszystkich prac konserwacyjnych i przeglądów. Wpis ma być potwierdzony przez tą osobę i przez osobę przełożoną. Wykaz należy przekładać na żądanie organów kontrolnych zrzeszeń zawodowych i nadzoru technicznego.

<i>Opis konserwacji lub przeglądu</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis osoby wykonującej</i>	<i>Potwierdzenie przez przełożonego</i>	<i>UWAGI</i>