

METRYKA PROJEKTU

NAZWA: **PRZEBUDOWA PRZEPOMPOWNI WODY,
ZLOKALIZOWANEJ W MIEJSCOWOŚCI
POGRZEBIEŃ, GMINA KORNOWAC**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

LOKALIZACJA: **POGRZEBIEŃ, ul. PAMIĄTKI 25B**
Jednostka ewidencyjna: 24112010_1, Racibórz,
dz. nr 292/46

INWESTOR: **GMINA KORNOWAC**
44-285 KORNOWAC, ul. RACIBORSKA 48

BRANŻA: **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

FAZA: Projekt budowlano- wykonawczy	UMOWA 177/2015 z dnia 31.03.2015r.	DATA: kwiecień 2015r.	Egz. 1 /5
Projektant: mgr inż. Robert Gliśnik nr uprawnień SLK/3359/PWOE/10			
Opracował: mgr inż. Krzysztof Wydra			

NR PROJEKTU: 1196/02/2015

Spis treści

OŚWIADCZENIE	4
UPRAWNIENIA PROJEKTANTA	5
OPIS TECHNICZNY	7
1 Podstawa opracowania	7
2 Zakres opracowania	7
3 Projekty związane	7
5 Przyłącze elektroenergetyczne oraz GLZ	8
6 Instalacje wewnętrzne	9
7 Instalacja uziomowa i wyrównania potencjałów	9
8 Projektowana szafa sterownicza	10
8.1 Układ sterowania	10
8.2 Transmisja danych	11
8.3 Wizualizacja procesu i zbieranie danych	11
9 Działanie przepompowni	12
9.1 Opcje pracy zestawu	12
9.2 Praca zestawu pompowego	13
10 Roboty montażowe	14
10.1 Montaż szafy sterowniczej	14
10.2 Instalacja anteny	14
10.3 Montaż urządzeń pomiarowych w zbiorniku wody czystej	14
11 Ochrona przeciwporażeniowa	14
12 Ochrona przeciwprzepięciowa	14
13 Demontaże	14
14 Bilans mocy	15
15 Obliczenia techniczne	15
15.1 Sprawdzenie istniejącego kabla – przyłącz kablowy nN.	15
15.2 Sprawdzenie doboru kabla GLZ	16
15.3 Obliczenie spadku napięcia	17
16 Uwagi:	18
17 Zestawienie głównych materiałów	19
18 Rysunki techniczne	28

E-1	Instalacja oświetlenia	29
E-2	Instalacja gniazd i technologii	30
E-3	Instalacja uziemienia oraz trasy kablowe	31
E-4	Złącze pomiarowe ZK1e-1P – schemat ideowy i widok	32
E-5	Złącze kablowe ZK – schemat ideowy i widok	33
E-6	Schemat ideowy zasilania przepompowni	34
E-7.1	Schematy ideowe szafy sterowniczej	35
E-7.19		

OŚWIADCZENIE

Biuro Projektów **PROFIM** s.c.

ul. Środkowa 5, 47-400 Racibórz

.....

(Wykonawca)

Racibórz, dnia 15 kwietnia 2015r.

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 156 poz. 1118 z 2006r. z późniejszymi zmianami) oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy pn.

**„Modernizacja przepompowni wody, zlokalizowanej
w miejscowości Pogrzebień, gmina Kornowac
INSTALACJE ELEKTRYCZNE”**

został sporządzony zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej, jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może zostać skierowany do realizacji.

<p>Projektant: mgr inż. Robert GLIŚNIK upr. nr SLK/3359/PWOE/10</p>	
---	--

UPRAWNIENIA PROJEKTANTA



SLK/OKK/7131.7132/3359/10

Katowice, dnia 16 grudnia 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie 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. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OiIB

nadaje Panu Robertowi Gliśnik

mgr inż. kierunku elektrotechnika
ur. dnia 15 marca 1980 w Raciborzu

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/3359/PWOE/10
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie 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;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan **Robert Gliśnik** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń** w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru 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 Śl.OiIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Robert Gliśnik
Odrzańska 24
47-460 Zabełków
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-T4X-QKE-1JU *

Pan Robert Gliśnik o numerze ewidencyjnym SLK/IE/6996/11
adres zamieszkania ul. Moniuszki 37 A, 47-450 Krzyżanowice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-02-29.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-02-11 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.



OPIS TECHNICZNY

1 Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta z Inwestorem. Opracowanie stanowi projekt budowlano – wykonawczy instalacji elektrycznych przebudowywanej przepompowni wody, zlokalizowanej w miejscowości Pogrzebień, gmina Kornowac.

Projekt został opracowany na podstawie poniższych materiałów:

- Umowa zawarta z Inwestorem;
- Uzgodnienia z Inwestorem;
- Projekty branżowe;
- Obowiązujące przepisy i normy.

2 Zakres opracowania

Zakres niniejszego opracowania obejmuje wykonanie zasilania i sterowania pompowni wody zawierający m.in.:

- zasilanie obiektu z sieci elektroenergetycznej
- zasilanie i sterowanie urządzeń pompowych
- zabudowa szafy zasilająco-sterowniczej
- wizualizacja procesu i zbieranie danych
- transmisja danych

3 Projekty związane

Projektem związanym z niniejszym opracowaniem jest projekt branży sanitarnej, p.n. "Przebudowa przepompowni wody, zlokalizowanej w miejscowości Pogrzebień, gmina Kornowac – TECHNOLOGIA PRZEPOMPOWNI".

5 Przyłącze elektroenergetyczne oraz GLZ

Ze względu na przebudowę przepompowni oraz umożliwienie awaryjnego zasilania urządzeń budynku przepompowni za pośrednictwem przewoźnego agregatu prądotwórczego, należy istniejący układ zasilania przebudować w następujący sposób:

- Istniejący układ pomiarowy zlokalizowany wewnątrz budynku przenieść do projektowanego zestawu kablowo pomiarowego typu ZK1e-1P (wykonanego wg standardu TAURONU Dystrybucja S.A.) zlokalizowanego na zewnątrz budynku. Zestaw pomiarowy wyposażać zgodnie z rys. nr E-4.
- Zasilanie zestawu ZK1e-1P zrealizować za pośrednictwem istniejącego kabla przyłączeniowego typu YAKY 4x16mm² (relacji istn. słup nN – istn. układ pomiarowy przepompowni).

UWAGA:

- Zgodnie z inwentaryzacją na obiekcie oraz informacjami uzyskanymi w TAURONIE istniejące przyłącze jest zrealizowane dwiema liniami kablowymi tj. YAKY 4x16mm² oraz YAKY 4x10mm². W związku z brakiem uzyskania informacji z jakich przyczyn jest zastosowane na obiekcie takie rozwiązanie, należy przed adaptacją kabli dokonać ich pomiarów. W razie otrzymania wartości wyników niezgodnych z normami, kable należy wymienić na całej długości przyłącza (trasa od istn. słupa nN do projektowanego zestawu ZK1e-1P. Przy ewentualnej wymianie istniejącego przyłącza ziemnego, zastosować kabel YAKXSzo 4x35mm².

- Z zestawu pomiarowego ZK1e-1P wyprowadzić kabel YKXS 5x16mm² do projektowanego złącza kablowego ZK (złącze zaprojektowane na potrzeby umożliwienia podłączenia zasilania rezerwowego z przewoźnego agregatu prądotwórczego). Złącze wyposażać zgodnie z rys. nr E-5.
W złączu jest zabudowany trójpołożeniowy przełącznik **1** (zasilanie z sieci TAURONU) – **0** (wyłączenie zasilania) – **2** (zasilanie z przewoźnego agregatu). Przełącznik ten uniemożliwia wpięcie agregatu bezpośrednio do sieci własności TAURONU.
- Następnie z złącza ZK wyprowadzić kabel YKXS 5x16mm² do zasilania projektowanej szafy sterowniczej.
- Dodatkowo w złączu ZK zaprojektowano opomiarowany odpływ do budynku garażu. Jako kabel zasilający wykorzystać istniejący kabel typu YAKY 4x16mm².

UWAGA:

- Na etapie wykonawstwa należy zgłosić w TAURON Dystrybucja S.A., że dla budynku przepompowni jest wykonany układ zasilania z możliwością awaryjnego zasilania z przewoźnego agregatu prądotwórczego.
- Dodatkowo po uzgodnieniu z inwestorem wystąpić o wzrost mocy umownej, która na dzień dzisiejszy jest na poziomie 2,8kW. Informacyjnie moc przyłączeniowa budynku przepompowni wynosi 40kW.
- Schemat ideowy zasilania przepompowni pokazano na rys. nr E-6.

6 Instalacje wewnętrzne.

W pomieszczeniach przepompowni projektuje się instalację oświetleniową, gniazd 230V i 400V oraz zasilania urządzeń technologicznych. Na rysunkach nr E-1 i E-2 zaznaczono lokalizację osprzętu oraz opraw oświetleniowych.

Instalację wykonać przewodami typu YDYżo na napięcie 750V.

Całość osprzętu montować na tynku o klasie ochronności IP 55.

Łączniki mocować na wysokości 1,3m, gniazda (wszystkie z bolcem ochronnym) mocować na wysokości 1,1m od podłogi.

Oprawy wewnątrz pomieszczeń pompowni montować bezpośrednio do stropu. Przewody należy prowadzić po liniach poziomych i pionowych w korytkach kablowych i rurkach elektroinstalacyjnych.

W pomieszczeniu przepompowni instalacje należy rozprowadzić w korytkach kablowych typu RL 60.100 F montowanych na wysokości ok. 2,6 – 2,8m oraz za pomocą rurek elektroinstalacyjnych. Przewody wyprowadzone z korytek kablowych do urządzeń powinny być umieszczone w rurze ochronnej giętkiej, przymocowane odpowiednio do elementów konstrukcji lub pozostawione w swobodnym zwisie.

UWAGA:

- Rysunki czytać razem ze schematem ideowym technologii.
- Wszelkie ubytki tynku związanych z montażem osprzętu należy uzupełnić.
- Przejścia przez ściany uszczelnić przed przedostaniem się wilgoci do pomieszczeń.

7 Instalacja uziomowa i wyrównania potencjałów.

Instalacja uziomowa pomieszczenia przepompowni obejmuje wykonanie głównej szyny wyrównawczej zlokalizowanej w pobliżu wejścia instalacji uziomowej do pomieszczenia oraz dodatkowej miejscowej szyny wyrównawczej w miejscu wskazanym na rys. nr E-3.

Instalację wykonać bednarką Fe/Zn 30x4 prowadzoną po ścianie na wysokości ok. 0,5m nad poziomem posadzki oraz linką typu LY 1x25.

Całość podłączyć do projektowanej instalacji uziomowej budynku. Połączenie bednarki Fe/ZN 30x4 wychodzącej z budynku i zewnętrznej instalacji uziomowej wykonać za pośrednictwem złącza kontrolnego poprzez dwie śruby M8. Miejsce połączenia projektowanej bednarki uziomowej należy zabezpieczyć przed działaniem korozji.

Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać wartości 5 Ω . W przypadku nie osiągnięcia wymaganej wartości rezystancji instalację uziomową należy rozbudować o wbicie dodatkowych prętów uziomowych.

Po wykonaniu prac związanych z instalacją uziomową teren przy budynku przepompowni doprowadzić do stanu pierwotnego.

Do szyny uziemiającej w przepompowni przyłączyć:

- a. wszystkie urządzenia zainstalowane w pomieszczeniu, na których potencjalnie może pojawić się napięcie elektrycznego,
- b. rurociągi instalacji wodnych, sanitarnych,
- c. trasy kablowe,
- d. metalowe części instalacji wentylacyjnej,

e. części przewodzące konstrukcji budynku,

Połączenie w/w elementów z szyną wyrównawczą należy wykonać przy pomocy linki miedzianej LYżo1x6 mm². Na rurociągach zastosować połączenia zaciskowe (objemy dobrać odpowiednio do średnicy rur) a na szynie połączenia śrubowe z końcówkami kablowymi.

8 Projektowana szafa sterownicza

Szafę sterowniczą pracą przepompowni wody należy umieścić w budynku przepompowni wg rysunku (w miejscu ogólnodostępnym). Szafę sterowniczą zaprojektowano jako wiszącą na ścianie budynku.

Jako obudowę zastosować obudowę metalową o wym. 1600x1000x300, IP55 z metalową płytą montażową.

Projektowana szafa sterownicza obsługuje pracę czterech pomp w zakresie zasilania i sterowania. Dodatkowo z przedmiotowej szafy są wyprowadzone obwody do zasilania instalacji oświetleniowej oraz gniazd 230/400V.

W niniejszej szafie należy zabudować projektowane urządzenia: aparaturę zabezpieczającą w postaci wyłączników instalacyjnych, wyłączników silnikowych i wyłączników różnicowoprądowych oraz sterownik PLC, przetwornicę częstotliwości wraz z drobną aparaturą sterującą urządzeniami pompowni.

Obudowa szafy jest wykonana ze stali malowanej proszkowo.

Szczegóły wyposażenia i rozmieszczenia aparatów przedstawiono na załączonych rysunkach oraz w zestawieniu materiałów.

Szafę sterowniczą należy zasilć ze złącza kablowego ZK usytuowanego na zewnątrz budynku, kablem typu YKXS 5x16mm².

8.1 Układ sterowania

Układ sterowania zestawem hydroforowym przepompowni zrealizować za pomocą sterownika mikroprocesorowego S7-1200. Sterownik pełni rolę mastera i jest odpowiedzialny za poprawną pracę zestawu. Połączenie sterownika PLC z innymi urządzeniami tj. falownik oraz przepływomierz, wykonać za pomocą magistrali szeregowej wykorzystując protokół komunikacyjny PROFIBUS DP. Komunikacja ta zapewnia pełną wymianę danych między zastosowanymi urządzeniami. Rozwiązanie to znacząco rozszerza możliwości całego systemu.

Zestaw pompowy został wyposażony w szereg niezbędnych zabezpieczeń. Dla poprawnej pracy jest wyposażony w analogowy czujnik ciśnienia na dopływie wody do zbiornika-zestawu, czujnik obecności wody w rurociągu ssącym zabezpieczający pompy przed suchobiegiem. W zbiorniku zaś zastosowano pomiar hydrostatyczny - sondę poziomą oraz wyłączniki pływakowe zabezpieczające układ przed brakiem oraz przelaniem wody w zbiorniku.

W celach sygnalizacji wejścia do przepompowni oraz zbiornika wody czystej projektuje się czujniki sygnalizujące otwarcie tych wejść. Stany te również zostaną wysłane do systemu wizualizacji – dyspozytora zakładu.

8.2 Transmisja danych

Lokalizacja obiektu wymusza zastosowanie komunikacji bezprzewodowej. Projektuje się więc łącze w sieci GSM w trybie pakietowej transmisji danych GPRS. Dane między przepompownią a użytkownikiem - ZWiK Sp.z o.o. będą przesyłane za pomocą modułu telemetrycznego MT202. Moduł ten będzie się komunikował z sterownikiem PLC zabudowanym na obiekcie za pomocą łącza RS485 wykorzystując do tego procesor komunikacyjny. Dane między obiektami będą wysyłane zdarzeniowo oraz w ściśle określonych odstępach czasowych.

Po stronie serwera SCADA łączność jest zrealizowana na podstawie ogólnodostępnej sieci Internet. Dane z oddalonego obiektu za pomocą GPRS wysyłane zostają na określony adres IP. W centralnej dyspozytorni dane należy przekierować pod wewnętrzny adres komputera z systemem wizualizacji.

W celu uruchomienia komunikacji w gestii wykonawcy jest dostarczenie karty SIM ze statycznym adresem IP operatora wg wskazań użytkownika. Zakres obejmuje również konfigurację sieci wewnętrznej ZWiK Sp. z o.o.

8.3 Wizualizacja procesu i zbieranie danych

a) System wizualizacji.

Na stanowisku dyspozytorskim w siedzibie ZWiK Sp. z o.o. istniejąca aplikacja systemu wizualizacji oparta na systemie SCADA iFix zostanie rozbudowana. Istniejący system odpowiada za znaczącą część obiektów w zakładzie. Prace należy wykonać na pracującym systemie, w związku z tym konieczne jest zachowanie szczególnej ostrożności, aby nie zakłócić pracy zwizualizowanych obiektów.

Rozbudowę należy kontynuować stosując rozwiązania i funkcjonalność istniejącego systemu. Zostaną wykonane nowe ekrany wg potrzeb dla zrealizowania zadania – zwizualizowania przepompowni w Pogrzebieniu. System będzie miał również możliwość nastawy wszystkich parametrów technologicznych wg parametrów nastawianych z panelu operatorskiego. Poziom wizualizacji będzie umożliwiać nastawę wartości częstotliwości falownika dla trybu zdalnego - ręcznego.

b) Panel operatorski

Przepompownia zostanie wyposażona w dotykowy panel operatorski na którym zostanie zwizualizowana praca przepompowni wraz ze zbiornik wody czystej.

Na panelu operatorskim zostaną przedstawione między innymi następujące ekrany i parametry:

- a) Ekran graficznie przedstawiający cały ciąg technologiczny z parametrami:
 - Wszystkie Stan pracy pomp
 - Stan przepustnic
 - Stan zbiornika
- b) Ekran przedstawiający parametry technologiczne:
 - Poziom w zbiorniku
 - Ciśnienie na rurociągu dopływowym
 - Ciśnienie tłoczenia
 - Przepływ chwilowy

- c) Ekran przedstawiający wszystkie liczniki czasu pracy, zużytą energię całkowitą i okresową oraz liczniki przepływu.
- d) Ekran przedstawiający alarmy,
- e) Ekran z nastawami pracy zestawu.
 - Nastawa ciśnienia zadanego dzień
 - Nastawa godzin nocnych dla obniżenia ciśnienia
 - Nastawa ciśnienia noc
 - Nastaw poziomu w zbiorniku wody czystej
 - Poziom minimalny w zbiorniku wody czystej
 - Poziom maksymalny w zbiorniku wody czystej
 - Nastawa minimalnego ciśnienia wody na rurociągu dopływowym.
 - Zmiana trybów pracy zestawu.
- f) Parametry falownika
 - Częstotliwość pracy pompy
 - Prąd pompy
 - Praca falownika
 - Stany awaryjne falownika

Funkcje sterowania będą zgodne ze systemem z poziomu wizualizacji pracujących - objętych systemem obiektów.

9 Działanie przepompowni

Projektowana przepompownia zostanie wykonana tak, aby pracowała w pełnej automatyce w trybie rezerwowym oraz awaryjnie w trybie ręcznym.

Ingerencję w pracę zestawu użytkownik będzie miał z trzech poziomów:

- a) Miejscowo z poziomu panelu operatorskiego zainstalowanego na drzwiach szafy sterowniczej.
- b) Miejscowo - ręcznie z szafy sterowniczej za pomocą przełączników sterowania.
- c) Zdalnie z poziomu systemu wizualizacji w centralnej dyspozytorni.

9.1 Opcje pracy zestawu

Na panelu operatorskim wybieramy tryb pracy zestawu tj. TRYB1/TRYB2/TRYB3.

Każda z pomp posiada przełącznik umożliwiający sterowanie ręczne i automatyczne.

Na szafie sterowniczej projektuje się dodatkowy przełącznik umożliwiający zmianę trybu TRYB PODSTAWOWY/ TRYB REZERWOWY pracy całego zestawu.

TRYB PODSTAWOWY realizuje pełne sterowanie automatyczne za pomocą sterownika PLC i przetwornicy częstotliwości.

TRYB REZERWOWY (awaryjny) steruje pracą jednej pompy.

Układ sterowania przepompowni umożliwia sterowanie obiektu w trzech dodatkowych trybach.

TRYB 1 – praca normalna pobór wody ze zbiornika.

- woda z sieci wodociągowej miasta Racibórz trafia do zbiornika magazynowego - zawór elektryczny 14Y2 zostaje otwarty proporcjonalnie do poziomu wody w zbiorniku,

Napełnianie zbiornika odbywa się z dodatkową kontrolą ciśnienia wody w sieci przed zaworem odpowiedzialnym za napełnienie zbiornika. Niedopuszczalny jest gwałtowne napełnianie zbiornika powodujące zbyt mocny spadek ciśnienia dopływowego.

- ze zbiornika wody, zestaw pompowy pobiera wodę i włącza ją do systemu wodociągowego gminy Kornowac utrzymując stałe zadane ciśnienie w sieci.

TRYB 2 – praca podnoszenia ciśnienia (np. podczas wyłączenia zbiornika z eksploatacji)

- woda z sieci wodociągowej miasta Racibórz podawana jest na wejście agregatu pompowego, z pominięciem zbiornika w trybie tym zawór 14Y2 zamyka się automatycznie. konieczne jest jednak ręczne otwarcie odpowiedniego zaworu podającego wodę do zestawu pompowego.
- agregat pompowy włącza wodę do systemu wodociągowego gminy Kornowac utrzymując stałe ciśnienie w sieci,

TRYB 3 – praca podczas awarii (np. podczas braku zasilania energetycznego lub awarii zestawu hydroforowego)

- woda z sieci wodociągowej miasta Racibórz podawana jest bezpośrednio do systemu wodociągowego gminy Kornowac, z pominięciem zbiornika i agregatu hydroforowego otwiera się zawór 13Y2 zamyka się zawór 14Y2.

TRYB 1 i 3 mogą być wybierane z poziomu panelu operatorskiego oraz systemu wizualizacji.

Zmiana pracy na TRYB 2 jest możliwa z przełącznika umieszczonego na drzwiach szafy sterowniczej za pomocą kluczyka. Przełączenie kluczyka w TRYB2 odcina zabezpieczenia przed suchobiegiem zestawu zamontowane w zbiorniku.

Wszystkie trzy tryby pracy są sygnalizowane na panelu oraz w systemie wizualizacji.

9.2 Praca zestawu pompowego

W Trybie 1 i 2 zestaw będzie utrzymywał stałe ciśnienie w sieci. Obróty pompy za pomocą falownika będą dopasowane do ciśnienia, tak aby utrzymać ciśnienie zadane. W przypadku niewystarczającej wydajności pracującej pompy dołączy się kolejna pompa która zasilana będzie z sieci. Pracująca pompa zaś schodzi z obrotami na wydajność minimalizującą uderzenia hydrauliczne. Gdy pompa pracująca na falowniku pracuje na minimalnych obrotach a ciśnienie jest ponad wartość zadaną, zostaje wyłączona pompa pracująca na sieci a pompa zasilana z falownika wchodzi automatycznie na pełne obroty, kontynuując regulację. I tak dla kolejnych pomp.

W godzinach nocnych zestaw pompowy wchodzi w stan uśpienia w sytuacji zaniku przepływu, zawyżając minimalnie ciśnienie. W momencie spadku ciśnienia poniżej określonej wartości zestaw pompowy włącza się ponownie.

Pompa prowadząca będzie zamieniana około godziny 0:00 w momencie minimalnego przepływu. Wtedy to pompą prowadzącą zostanie kolejna z pomp.

Wyłączenie pracującej pompy prowadzącej powoduje automatyczne przejęcie prowadzenia przez kolejną z pomp.

10 Roboty montażowe

10.1 Montaż szafy sterowniczej.

Szafę sterowniczą zawiesić na ścianie wg załączonych rysunków. Szafę należy zamontować na takiej wysokości aby dostęp do aparatury sterowniczej był swobodnie dostępny. Środek panelu operatorskiego powinien zaś znajdować się na wysokości 155cm.

10.2 Instalacja anteny.

Antena zostanie zamontowana na szafie sterowniczej. W przypadku przeprowadzenia testów w czasie uruchomienia i stwierdzeniu że sygnał z sieci GSM jest niewystarczający antenę należy wyprowadzić na zewnątrz budynku.

10.3 Montaż urządzeń pomiarowych w zbiorniku wody czystej.

W zbiorniku wody pod pierwszą pokrywą należy zamontować puszkę wyposażoną w listwy i zabezpieczenie przepięciowe dla sondy poziomu, wyłączników pływakowych i czujnika otwarcia kalpy. Wszystkie czujniki w obrębie zbiornika należy łączyć w projektowanej puszcze.

Sondę poziomu oraz wyłączniki pływakowe należy zawiesić na wspólnym łańcuchu obciążonym ciężarkiem. Łańcuch należy zawiesić tak aby można swobodnie wyjąć elementy pomiarowe bez wchodzenia do zbiornika.

Czujnik otwarcia należy zabudować na pierwszym wlocie do zbiornika.

Rurę osłonową ułożyć pod warstwą ziemi na zewnętrznej – górnej części zbiornika. Rura będzie ułożona pomiędzy częścią suchą zbiornika (pod pierwszą pokrywą wlotu) a pomieszczeniem pompowni. Przejścia należy uszczelnić odpowiednio do zastosowanych izolacji zewnętrznych budynku.

11 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wkładki topikowe zabudowane w złączu pomiarowym ZK1e-1P oraz wyłączniki nadmiarowo prądowe zabudowane w szafie sterowniczej.

Uzupełnieniem ochrony jest zabezpieczenie instalacji wyłącznikami różnicowoprądowymi o charakterystyce A na prąd wyzwalający nieprzekraczający 30mA.

12 Ochrona przeciwprzepięciowa

W niniejszym opracowaniu projektuje się system zabezpieczenia przeciwprzepięciowego w oparciu o ochronniki typu 1 - DEHNbloc M 3x DB M 1 255 FM zabudowane w projektowanym złączu ZK oraz typu 2 – DEHNGuard 1xDG M TNS 275 zabudowane w projektowanej szafie sterowania. Ograniczniki przepięć podłączyć do szyny PE.

13 Demontaże

Istniejące instalacje elektryczne w budynku przepompowni (przewody elektroinstalacyjne, osprzęt, oprawy itp.) należy zdemontować i przekazać Inwestorowi celem podjęcia decyzji o ich zezłomowaniu bądź przeniesieniu w rezerwę.

14 Bilans mocy

Lp.	Urządzenie/ Instalacja	Moc znamionowa [kW]	Współczynnik jednoczesności	Moc zapotrzebowania [kW]
1.	Pompy (4x 4kW)	16	0,7	11,2
	Technologia	0,5	1,0	0,5
2.	Instalacje gniazd 230V	2,4	0,4	0,96
3.	Instalacje gniazd 400V	2	1,0	2
4.	Oświetlenie wewnętrzne	0,35	1,0	0,35
5.	Grzejnik elektryczny	3	1,0	3
Całkowita moc znamionowa		21,25	Całkowita moc zapotrzebowana	18,01

15 Obliczenia techniczne

Do wykonania obliczeń przyjęto następujące założenia:

- napięcie sieci 230/400 V
- moc zapotrzebowana wg bilansu 18 kW
- współczynnik $\cos \varphi$ 0,95
- długość istn. przyłącza nN 30 m
- długość wewnętrznej linii zasilającej WLZ 5 m

15.1 Sprawdzenie istniejącego kabla – przyłącz kablowy nN.

Prąd obciążenia długotrwałego dla kabla wg mocy przyłączeniowej wynosi:

$$I_B = \frac{P_{Max}}{\sqrt{3} * U_p * \cos \varphi} = \frac{18000}{\sqrt{3} * 400 * 0,95} = 27,35 A$$

$$I_B = 27,35 A$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy

Warunek 1: Sprawdzenie kabla na obciążalność długotrwałą

$$I_B \leq I_z$$

$$27,35 A \leq 77 A$$

Warunek 2: Zabezpieczenie kabla przed skutkami przeciążeń:

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

gdzie:

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

$$I_2 = 1,6 \times I_{NF}$$

gdzie:

I_{NF} – prąd znamionowy bezpiecznika

$$1,6 \times I_{NF} \leq 1,45 \times I_Z$$

$$1,6 \times 32 \text{ A} \leq 1,45 \times 77 \text{ A}$$

$$51,2 \text{ A} \leq 111,6 \text{ A}$$

Warunki zostały spełnione i ostatecznie zaadaptowano istniejący kabel **YAKY 4x16mm²**.

15.2 Sprawdzenie doboru kabla GLZ.

Prąd obciążenia długotrwałego dla kabla wg mocy przyłączeniowej wynosi:

$$I_B = \frac{P_{Max}}{\sqrt{3} \times U_p \times \cos \varphi} = \frac{18000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,95} = 27,35 \text{ A}$$

$$I_B = 27,35 \text{ A}$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy

Warunek 1: Dobór kabla GLZ na obciążalność długotrwałą

$$I_B \leq I_Z$$

$$27,35 \text{ A} \leq 111 \text{ A}$$

Warunek 2: Zabezpieczenie kabla przed skutkami przeciążeń:

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

gdzie:

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

$$I_2 = 1,6 \times I_{NF}$$

gdzie:

I_{NF} – prąd znamionowy bezpiecznika

$$1,6 \times I_{NF} \leq 1,45 \times I_Z$$

$$1,6 \times 32 \text{ A} \leq 1,45 \times 111 \text{ A}$$

$$51,2 \text{ A} \leq 160,9 \text{ A}$$

Warunki zostały spełnione i ostatecznie dobrano kabel **YKXS 5x16mm²**.

15.3 Obliczenie spadku napięcia.

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

Spadek napięcia na kablu przyłącza:

$$\Delta U = 0,64 \% < \Delta U_{dop}$$

Spadek napięcia na kablu GLZ:

$$\Delta U = 0,06 \% < \Delta U_{dop}$$

16 Uwagi:

- Wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atest i świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnione instytucje krajowe zgodnie z prawem budowlanym oraz ustawą o wyrobach budowlanych.
- Wszystkie roboty musi odebrać inspektor robót elektrycznych oraz przedstawiciel inwestora oraz użytkownika końcowego.
- Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP również w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały omówione w niniejszym projekcie.
- Po wykonaniu instalacji, należy wykonać wymagane przepisami badania i pomiary, po czym sporządzić odpowiednie protokoły.
- **Po zakończeniu prac, przetestowaniu oprogramowania stacji operatorskiej i sterowników związanych z tym zadaniem Wykonawca dostarczy Użytkownikowi:**
 - kody źródłowe, parametry ustawień oraz hasła zabezpieczające oprogramowanie,
 - ostatecznie zaktualizowane wersje programów do sterowników, paneli, systemu SCADA itp. na płytach CD.

Opracował:

mgr inż. Krzysztof WYDRA

Projektant:

mgr inż. Robert GLIŚNIK
upr. nr SLK/3359/PWOWE/10

17 Zestawienie głównych materiałów.

Osprzęt elektroinstalacyjny				
Lp.	Wyszczególnienie	Producent	Jed.	Ilość
1.	Łącznik jednobiegunowy Plexo 10A, 250V, szary, nr 0697 11	Legrand	szt.	2
2.	Gniazdo zasilające Plexo 2P+Z, 16A, 250V, szare, nr 0697 31	"	szt.	8
3.	Puszka Plexo	"	szt.	8
4.	Gniazdo stałe z wyłącznikiem IP67 3P+N+Z, 16A, 400V, nr 75252-6	PCE	szt.	1
5.	Oprawa oświetleniowa BS103 2x58W IP65	Beghelli	szt.	3
Przewody elektroinstalacyjne				
Lp.	Wyszczególnienie	Producent	Jed.	Ilość
1.	Przewód YDYżo 3x1,5 mm ²	Telefonika	mb	40
2.	Przewód YDYżo 3x2,5 mm ²	"	mb	35
3.	Przewód YDYżo 5x2,5 mm ²	"	mb	12
4.	Przewód H05VV-F 2x1,5 mm ²	"	mb	10
5.	Przewód LY 1x6 mm ²	"	mb	50
6.	Przewód LY 1x25 mm ²	"	mb	20
7.	Kabel YKXS 5x16 mm ²	"	mb.	8
Koryta kablowe i rurki elektroinstalacyjne				
Lp.	Wyszczególnienie	Producent	Jed.	Ilość
1.	Rurka elektroinstalacyjna Φ 16 + złączki + uchwyty	Emiter	mb	20
2.	Rurka elektroinstalacyjna Φ 25 + złączki + uchwyty	"	mb	25
3.	Rur ochrona DVK Φ 75	Arot	mb	6
4.	Koryta kablowe RL 60.100 F	Niedax	mb.	21
5.	Narożnik 90 st. RES 60.100F	"	szt.	4
6.	Zakończenia RAW 60.100 F	"	szt.	2
7.	Wspornik poziomy KTA 100	"	szt.	16
8.	Wspornik pionowy HU 6040/200	"	szt.	7
9.	Kanał ochronny LLK 60.100	"	mb	6
Instalacja uziomowa i wyrównania potencjałów				
Lp.	Wyszczególnienie	Producent	Jed.	Ilość
1.	Uziom kompletny pograżany - szpilki pomiedziowane o długości 6mb + łączniki i groty uziomowe)	ERICO	kpl.	3
2.	Obejmy uziomowe na rury (średnice dobierać na budowie)	ElkoBIS	szt.	10
3.	Bednarka Fe/ZN 30x4	"	mb.	40
4.	Główna szyna wyrównawcza GSW	"	szt.	1
5.	Miejscowa szyna wyrównawcza MSW	"	szt.	1
6.	Złącze kontrolne	"	szt.	2
7.	Złącze krzyżowe	"	szt.	15

Złącze kablowe ZK				
Lp.	Wyszczególnienie	Producent	Jed.	Ilość
1.	Obudowa termoutwardzalna (szer. x wys. x głęb.) 530 x 800 x 250	PRE Biel	kpl.	1
2.	Fundament (szer. x wys. x głęb.) 530 x 870 x 250	"	kpl.	1
3.	Płyty, szyny N i PE, szyny TH (wg rysunku)	"	kpl.	1
4.	Przełącznik Sieć – 0 – Agregat OT100...OT125F4 C	ABB	szt.	1
5.	Rozłącznik bezpiecznikowy R303 25A	Legrand	szt.	1
6.	Ograniczniki przepięć 3x DB M 1 255 FM	DEHN	kpl.	1
7.	Wtyczka tablicowa kątowna ze zwrotnicą faz IP67 3P+N+Z, 32A, 400V	PCE	szt.	1
8.	Licznik energii elektrycznej pomiar bezpośredni z wyjściem impulsowym sEA	POZYTON	szt.	1
Złącze pomiarowe ZK1e-1P – wg standardu TAURONU Dystrybucja S.A.				
Lp.	Wyszczególnienie	Producent	Jed.	Ilość
1.	Obudowa termoutwardzalna (szer. x wys. x głęb.) 270 x 800 x 250	PRE Biel	kpl.	1
2.	Fundament (szer. x wys. x głęb.) 270 x 870 x 250	"	kpl.	1
3.	Płyty, szyny PEN (wg rysunku)	"	kpl.	1
4.	Licznik energii bezpośredni do przeniesienia	-	szt.	1
5.	Rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy RBK 000 100A	Apator	szt.	1
6.	Zabezpieczenie zalicznikowe wyposażone w człon przeciążeniowy, ale bez członu zwarcowego 63A	-	szt.	1

Szafa sterownicza				
Lp.	Symbol z rys.	Nazwa i typ	Producent	Ilość
1	1Q1	Wyłącznik OT80F4N2 Pokrętko OHY80J6 Wałek OXP6X400	ABB	1kpl.
2	1VF2	Ogranicznik przepięć DEHNguard 1x DG M TNS 275 FM	DEHN	1kpl.
3	1VF3	Ogranicznik przepięć DR M 4P 255 FM	DEHN	1kpl.
4	0P3	Licznik energii elektrycznej pomiar bezpośredni z wyjściem impulsowym sEA	POZYTON	1 szt.
5	1F3	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C20/3	Eaton	1szt.
6	1F5.1, 1F5.2	Wyłącznik różnicowoprądowy CFI6-40/4/003	Eaton	1szt.
7	3F3.1	Wyłącznik różnicowoprądowy FI-40/4/03-U	Eaton	1szt.
8	1F4	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C2/3	Eaton	1szt.
9	1F7,	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C16/3	Eaton	1szt.

10	1F9, 1F11,2	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B16	Eaton	2szt.
11	1F10	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C16	Eaton	1szt.
12	1F11.1, 1F14	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C2	Eaton	2szt.
13	1F12, 1F13	Wyłącznik nadprądowy CLS6-B10	Eaton	2szt.
14	1B14	Termostat wentylacja NSYCCOTHO	Schneider	1szt.
15	1M14	Wentylator z filtrem 40m3/h 150/150mm Kratka wentylacyjna plastikowa z filtrem 150/150mm	Legrand	1kpl.
16	1K4	Czujnik kolejności i zaniku faz MKF-12PK	Pollin	1szt.
17	1B11	T15-WD	DeltaFan	1szt.
18	1K11	Stycznik Z-SCH230/1/25-20	Eaton	1szt.
19	2F2	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C4	Eaton	1szt.
20	2F10	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C3	Eaton	1szt.
21	2K15	Moduł przekaźnika przekaźnik 34.81.7.024.9024 gniazdo 93.61.7.024	Finder	1kpl.
22	2F3, 2F11, 2F14, 3F5, 8F3, 9F3, 10F2, 11F2, 11F5, 11F13, 12F1, 13F3, 14F2, 15F3, 15F5, 15F11	Złączka śrubowa Viking na szynę TH 35 do wkładek bezpiecznikowych 5x20mm Bezpiecznik rurkowy	Legrand	16kpl.
23	2ZS2	Zasilacz 230/24V PWS-201RB	Polwat	1szt.
24	2BT4	Akumulator 12V 14Ah	Europower	2szt.
25	3F3.2	Wyłącznik nadprądowy CLS6-C16/3 Styk sygnalizacyjny	Eaton	1kpl.
26	2H12	Lampka sygnalizacyjna biała M22-L-W Łącznik mocujący M22-A Dioda LED 230V biała M22-LED-W	Moeller	1kpl.

27	3FFT1	Przetwornica częstotliwości z kartą komunikacyjną Profibus DP FC-202P5K5T4E20H1XGCXXXSXXXXA0BXCXXXXD0	Danfoss	1szt.
28	4S2	Przełącznik kluczykowy M22 WRS-MS M22-A M22-K10	Eaton	1szt. 1szt. 2szt.
29	4Q3, 5Q3, 6Q3, 7Q3	Wyłączniki silnikowe PKZM0-10 Styk pomocniczy NHI11-PKZ0	Eaton	4kpl.
30	4S5.1, 4S5.2, 5S5, 6S5, 7S5, 13S3, 14S4,	Przełącznik trybu sterowania A-O-R M22-WLK3-W M22-A M22-K10 M22-K01	Eaton	7szt. 7szt. 21szt. 1szt.
31	4K6, 4K7, 5K6, 5K7, 6K6, 6K7, 7K6, 7K7	Stycznik DILM 12-10 (230V 50Hz) Styk pomocniczy DILM32-XHI22	Eaton	8kpl.
32	2K12, 4K11, 4K13, 5K11, 5K13, 6K11, 6K13, 7K11, 7K13, 11K3	Zestaw SNR z diodą LED DC24V ST3P3LC4	Schrack	10szt.
33	8PS3	Presostat KPI35 Range 0,2-8bar, DIF 0,5-2,5bar	Danfoss	1szt.
34	8GS13	Kontaktron z magnesem do przykręcenia IP44	Satel	1kpl.
35	4K9, 5K9, 6K9, 7K9, 8K3,	Przełącznik 40.52.9.024 Podstawka 95.05 SPA Moduł sygnalizacyjny 99.02.0.024.98	Finder	9kpl.

	8K5, 11K6, 11K7, 13K12,			
37	9PT3, 9PT6	Czujnik ciśnienia PC 28/KAL/0-1MPa (4-20mA)/PD/M	Aplisens	2szt.
38	11LT13	Sonda poziomu SG25/ /0-4m/L=7m + uchwyt SG	Aplisens	1kpl.
39	11VF13. 1, 11VF13. 2	Ogranicznik przepięć UZ-2/L	Aplisens	2szt.
40	12K1, 12K4, 12K7, 12K10	Moduł termistorowy EMT6-DBK	Eaton	4szt.
41	11S5, 11S8	Pływakowy sygnalizator poziomu Mac-3 kabel 10m	Nivelco	2szt
42		Łańcuch ze stali nierdzewnej z ciężarkiem		7mb
43	8LS5	Sygnalizator poziomu Liquiphant T FTL20-0020	Endress + Hauser	1szt
44	11VF2, 11VF3, 11VF6,	Ogranicznik przepięć FLD 2-24	OBO	3szt.
45	11B2	Czujnik indukcyjny LSI-R30M-F10-LD	Eaton	1szt
46				
47	PLC	Sterownik PLC SIMATIC S7-1200, CPU 1215C 6ES72151HG400XB0	Siemens	1szt.
48		Moduł komunikacyjny Profibus 6GK72435DX300XE0	Siemens	1szt.
49		Moduł komunikacyjny 6ES72411CH320XB0	Siemens	1szt.
50		Moduł wejść analogowych SM 1231, 6ES72315ND320XB0	Siemens	1szt.
51		Karta wejść dwustanowych SM 1221 6ES7 321-1BH02-0AA0	Siemens	2szt.
52		Płytki sygnałowa SB 1232 6ES72324HA300XB0	Siemens	1szt
53		Wtyczka 6ES7972-0BB52-0XA0	Siemens	1szt
54		Wtyczka 6ES7972-0BA52-0XA0	Siemens	1szt

55	HMI	Panel operatorski KTP600 BASIC COLOR 6AV66470AD113AX0	Siemens	1szt.
56	GPRS	Moduł Telemetryczny MT202 z anteną	Inventia	1szt.
57	1X1	Złączka standardowa Viking 16mm2 jednotorowa szara niebieska żółtozielona	Legrand	3szt 1szt 2szt
58	1X7	Złączka standardowa Viking 6mm2 jednotorowa szara -3szt niebieska -1szt żółtozielona – 1szt uchwyt etykiet – 1szt oznaczniki z numerami na listwach przegroda izolacyjna – 6szt 4mm2 jednotorowa: szara – 12szt niebieska – 9szt żółtozielona – 9szt	Legrand	1kpl.
59	2X11	Złączka standardowa Viking 4mm2 jednotorowa szara -4szt uchwyt etykiet – 1szt oznaczniki z numerami na listwach przegroda izolacyjna - 1szt	Legrand	1kpl.
60	4X3, 5X3, 6X3, 7X3,	Złączka standardowa Viking 6mm2 jednotorowa szara -3szt żółtozielona – 1szt uchwyt etykiet – 1szt oznaczniki z numerami na listwach przegroda izolacyjna – 2szt blaszka na ekran – 1szt 4mm2 jednotorowa: szara – 2szt	Legrand	4kpl.
61	8X3	Złączka standardowa Viking 2,5mm2 jednotorowa szara -5szt uchwyt etykiet – 1szt oznaczniki z numerami na listwach przegroda izolacyjna – 1szt	Legrand	1kpl.
62	8X13	Złączka standardowa Viking 2,5mm2 jednotorowa szara -2szt uchwyt etykiet – 1szt oznaczniki z numerami na listwach	Legrand	1kpl.

		przegroda izolacyjna – 1szt		
63	9X3	Złączka standardowa Viking 2,5mm2 jednotorowa szara -4szt żółtozielona – 2szt uchwyt etykiet – 1szt oznaczniki z numerami na listwach przegroda izolacyjna – 1szt	Legrand	1kpl.
64	10X2	Złączka standardowa Viking 4mm2 jednotorowa szara -2szt żółtozielona – 1szt uchwyt etykiet – 1szt oznaczniki z numerami na listwach przegroda izolacyjna – 1szt	Legrand	1kpl.
65	10X2.1	Złączka standardowa Viking 2,5mm2 jednotorowa szara -6szt żółtozielona – 1szt uchwyt etykiet – 1szt oznaczniki z numerami na listwach przegroda izolacyjna – 1szt	Legrand	1kpl.
66	10X2.2	Złączka standardowa Viking 2,5mm2 jednotorowa szara -7szt żółtozielona – 1szt uchwyt etykiet – 1szt oznaczniki z numerami na listwach przegroda izolacyjna – 1szt uchwyty końcowe – 2szt	Legrand	1kpl.
67	13X2	Złączka standardowa Viking 2,5mm2 jednotorowa szara -7szt żółtozielona – 1szt uchwyt etykiet – 1szt oznaczniki z numerami na listwach przegroda izolacyjna – 1szt uchwyty końcowe – 2szt	Legrand	1kpl.
68	14X2	Złączka standardowa Viking 2,5mm2 jednotorowa szara -9szt żółtozielona – 1szt uchwyt etykiet – 1szt oznaczniki z numerami na listwach przegroda izolacyjna – 1szt uchwyty końcowe – 2szt	Legrand	1kpl.

69		Szafa metalowa IP 55 z płytą montażową. Dwustronne drzwi. Wymiar wys.1600 szer.1000 gł.300mm. SzafaNSYSM1610302DP Pokrywa dolna NSYSMEC103 Uchwyt mocujący NSYSMWFIX 2 kpl. Kieszeń na dokumenty NSYDPA3 Dławiki kablowe 35szt	Schneider	1kpl.
70		Szyna montażowa TH 35 wysokość 15mm		6m
71		Korytka grzebieniowe 60/60		5szt
72		Puszka hermetyczna IP65 o wymiarach 250/200		1szt

Spis przewodów				
Lp.	Symbol z rysunku przył. urząd.	Nazwa i typ	Producent	Ilość
1	4PM3, 5PM3, 6PM3, 7PM3	Przewód oflex classic 100 CY Uo/U 450/750V 4G4 Mosiężna dławica do silnika z uziemieniem ekranu kabla.	Lappkabel	28m 4szt
2	4PM3, 5PM3, 6PM3, 7PM3	Przewód (szary) oflex classic 110 2G1mm ²	Lappkabel	28m
3	0VF3, 0P3	Przewód (szary) oflex classic 110 7G1mm ²	Lappkabel	6m
4	8PS3	Przewód (szary) oflex classic 110 3G1mm ²	Lappkabel	7m
5	8LS5	Przewód (szary) oflex classic 110 4G1mm ²	Lappkabel	7m
6	9PT3, 9PT6	Przewód (szary) LIYCY 3G1mm ²	Lappkabel	26m
7	10FT2	Przewód (szary) oflex classic 110 3G1,5mm ²	Lappkabel	23m
8	11B2, 11LS5, 11LS8	Przewód (szary) oflex classic 110 10G1,5mm ²	Lappkabel	26m
9	11LT13	Przewód (szary) LIYCY 5G1,5mm ²	Lappkabel	26m
10	13Y2	Przewód (szary) oflex classic 110 10G1,5mm ²	Lappkabel	16m
11	14Y2	Przewód (szary) oflex classic 110 7G1,5mm ² Przewód (szary) LIYCY 4G1,5mm ²	Lappkabel	17m 17m
12	3FFT1, 10FT2, CM1243-5	Kabel Profibus 6XV1830-0EH10	Siemens	23m
	6GS13	Przewód (szary) oflex classic 110 3G1mm ²	Lappkabel	20m
		Oprogramowanie, konfiguracja i uruchomienie systemu sterowania.		Kalkulacja własna
		Wykonanie systemu wizualizacji wraz z konfiguracją systemu przesyłu danych.		Kalkulacja własna

Demontaże			
Lp.	Wyszczególnienie	Jed.	Ilość
1.	Rozdzielnica żeliwna wymiary około 1,5m x 1,5m	kpl.	1
2.	Oprawy oświetleniowe	szt.	2
3.	Gniazda 230V i łączniki	szt.	6
4.	Gniazda 400V	szt.	2
5.	Przewody i kable	mb.	80

18 Rysunki techniczne