

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Instalacyjnych Elektrycznych i Automatyki

Obiekt Budowlany : ROZBUDOWA (MODERNIZACJA) STACJI UZDATNIANIA WODY DLA
MIASTA PRZEWORSK ZLOKALIZOWANEJ W MIEJSCOWOŚCI ROZBÓRZ
(DZ. NR 1197/1, 1201/2, 1201/3, 1201/4, 1202/1,
1202/2, 1203/3, 1203/4, 1204/1, 1205/5)

Inwestor: Przeworska Gospodarka Komunalna Sp. z o.o.
Pl. Mickiewicza 8
37-200 Przeworsk

Biuro Projektów "INSTALAND" Andrzej Białecki
ul. Jana Cybisa 6 m.46
02 - 784 Warszawa

Opracował: mgr inż. Dariusz Antosiuk

Warszawa maj 2010 r

Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i automatyki na zadaniu rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody w Rozbórze.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i automatyki na budowie Stacji Uzdatniania Wody w Rozbórze – opis techniczny oraz rysunki i obejmują:

Roboty związane Budynkiem Stacji Uzdatniania

wewnętrzne instalacje elektryczne instalacje elektryczne i automatyki tj:

- a) demontaż istniejącej rozdzielnicy
- b) demontaż istniejących instalacji
- c) dostawa i montaż rozdzielnicy RG
- d) dostawa i montaż szafy sterownika SA
- e) dostawa i montaż stanowiska komputerowego i systemu monitoringu
- f) oprogramowanie sterownika, panelu i stanowiska komputerowego
- g) dostawa i montaż tablicy TO
- h) dostawa i montaż opraw oświetleniowych
- i) dostawa i montaż baterii kondensatorów
- j) wykonanie instalacji siłowej
- k) wykonanie instalacji oświetleniowej
- l) wykonanie instalacji sterowniczej
- m) wykonanie instalacji gniazd wtykowych
- n) wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych

Instalacje elektryczne i automatyki na terenie SUW

- dostawa i montaż sond poziomu
- dostawa i montaż rozdzielnic TS
- ułożenie kabli zasilających i sterowniczych
- dostawa i montaż agregatu prądotwórczego w obudowie

–

Instalacje elektryczne i automatyki na terenie studni

- dostawa i montaż kompensatora
- dostawa i montaż rozdzielnic RPG i SG

Instalacje elektryczne i automatyki na terenie studni

- dostawa i montaż szafki SZ
- dostawa montaż panelu słonecznego
- dostawa i montaż sondy

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 ”wymagania ogólne”

1.6 Kody robót objęte niniejszymi specyfikacjami technicznymi

- 45317000-2 Inne instalacje elektryczne
- 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
- 45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania
- 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45315000-8 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach
- 45314310-7 Układanie kabli
- 45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej
- 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

2. Materiały

Materiały do wykonania instalacji należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Materiałami są:

- przewody i kable jedno i wielożyłowe - pomiarowe, sterownicze, sygnalizacyjne. Wszystkie kable pomiarowe muszą być ekranowane. Izolacja zewnętrzna kabli powinna zapewniać właściwą odporność kabla na zagrożenia występujące w miejscu jego położenia - np. bariery przeciwwilgociowe, powłoki gryzoniodporne, itp.;

- korytka i kanały kablowe , rury ochronne, konstrukcje wsporcze uchwyty, drabinki ocynkowane; urządzenia i aparatura;
- rozdzielnice nn;
- czujniki poziomu;
- oprawy oświetleniowe;
- łączniki instalacyjne natynkowe bryzgoszczelne;
- gniazda wtyczkowe natynkowe bryzgoszczelne;
- łączniki instalacyjne podtynkowe
- gniazda wtyczkowe podtynkowe
- puszki odgałęźne;
- przewody uziemiające;
- bednarka Fe/Zn 25x4
- kolki rozporowe, wkręty i inne materiały pomocnicze;

Materiały powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak : młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o małych przekrojach (od 0,5mm² do 2,5 mm²). Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winne być wykonywane ręcznie. Sprzętem do takich robót jest:

- spawarka wirująca 300A;
- spawarka wirująca 500A;
- spawarka transformatorowa
- ładowarka
- przyczepa do przewożenia kabli 4t
- żuraw samochodowy 5-6t
- żuraw samochodowy do 4t
- samochód skrzyniowy do 5,0t;
- samochód dostawczy do 0,9t;
- samochód samowyładowczy do 5t
- ciągnik kołowy

- ciągnik kołowy 75-85kW

Sprzęt powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zostanie zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektrycznych i elektronicznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W przypadku jednostek kompletnych, np. szaf rozdzielczych, przewidzieć możliwość demontażu najbardziej wrażliwych urządzeń, osobny ich transport i ponowny montaż w szafie na obiekcie.

Środki transportu przewidziane do stosowania :

- samochód skrzyniowy do 5,0t
- samochód dostawczy do 0,9t
- ciągnik kołowy
- samochód samowyładowczy
- przyczepa do przewożenia kabli

Transport powinien być jak określono w kosztorysie przedmiarowym, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inspektora Nadzoru.

5. Wykonywanie robót

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”, oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje Elektryczne oraz „Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych”.

Wykonanie robót powinno być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inspektora Nadzoru.

Połączenia elektryczne przewodów

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.
- połączenia przewodów wykonać za pośrednictwem puszek lub skrzynek przyłączeniowych.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną.
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania, np. połączenie bednarek uziemiających szafy sterownicze ; wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.
- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:
 - proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;
 - oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo;
 - sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania lub zaprasowania.
- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:
 - proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki;
 - z końcówką kablową podłączane pod śrubę ; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie ;
 - z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

5.1.1 Śruby i wkręty w połączeniach

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów, nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3mm wystającej poza nakrętkę.

5.1.2 Przyłączanie gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych, itp.

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem.
- W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-„ z gwintem, (oprawką).

5.1.3 Prace spawalnicze

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty

5.1.4 Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory.
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i łbem sześciokątnym.
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachowywać zgodnie z przepisami.
- stosować system oznaczeń i oznaczników kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnątrz rozdzielnic i szaf.

5.1.5 Szafy rozdzielcze niskiego napięcia

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze niskonapięciowe prądu przemiennego powinny być zespołami poddanymi próbom typu i spełniającymi zalecenia:

PN-EN 60439-1:2002Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań

Znamionowe napięcie robocze nie może być niższe niż 440 V, a znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe od 660 V.

Przewody między głównymi szynami zbiorczymi a stroną zasilania poszczególnych zespołów funkcjonalnych powinny być możliwie jak najkrótsze i o odpowiednim przekroju poprzecznym, aby zapewnić najwyższy możliwie stopień zabezpieczenia pracowników przed zwarciami na zaciskach zasilania tych zespołów.

Warunki robocze wymagają maksymalnej ciągłości zasilania. Wykonawca powinien zapewnić pełną selektywność całego systemu zabezpieczeń. Awaria jednego z zespołów funkcjonalnych nie może wpłynąć na działanie żadnego innego zespołu.

Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty następujących prób homologacyjnych, zgodnie z normą PN-EN 60439-1:2002:

- ograniczenia przyrostu temperatury,
- właściwości dielektryczne,
- wytrzymałość zwarcia,
- skuteczność obwodów zabezpieczających.

Próba ta musi być certyfikowana przez uprawnioną instytucję, zgodnie z obowiązującą Polską Normą. Certyfikaty prób wytrzymałości zwarcia powinny obejmować próby zwarcia na wyjściowych zaciskach zespołów funkcjonalnych każdego typu oprócz zwarć na szynach.

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze niskiego napięcia powinny być zbudowane zgodnie z następującymi normami:

PN-EN 60439-1:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań

PN-EN 60947-1:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne

PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

PN-EN 13602:2002 Miedź w zastosowaniach elektrycznych

Dostęp w celu kontroli według wymagań normy PN-EN 60439-1:2002, powinien ograniczać się do:

- oględzin przewodu ochronnego i wszystkich zacisków zewnętrznych przewodów ochronnych,
- wymiany lampek sygnalizacyjnych.

Wykonawca winien zapewnić możliwość zablokowania rozłącznika izolacyjnego w położeniu otwartym za pomocą kłódki, aby uniemożliwić jego działanie podczas konserwacji aparatury zewnętrznej.

W przypadku szafek rozdzielczych z wprowadzaniem kabli od dołu, zgodnie z PN-EN 60947-1:2002, pokrywy z wejściami kabli powinny posiadać uszczelnienie o odpowiednim stopniu ochrony.

W przypadku szafek rozdzielczych z wprowadzaniem kabli od góry, pokrywy z wejściami kabli powinny posiadać uszczelnienie zapewniające co najmniej stopień zabezpieczenia podany w Wymaganiach Zamawiającego.

Konstrukcja nośna powinna być wykonana z blachy stalowej o grubości co najmniej 2 mm i uformowana na kształt obudowy – oprócz drzwiczek i pokryw, które powinny być składane. Nakładające się powierzchnie blachy powinny być zamknięte przez spawanie. Wszystkie spawy widoczne po otwarciu drzwiczek powinny być wyrównane i wyszlifowane, aby wyglądały estetycznie. Alternatywnie, nakładające się powierzchnie mogą być po pomalowaniu połączone nie korodującymi nitami lub śrubami, które nie powinny być widoczne po zamontowaniu pokryw i drzwiczek. Konstrukcja nośna powinna być ocynkowana, a pokrywy – pomalowane farbą półmatową o odpowiednim kolorze. Części konstrukcji nie zasłonięte pokrywami powinny być pomalowane taką samą farbą w celu uzyskania jednolitego wyglądu. Wewnętrzne tablice montażowe i ramy powinny być również ocynkowane i pomalowane. Wszystkie powłoki ochronne wymagają zatwierdzenia. Wszystkie szyny zbiorcze i przewody ochronne powinny być wykonane z miedzi i spełniać wymagania normy PN-EN 13602:2002. Poszczególne szyny zbiorcze powinny mieć jednakowy przekrój przez całą jednostkę transportową. Wszystkie połączenia powinny być obrobione, co ma zapewnić przewodzenie prądu podczas eksploatacji.

Każda jednostka transportowa powinna posiadać u góry śruby oczkowe do podnoszenia.

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze powinny spełniać następujące normy:

PN-EN 60947-1:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 60947-5:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Aparaty i łączniki sterownicze - Elektromechaniczne aparaty sterownicze

PN-EN 60947-7:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Wyposażenie pomocnicze

PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego

PN-EN 60715:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Montaż aparatury rozdzielczej i sterowniczej na wspornikach szynowych - Wymiary

PN-EN 60446:2002 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-HD 603 S1:2002 Kable rozdzielcze na napięcie znamionowe 0,6kV/1kV

Każdy element urządzeń na zewnętrznej powierzchni wszystkich pokryw i drzwiczek powinien posiadać opis podający jego funkcję. Każda taka etykieta powinna być wykonana z bezbarwnej plastikowej folii grubości co najmniej 3 mm. Etykiety powinny być przymocowane z zewnętrznej strony pokryw i drzwiczek przez zaciśnięcie pod ramkami urządzenia lub za pomocą wkrętów, nitów itp. Każdy element urządzenia zamontowany wewnątrz obudowy powinien posiadać opis zawierający jego numer zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń oraz wartość prądu znamionowego wszystkich bezpieczników. Każda taka etykieta powinna mieć czarne litery wygrawerowane na białym plastikowym materiale, przymocowanym za pomocą wkrętów lub nitów.

Wszystkie połączenia obwodu zasilania powinny posiadać opisane poniżej bloki zacisków, umieszczone wewnątrz szafki w celu podłączenia kabli zasilania.

Wykonawca winien wykonać wszystkie połączenia obwodów pomocniczych, wraz z połączeniami między zespołami funkcyjnymi. Połączenia między jednostkami transportowymi Wykonawca winien wykonać za pomocą bloków zacisków z etykietami ostrzegawczymi w miejscu połączenia. Połączenia z zewnętrznymi urządzeniami sterującymi powinny być wykonane w blokach zacisków, aby ułatwić poprowadzenie kabli na miejscu montażu. Jeśli bloki zacisków znajdują się we wspólnej przegrodzie, każda grupa zespołów funkcyjnych powinna być oddzielona melaminowymi ściankami i oznaczona etykietami ostrzegawczymi i symbolami grupy.

Drzwiczki wszystkich szaf powinny być zamykane za pomocą odpowiednich chromowanych klamek, zapewniających równomierne obciążenie uszczelek.

Wszystkie łączniki zewnętrzne, takie jak zawiasy drzwiczek i klamki oraz wkręty mocujące pokryw, powinny mieć wykończenie antykorozyjne odpowiedniego typu, zapewniające estetyczny wygląd całości. Nie wolno używać wkrętów samogwintujących.

Wyłączniki

Wyłączniki powinny być skonstruowane zgodnie z odpowiednią normą. Parametry działania wyłączników powinny być zgodne z normą PN-EN 60947-2:2001. Próby fabryczne wyłączników montowanych w szafach rozdzielczych i sterowniczych powinny obejmować badania wyłącznika z przekaźnikiem zabezpieczającym.

Rozłączniki

Rozłączniki izolacyjne powinny być mechanicznymi urządzeniami wewnętrznymi, powietrznymi, spełniającymi wymagania normy PN-EN 60947-3:2002.

Znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe niż 660 V~, a znamionowe napięcie robocze nie może być niższe od 440 V~.

Znamionowa moc robocza przy 380 V dla ciągłej pracy i kategorii użytkowania AC-22B powinna być zgodna ze Wymaganiami Zamawiającego. Prąd cieplny umowny łącznika w powietrzu (I_{th}) i prąd odpowiadający (I_{the}) po zamontowaniu w szafie rozdzielczej powinien być podany w danych technicznych.

Znamionowy prąd krótkotrwały wytrzymywany i znamionowy zdolność załączania zwarciovego powinny być zgodne z warunkami zwarciovymi.

Operacje zamykania i otwierania powinny być niezależnie wykonywane ręcznie.

Wszystkie stałe styki powinny być osłonięte, aby uniknąć przypadkowego dotknięcia przez osoby dokonujące konserwacji.

Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób homologacyjnych 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5 PN-EN 60947-3:2002. Próba 8.3.5 powinna być certyfikowana przez uprawnioną instytucję, zgodnie z obowiązującą Polską Normą.

Rutynowe próby wymienione w klauzuli 8.4 PN-EN 60947-3:2002 powinny być przeprowadzone dla wszystkich rozłączników izolacyjnych. Wymagane jest dostarczenie certyfikatów tych prób.

Styczniki

Styczniki powinny być mechanicznymi urządzeniami elektromagnetycznymi, wewnętrznymi, powietrznymi, spełniającymi następujące normy:

PN-EN 60947-4-1:2001 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 4-1: Styczniki i rozruszniki do silników - Mechanizmowe styczniki i rozruszniki do silników

PN-EN 61095:2002 Styczniki elektromechaniczne do użytku domowego i podobnych zastosowań

PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego

Wszystkie styczniki powinny być przystosowane do ciągłej pracy i do pracy przerywanej klasy 12 ze współczynnikiem obciążenia 60% i kategorią użytkowania AC-3.

Znamionowe napięcie robocze nie może być niższe niż 440 V~, a znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe od 660 V~.

Znamionowy prąd roboczy nie może być niższy od znamionowego prądu roboczego rozrusznika.

Wszystkie styczniki powinny mieć konstrukcję blokową ułatwiającą wymianę cewek i zestyków. W położeniu spoczynkowym stycznik powinien być otwarty i zapewniać wydajność znamionową w każdym położeniu montażowym. Wszystkie zaciski powinny być dostępne od przodu.

Rozłączniki bezpiecznikowe

Rozłączniki bezpiecznikowe w instalacjach rozdzielczych powinny być urządzeniami mechanicznymi, wewnętrznymi, powietrznymi, spełniającymi wymagania normy PN-EN 60947-3:2002.

Znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe niż 660 V ~, a znamionowe napięcie robocze nie może być niższe od 440 V~.

Znamionowy prąd roboczy dla pracy ciągłej i kategorii użytkowania AC-23B powinien być zgodny z Wymaganiami Zamawiającego. Prąd cieplny umowny łącznika w powietrzu (I_{th}) i prąd odpowiadający (I_{the}) po zamontowaniu w szafie rozdzielczej powinien być podany w danych technicznych.

Znamionowy prąd zwarciovym powinien odpowiadać warunkom zwarciovym.

Operacje otwierania i zamykania powinny być niezależnie wykonywane ręcznie.

Wszystkie styki stałe powinny być osłonięte, aby uniknąć przypadkowego dotknięcia przez osoby wykonujące konserwację.

Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób homologacyjnych 8.3.3, 8.3.4, 8.3.6 PN-EN 60947-3:2002. Próba 8.3.6 powinna być certyfikowana przez uprawnioną instytucję, zgodnie z obowiązującą Polską Normą.

Rutynowe próby wymienione w klauzuli 8.4 PN-EN 60947-3:2002 powinny być przeprowadzone dla wszystkich rozłączników izolacyjnych. Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty tych prób.

Rozłączniki bezpiecznikowe w obwodach silników prądu przemiennego powinny być urządzeniami mechanicznymi wewnętrznymi, spełniającymi wymagania normy PN-EN 60947-3:2002. Znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe niż 660 V~, a znamionowe napięcie robocze nie może być niższe od 440 V~. Znamionowa moc robocza przy 380 V dla ciągłej pracy i kategorii użytkowania AC-23B nie może być niższa od mocy znamionowej silnika. Prąd cieplny umowny łącznika w powietrzu (I_{th}) i prąd odpowiadający (I_{the}) po zamontowaniu w szafie sterowniczej powinien być podany w danych technicznych.

Znamionowy prąd zwarciovym dla maksymalnych wartości znamionowych powinien odpowiadać podanym warunkom zwarciovym. Operacje zamykania i otwierania powinny być niezależnie wykonywane ręcznie. Wszystkie styki stałe powinny być osłonięte, aby uniknąć przypadkowego dotknięcia przez osoby wykonujące konserwację. Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób homologacyjnych 8.3.3, 8.3.4, 8.3.6 PN-EN 60947-3:2002. Próba 8.3.6 powinna być certyfikowana przez uprawnioną instytucję, zgodnie z obowiązującą Polską Normą.

Rutynowe próby wymienione w klauzuli 8.4 PN-EN 60947-3:2002 powinny być przeprowadzone dla wszystkich rozłączników izolacyjnych. Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty tych prób.

Rozruszniki silnikowe

Bezpośrednie rozruszniki zmiennoprądowe (przy pełnym napięciu) powinny być elektromagnetycznymi urządzeniami powietrznymi, spełniającymi zalecenia PN-EN 60947-4-1:2001. Rozruszniki bezpośrednie powinny być przystosowane do pracy ciągłej i przerywanej klasy 12 ze współczynnikiem obciążenia 60% i kategorią użytkowania AC-3.

Znamionowe napięcie robocze nie może być niższe niż 440 V~, a znamionowe napięcie robocze nie może być niższe od 660 V~. Znamionowy prąd roboczy nie może być niższy od prądu silnika przy pełnym obciążeniu. Koordynacja z zabezpieczeniem przeciwzwarciovym powinna być typu 2, zgodnie z klauzulą 7.2.5 normy PN-EN 60947-4-1:2001 dla spodziewanego prądu zwarciovego równego co najmniej wartości podanej w Wymaganiach Zamawiającego. Z tego względu zabezpieczenie przeciwzwarciove powinno mieć maksymalne parametry bezpiecznika obwodu silnika.

Przełączniki zabezpieczenia termicznego powinny być typu 3c, zgodnie z klauzulą 4.7.2 normy PN-EN 60947-4-1:2001.

Rozruszniki powinny być przystosowane do sterowania automatycznego i ręcznego. Podczas otwierania przez przełącznik przeciążeniowy wzbudzany jest pomocniczy przełącznik z układu

zasilania sterowania. Napięcie zadziałania tego pomocniczego przekaźnika powinno być niższe od napięcia wyłączenia stycznika.

Znamionowe napięcie sterowania powinno być takie jak napięcie znamionowe instalacji zasilającej. Znamionowe napięcie obwodu sterowania i częstotliwość prądu przemiennego zostaną podane w danych technicznych.

Zgodnie z normą PN-EN 60947-4-1:2001 Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób homologacyjnych i specjalnych.

Bezpieczniki

Wszystkie bezpieczniki niskonapięciowe prądu przemiennego, połączone bezpośrednio z obwodami sterowania, powinny być urządzeniami ogólnego przeznaczenia o napięciu znamionowym nie niższym niż 400 V, spełniającymi następujące normy:

PN-EN 60269-1:2001 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Wymagania ogólne

PN-HD 630.2.1 S4:2002 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Część 2-1: Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przeznaczonych do stosowania przez osoby upoważnione (bezpieczniki głównie do stosowania w przemyśle) Sekcje od I do V: Przykłady typowych bezpieczników znormalizowanych przeznaczonych do stosowania przez osoby upoważnione

Wkładki bezpiecznikowe obwodów silników mogą być przystosowane do dwóch prądów: prądu znamionowego ciągłego oraz prądu znamionowego, na którym oparta jest charakterystyka czasowo-prądowa i odcięcia (np. 100M160).

Wkładki bezpiecznikowe z charakterystyką czasowo-prądową typu 'gG' powinny wypadać w odpowiedniej strefie czasowo - prądowej, według obowiązującej Polskiej Normy.

Oprawki i podstawy bezpieczników, używane w obwodach silników, powinny mieć zdolność wyłączania równą najwyższej wartości znamionowej prądu bezpiecznika silnika, jaki można zastosować.

Zgodnie z normą PN-EN 60269-1:2001 Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób homologacyjnych. Próby zwarciove powinny być certyfikowane przez uprawnioną instytucję, zgodnie z obowiązującą Polską Normą.

Instalacje AKPiA

Komputer zainstalowany w dyżurce zapewni pełną wizualizację pracy, odczyt wszystkich parametrów pracy, możliwość sterowania i regulacji przez upoważnionych pracowników, pełną

archiwizację wybranych parametrów. Parametry będą rejestrowane i archiwizowane na czasokresy ustalone z użytkownikiem.

Wyposażenie stanowiska dyspozytorskiego będzie obejmować oprogramowanie i licencje na oprogramowanie.

Wyposażenie AKPiA powinno być przystosowane do następujących parametrów zasilania:

- zasilanie sieciowe 230 V ~ , 50 Hz,
- 24 V = z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości,
- pętla zasilana z obwodu prądowego 4-20 mA o regulowanym napięciu prądu stałego od 24 V do 48 V z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości, działająca jako urządzenie dwużyłowe.

Wszystkie parametry i ustawienia wprowadzone przez użytkownika powinny być zachowane co najmniej przez siedem dni po odłączeniu lub zaniku zasilania.

Zgodnie z IEC 746, wydajność Urządzeń nie może być zakłócona przy wahaniach zasilania w zakresie:

- 12% do +10% w odniesieniu do napięcia zasilania Urządzenia,
- 45 Hz do 55 Hz w odniesieniu do częstotliwości zasilania,
- +1% regulowanego zasilania dla urządzeń zasilanych w pętli.
- Alarmy systemu nie powinny się włączać przy spadku napięcia zasilania o 25% na czas do 5 sekund lub na skutek przerw w zasilaniu trwających do 0,5 sekundy.
- Urządzenie powinno działać z zadaną wydajnością, gdy przebieg napięcia zasilającego zostanie odkształcony w zakresie do 6% całkowitego współczynnika zawartości harmonicznej, jak podano szczegółowo w normie IEC 746.
- Chwilowe przepięcia sieciowe do 1000 V o mocy 1 J nie powinny powodować uszkodzenia Urządzenia ani wpływać na jego działanie.

Wejścia analogowe zazwyczaj powinny być ciągłymi sygnałami liniowymi 4-20 mA, mogącymi współpracować z płynną impedancją obciążenia 250Ω. Przetwornik analogowo-cyfrowy powinien mieć rozdzielczość co najmniej 10 bitów, liniowość w zakresie ±1% oraz dokładność do ±0,1% zakresu lub lepszą.

Zalecane są wyjścia analogowe 4–20 mA, mogące sterować impedancją do 1000 Ω.

Przetwornik analogowo-cyfrowy powinien mieć rozdzielczość co najmniej 12 bitów i dokładność do $\pm 0,1\%$ zakresu lub lepszą.

Wyjście powinno być izolowane elektrycznie od innych wyjść i uziemienia. Rezystancja izolacji testowanej przez jedną minutę przy 500 V = powinna wynosić co najmniej 1 M Ω . W jednostkach o wielu wyjściach funkcjonowanie systemu powinno być zachowane, gdy każde wyjście jest o kolei uziemiane.

Prąd wyjściowy nie powinien zmienić się bardziej niż o 0,1% zakresu przy zmianie rezystancji obciążenia od 0 do 1000 Ω .

Amplituda całkowita wewnętrznie generowanego tętnienia, szum lub inne niepożądane elementy pojawiające się w sygnale wyjściowym nie powinny przekraczać 0,1% wybranego zakresu wyjściowego.

5.1.6 Próby pomontażowe

Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, szaf sterowniczych, urządzeń i aparatury pomiarowej. Podać napięcia zasilania.

Próby pomontażowe powinny być udokumentowane. Dla każdego obwodu pomiarowego, sterowniczego i sygnalizacyjnego grupa montażowa powinna przedstawić protokół stwierdzający poprawność wykonanych połączeń. Dostarczenie tych protokołów przez Wykonawcę do Inwestora jest warunkiem rozpoczęcia rozruchu danej części instalacji.

5.1.7 Montaż instalacji elektrycznych

We wszystkich instalacjach stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. Instalację do gniazd wtyczkowych 1-fazowych wykonać jako 3-żyłową (trzeci przewód ochronny), natomiast do gniazd 3-fazowych linie 5-przewodowe.

5.1.8 Instalacja ochrony od porażeń.

Dla ochrony od porażeń poszczególnych obiektów zastosowano w instalacjach nn szybkie wyłączenie zasilania. Ochrona przez zastosowanie szybkiego samoczynnego szybkiego wyłączenia jest realizowana przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi)
- wyłączniki ochronne różnicowoprądowe

Ochroną objęto: rozdzielnicę, gniazda wtykowe jedno i trójfazowe, pompy, dozowniki, mieszadła, metalowe wyłączniki, korytka i oprawy oświetleniowe. Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami. Gniazda wtykowe 1-faz. Stosować typu 2x16A/Z lub 1x16A/Z. Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE z głównych rozdzielnic należy sprowadzić do głównego połączenia wyrównawczego. Skuteczność ochrony należy sprawdzić pomiarami.

5.1.9 Instalacja połączeń wyrównawczych.

Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie do wartości bezpiecznych w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Połączeniami objęte są wszystkie metalowe części jak : obudowy rozdzielnic, metalowe części maszyn i urządzeń, oprawy oświetleniowe, wentylacja, rurociągi, konstrukcje stalowe, ekrany kabli i przewodów oraz przewody ochronne instalacji elektrycznej.

Połączenia wykonać szczególnie starannie stosując przewody z żyłami miedzianymi oraz bednarke Fe/Zn. Połączenia wyrównawcze wykonać jako stałe przez spawanie, spajanie na zimno, nitowanie lub docisk śrubowy (minimum M8). Wszystkie połączenia sprowadzić do głównej szyny wyrównawczej wykonanej z bednarki Fe/Zn 25x4 mm pomalowanej w żółto-zielone pasy.

5.2 Warunki szczegółowe wykonania robót

Zasilanie w energię elektryczną

Stacja Uzdatniania i ujęcie wody w Trojanach zasilane są z istniejącej stacji transformatorowej 15/0,4kV wyposażonej w dwa transformatory o mocy 250kVA każdy. Zgodnie z pismem z dnia 26.03.2010 PGE wyraziło zgodę na zwiększenie mocy umownej do 120kW. Istniejącą w budynku SUW rozd. RG i baterię kondensatorów należy zdemontować a w ich miejsce zbudować nową rozdzielnicę wyposażoną w układ SZR oraz nowe baterie kondensatorów. Przewidziano wykorzystanie istniejących kabli 4xYAKY1x120 ułożonych pomiędzy stacją trafo a pomieszczeniem rozdzielnicy głównej SUW. Sterowanie ręczne projektowanych odbiorników przewidziano z elewacji rozdzielnicy RG, sterowanie automatyczne z szafy sterownika SA.

Zasilanie awaryjne przewidziano z agregatu prądotwórczego. Proponuje się agregat o mocy 160kVA w obudowie wyciszonej z automatycznym rozruchem, usytuowany na terenie stacji uzdatniania.

Na ujęciu w Trojanach znajduje się stacja transformatorowa 15/0,4kV zasilana kablem 15kV ze stacji na terenie SUW. Ze stacji trafo w Trojanach zasilane są rozdzielnice przy studniach głębinowych. Zgodnie z ustaleniami z inwestorem w kosztorysie ujęto wymianę na długości 1000m uszkodzonego kabla średniego napięcia 3xHdAkX 70 na kabel olejowy HaKnFta 3x70 stanowiącego rezerwowe zasilanie zalicznikowe st. transformatorowej przy studni nr2. Ze względu

na moc bierną pojemnościową spowodowaną pojemnością kabla średniego napięcia w rozdzielnicy nn stacji transformatorowej na ujęciu przewidziano zabudowę kompensatora o mocy +/-40kvar. Dla każdej studni przewidziano nowe szafy zasilające RPG1-RPG7 zainstalowane w miejsce istniejących. Na terenie studni nr 2 dodatkowo zaproponowano umieszczenie szafy sterownika z układem przekazywania sygnałów GSM na teren SUW.

Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtykowych

Oświetlenie wewnętrzne w technologicznej części budynku przewiduje się oprawami hermetycznymi świetlówkowymi 2x36W o stopniu ochrony IP65. W hali pomp i filtrów założono wykorzystanie istniejących opraw. Instalację oświetlenia wykonać przewodami typu YDY 2/3/4/5x1,5 mm² układanymi na tynku w rurkach PVC, osprzęt natynkowy, hermetyczny. Instalację gniazd wtyczkowych 230V projektuje się przewodami typu YDY3x2,5 mm² układanymi n/t w rurkach PVC. Zasilanie obwodów oświetlenia i gniazd wtykowych z projektowanej tablicy oświetleniowej TO.

Sterowanie urządzeń

Urządzenia zainstalowane w modernizowanej SUW będą miały dwa tryby pracy: „ręczny” i „automatyczny”. Sterowanie „ręczne” wszystkich urządzeń przewidziano z rozdz. RG. W trybie „automatycznym” urządzenia będą mogły być sterowane poprzez uprawnionego operatora z stanowiska operatorskiego na elewacji szafy SA. Po dokonaniu wyboru na stanowisku SCADA opcji „praca automatyczna” stacja będzie pracować w pełni automatycznie realizując algorytm zapisany w pamięci sterownika. Łączniki krzywkowe rodzaju pracy, przyciski sterownicze i lampki sygnalizacyjne umieszczone będą na elewacji rozdzielnicy RG i szafy pomp sieciowych. Praca SUW będzie nadzorowana przez sterownik SIMATIC S7-300 firmy SIEMENS z wizualizacją procesu na kolorowym panelu operatorskim zlokalizowanym na drzwiach szafy sterownika i współpracującego ze stanowiskiem dyspozytorskim w budynku SUW.

Zaproponowany układ zapewnia dużą niezawodność dzięki zastosowaniu modułów ET 200 pozwalających na wymianę uszkodzonego modułu bez przerywania pracy całego sterownika. System będzie zapewniał możliwość dokonywania zmian głównych parametrów procesu oraz sterowanie przez uprawnionych operatorów. Praca filtrów będzie w pełni automatyczna. Sterowanie pilotami projektowanych filtrów UFP i UF odbywać się będzie bezpośrednio ze sterownika w szafie SA. Przy filtrach przewidziano przełączniki 1SF1-8SF1 pozwalające przełączyć każdy filtr na sterowanie lokalne z układów PLF dostarczanych wraz z filtrami. W projektowanej w pomieszczeniu obsługi zostanie zlokalizowany system wizualizacji pracy stacji.

Opis układu sterowania.

Pompy głębinowe

Zlokalizowane są na ujęciu Trojany. Przy studni nr 2 przewiduje się demontaż istniejącego układu sterowania i montaż nowej szafki SG ze sterownikiem nadzorującym pracę 7 studni. Projektuje się przekazywanie wszystkich sygnałów pomiędzy SUW a ujęciem przy pomocy systemu GSM.

Sygnały pomiędzy studnią numer 2 a pozostałymi studniami przekazywane są przy pomocy istniejących kabli (nie wchodzą w zakres opracowania). Dodatkowo przy każdej studni należy zdemontować istniejącą szafę zasilającą i w ich miejsce zainstalować szafki zasilające RPG1-7, z których możliwe będzie ręczne sterowanie pomp.

Pompy sterowane będą sygnałem ze zbiorników wody surowej. W czasie pracy pomp głębinowych załączane są turbiny napowietrzające i wentylator na zbiorniku wody surowej. Praca pomp będzie blokowana sygnałem suchobiegu w studni i poziomem maksymalnym ze zbiornika wody surowej.

Zbiorniki wody surowej i czystej

Poziom w zbiornikach wody mierzony przy użyciu sond hydrostatycznych, dodatkowo przewidziano wyłączniki pływakowe poziomu max. i minimalnego blokujące pracę pomp.

Pompy pośrednie

Przewidziano jednoczesną pracę dwóch pomp pośrednich. W układzie zasilania zastosowano dwa falowniki i jeden softstart. Falowniki służą do utrzymania zadanego przepływu. Zatrzymanie pomp pośrednich po napełnieniu zbiorników wody czystej. Blokada od suchobiegu w zbiorniku wody surowej i poziomu maksymalnego w zbiorniku wody czystej.

Pompy płuczące

W czasie płukania filtrów załączana jest jedna pompa. Płukanie jest możliwe przypadku opróżnienia zbiornika wody popłucznej. Blokada od suchobiegu w zbiornikach wody surowej i poziomu maksymalnego w zbiorniku wody popłucznej.

Filtry

Filtry sterowane będą przez sterownik z możliwością przełączenia na lokalny układ sterowania PLF. W czasie serwisu wodę na filtry podają pompy pośrednie. W cyklu płukania wstecznego filtr będzie płukany wodą surową podawaną przez pompę płuczącą. W czasie fazy uspokojenia pompa płuczająca jest zatrzymywana. Jednocześnie może być płukany tylko jeden filtr. Na filtrach UFP przewidziano elektrozawory trójdrogowe umożliwiające zamknięcia filtra w czasie postoju stacji.

Dozowniki

Dozowniki załączane będą podczas pracy serwisowej filtrów. Zadawanie dawki sygnałem 4-20mA ze sterownika w funkcji przepływu przez filtry.

Pompy popłuczyn

Załączane będą po osiągnięciu poziomu maksymalnego w zbiorniku retencyjnym. Wyłączenie po opróżnieniu zbiornika.

Wentylatory w pomieszczeniu dozowników i toaletach

Załączane będą cyklicznie lub ręcznie z szafki przy wejściu do pomieszczeń.

Pompy sieciowe

Zasilanie pomp sieciowych z rozdzielnic RG (szafa 3 i 9). Każda pompa zasilana będzie przez falownik. Na potrzeby sterowania pompami sieciowymi przewidziano osobny sterownik i panel operatorski (zlokalizowane w szafie nr3). Sterowanie sygnałem ciśnienia na wyjściu do miasta i poziomem w zbiorniku wody czystej zlokalizowanym na terenie miasta. Przekaz sygnału z szafki SZ zlokalizowanej przy zbiorniku poprzez system GSM. W tym celu należy dobudować przy zbiorniku w mieście panel słoneczny z akumulatorem 12V, który należy położyć szeregowo z istniejącym akumulatorem aby uzyskać napięcie 24V. W szafce zlokalizowany będzie sterownik z modułem GSM do którego doprowadzony będzie sygnał z sondy poziomu zainstalowanej w zbiorniku.

Pomiary

Do nadzoru nad urządzeniami przewidziano sterownik programowalny. Każde urządzenie oprócz pracy automatycznej powinno mieć tryb pracy ręcznej.

Przewidziano następujące pomiary technologiczne:

- pomiary 3 poziomów w studniach głębinowych
- przepływ wody w studniach (instalacja wodomierzy nie wchodzi w zakres opracowania)
- pomiar poziomu w zbiorniku wody surowej
- pomiar poziomu w zbiornikach wody czystej
- pomiar poziomu w zbiorniku popłuczyn
- przepływ wody surowej, płuczającej i sieciowej oraz przepływy na filtrach
- ciśnienie na wyjściu do miasta
- zawartość chloru
- pomiar w zbiorniku w Przeworsku

Kable zewnętrzne i instalacja odgromowa

Instalację odgromową na budynku SUW wykonać zgodnie z rysunkiem I-04. Trasy kabli pokazano na planie tras kablowych. Skrzyżowania projektowanych kabli z drogami i sieciami wykonać w rurach osłonowych fi 110mm. Trasy kabli nn na całej długości oznaczyć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Projekt nie obejmuje kabli na terenie ujęć. Przewidziano wykorzystanie istniejących kabli zasilających i sterowniczych.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW ZASADNICZYCH**Rozdz. RG**

ROZDZ. RG	ZEST. MATERIAŁÓW ZASADNICZYCH	IL.
	RG SZAFKA 1	
	SZAFKA 2000x1000x500 Z PŁYTA	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
	KOMPLET 2 ŚCIANEK BOCZNYCH	1
Q1	ROZŁĄCZNIK 160A	1
	NAPĘD OBROTOWY PRZEDŁUŻONY	1
	BLOK ROZDZIELCZY 160A	1
Q11, Q12, Q13, Q18, Q19	ROZŁĄCZNIK BEZP. 160A	5
K111, K121, K211, K212, K221, K222, K311, K321, K41, K11, K12, K21, K21A K22, K31, K51	PRZEKAŹNIK POMOCNICZY 4P/24VDC	16
	GNAZDO DO PRZEKAŹNIKA	16
Q14, Q16, Q17	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B16	3
Q15	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 3P B16	1
FD	OGRANICZNIK PRZEPIĘĆ	1
FM	Filtr sieciowy typ NF 10	1
UPS	Zasilacz bezprzerwowy 1000VA	1
SQ2	Łącznik krzywkowy do zabudowy modułowej	1
F1-F2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B10	2
F31	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 2P B6	1
F3	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	1
PZ	ZASILACZ 24V	1
Z	Lampa z wyłącznikiem nr kat. S21421	1
1Q1	WYŁĄCZNIK SILNIKOWY 1-1,6A	1
1TR1	TRANSFORMATOR 400/24V 300VA	1
1Q2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B16	1
H111, H121, H211, H212, H221, H222, H311, H321,	LAMPKA LED CZERWONA 24VDC	8
1XL1-1XL36, 1XZ01-1XZ7	ZŁĄCZKA BEZP.	43
	RG SZAFKA 2	
	SZAFKA 2000x800x500 Z PŁYTA	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
	BLOK ROZDZIELCZY 160A	1
Q2	ROZŁĄCZNIK 160A	1
	NAPĘD OBROTOWY PRZEDŁUŻONY	1
71Q1,	WYŁĄCZNIK SILNIKOWY 6-10A	1
81Q1, 91Q1	WYŁĄCZNIK SILNIKOWY 0,25A	2
61Q1,	WYŁĄCZNIK SILNIKOWY 6-10A	1
71KM1, 61KM1	STYCZNIK 12A 24VDC	2
81KM1	STYCZNIK 9A 24VDC	1
2Q1	WYŁĄCZNIK RÓŻNICOWO-PRAD. 4P 25A	1
51Q1-52Q1, 2Q11, 2Q12, 2Q13	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	5
71KT1, 61KT1,	PRZEKAŹNIK REZYSTANCYJNY	2

71K3, 71K4, 81K3, 81K4, 61K3, 61K4, 91K11, 91K12	PRZEKAŹNIK POMOCNICZY 4P/24VDC	8
	GNIAZDO DO PRZEKAŹNIKA	8
51K1-52K1	PRZEKAŹNIK POMOCNICZY 4P/230VAC	2
	GNIAZDO DO PRZEKAŹNIKA	2
51K2, 51K3, 52K2, 52K3,	PRZEKAŹNIK POMOCNICZY 4P/24VDC	4
	GNIAZDO DO PRZEKAŹNIKA	4
51S1, 52S1, 71S1, 81S1, 61S1	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	5
51H1, 52H1, 71H1, 81H1, 61H1, 91H12	LAMPKA LED ZIELONA 24VDC	6
51H2, 52H2, 71H2, 81H2, 61H2, 91H13	LAMPKA LED CZERWONA 24VDC	6
71S2, 81S2, 61S2	PRZYCISK ZIELONY	3
71S3, 81S3, 61S3,	PRZYCISK CZERWONY	3
91KT1	PRZEKAŹNIK CZASOWY	1
	RG SZAFKA 3	
	SZAFKA 2000x1000x500 Z PŁYTA	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
	BLOK ROZDZIELCZY 160A	1
Q3	ROZŁĄCZNIK 160A	1
	NAPĘD OBROTOWY PRZEDŁUŻONY	1
1F1, 2F1	ROZŁĄCZNIK BEZP. 160A	2
1A2	FALOWNIK 18kW	1
2A2	FALOWNIK 18kW	1
Q1	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B16	1
FD	OGRANICZNIK PRZEPIĘĆ	1
FM	Filtr sieciowy typ NF 10	1
UPS	Zasilacz bezprzerwowy 1000VA	1
SQ2	Łącznik krzywkowy do zabudowy modułowej	1
F1-F2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B10	2
F31	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 2P B6	1
F3	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	1
PZ	ZASILACZ 24V	1
Z	Lampa z wyłącznikiem nr kat. S21421	1
PS	Zasilacz 230VAC/24VDC 5A	1
	Szyna profilowa o długości 160mm	1
CPU	Jednostka centralna	1
	Karta pamięci MMC 128kB	1
PM	Moduł zasilający 24V DC	2
	Stacja pod moduł zasil.	2
DI	Moduł 4DI 24VDC	4
DO	Moduł 4DO 24VDC	1
	Stacja pod moduł wej/wyj cyfrowych	5
AI	Moduł 2AI 4...20mA	3
AO	Moduł 2AO 4...20Ma	2
	Stacja pod moduł wej/wyj analogowych	5
OP	Panel operatorski 6", kolorowy, dostykowy	1
XL1A-XL19	ZŁĄCZKA BEZP.	22

1K0-1K3	PRZEKAŹNIK INTERFEJSOWY 24VDC	4
SP01-SP04	SEPARATOR SYGNAŁÓW PRĄDOWYCH	4
SZ1- SZ2	ZASILACZ - SEPARATOR	2
QW1,	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	1
T1,	TERMOSTAT	1
W1,	WENTYLATOR	1
	KRATKA	2
1K1, 1K2, 2K1, 2K2,	PRZEKAŹNIK POMOCNICZY 4P/24VDC	4
	GNIAZDO DO PRZEKAŹNIKA	4
1S1, 2S1	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	2
1S2., 2S2	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	2
1H1, 2H1	LAMPKA LED ZIELONA 24VDC	2
1H2, 2H2	LAMPKA LED CZERWONA 24VDC	2
1P1, 2P1	Potencjometr	2
	RG SZAFKA 4	
	SZAFKA 2000x800x500 Z PŁYTA	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
	BLOK ROZDZIELCZY 250A	1
Q4	ROZŁĄCZNIK 160A	1
	NAPĘD OBROTOWY PRZEDŁUŻONY	1
21F1	ROZŁĄCZNIK BEZP. 160A	1
21A2	FALOWNIK 11kW	1
31Q1,	WYŁĄCZNIK SILNIKOWY 24-32A	1
QW1,	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	1
T1,	TERMOSTAT	1
W1,	WENTYLATOR	1
	KRATKA	2
21K1, 21K2, 22K3, 22K4, 31K3, 31K4,	PRZEKAŹNIK POMOCNICZY 4P/24VDC	6
	GNIAZDO DO PRZEKAŹNIKA	6
31KM1	STYCZNIK 32A 24VDC	1
31A2,	SOFTSTART 32A	1
21S1, 22S1, 31S1,	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	3
21S2,	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	1
21H1, 22H1, 31H1,	LAMPKA LED ZIELONA 24VDC	3
21H2, 22H2, 31H2,	LAMPKA LED CZERWONA 24VDC	3
22S2, 31S2	PRZYCISK ZIELONY	2
22S3, 31S3	PRZYCISK CZERWONY	2
21P1,	Potencjometr	1
	RG SZAFKA 5	
	SZAFKA 2000x600x500 Z PŁYTA	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
	KOMPLET 2 ŚCIANEK BOCZNYCH	1
	BLOK ROZDZIELCZY 250A	1
Q1, Q4	WYŁĄCZNIK 250A 3P STACJONARNY	2
	NAPĘD SILNIKOWY 230VAC	2

	STYKI POMOCNICZE	6
	WYZWALACZ WZROSTOWY 230VAC	2
	PŁYTA DO SZR DLA COMPACT NS250	1
FBK1	ROZŁĄCZNIK BEZP. 160A	1
FOP1	OCHRONNIK B+C	1
FV1,	PODST.BEZP.1P 500V WKŁ.10,3x38	1
FV11, FRBK1	PODST.BEZP.3P 500V WKŁ.10,3x38	2
PP1-PP3, PP4	PRZEKŁADNIK PRĄDOWY 200/5	4
AS-1	MIERNIK PARAMETRÓW SIECI	1
	RG SZAFKA 6	
	SZAFKA 2000x600x500 Z PŁYTKĄ	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
	BLOK ROZDZIELCZY 250A	1
Q3	WYŁĄCZNIK 250A 3P STACJONARNY	2
	NAPĘD SILNIKOWY 230VAC	2
	STYKI POMOCNICZE	6
	WYZWALACZ WZROSTOWY 230VAC	2
	UKŁAD AUTOMATYKI SZR	1
H1-H8	LAMPKA LED ZIELONA 24VDC	8
S1.O-S5.O	PRZYCISK CZERWONY	1
S1.Z-S5.Z	PRZYCISK CZERWONY	1
S2	PRZYCISK CZERWONY	1
GWB	PRZYCISK BEZPIECZENSTWA	1
UPS	Zasilacz bezprzerwowy 1000VA	1
	RG SZAFKA 7	
	SZAFKA 2000x600x500 Z PŁYTKĄ	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
	BLOK ROZDZIELCZY 250A	1
Q2, Q5	WYŁĄCZNIK 250A 3P STACJONARNY	2
	NAPĘD SILNIKOWY 230VAC	2
	STYKI POMOCNICZE	6
	WYZWALACZ WZROSTOWY 230VAC	2
	PŁYTA DO SZR DLA COMPACT NS250	1
FBK2	ROZŁĄCZNIK BEZP. 160A	1
FOP1	OCHRONNIK B+C	1
FV2,FV3	PODST.BEZP.1P 500V WKŁ.10,3x38	2
FV21, FV31, FRBK2	PODST.BEZP.3P 500V WKŁ.10,3x38	3
PP1-PP3, PP4-PP6, PP7	PRZEKŁADNIK PRĄDOWY 200/5	7
AS-2, AS-3	MIERNIK PARAMETRÓW SIECI	2
	RG SZAFKA 8	
	SZAFKA 2000x800x500 Z PŁYTKĄ	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
	BLOK ROZDZIELCZY 160A	1
Q8	ROZŁĄCZNIK 160A	1

	NAPĘD OBROTOWY PRZEDŁUŻONY	1
72Q1,	WYŁĄCZNIK SILNIKOWY 6-10A	1
91Q1	WYŁĄCZNIK SILNIKOWY 0,25A	1
62Q1,	WYŁĄCZNIK SILNIKOWY 6-10A	1
72KM1, 62KM1	STYCZNIK 12A 24VDC	2
92KM1	STYCZNIK 9A 24VDC	1
72KT1, 62KT1,	PRZEKAŹNIK REZYSTANCYJNY	2
72K3, 72K4, 62K3, 62K4, 53K2, 53K3, 92K11, 92K12	PRZEKAŹNIK POMOCNICZY 4P/24VDC	8
	GNIAZDO DO PRZEKAŹNIKA	8
92KT1	PRZEKAŹNIK CZASOWY	1
72S1, 62S1, 53S1	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	3
92H12, 72H1, 62H1, 53H1	LAMPKA LED ZIELONA 24VDC	4
92H13, 72H2, 62H2, 53H2	LAMPKA LED CZERWONA 24VDC	4
72S2, 62S2,	PRZYCISK ZIELONY	2
72S3, 62S3	PRZYCISK CZERWONY	2
53Q1, 8Q11, 8Q12, 8Q13, 8Q15	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	5
8Q14	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B16	1
8Q1	WYŁĄCZNIK RÓŻNICOWO-PRAD. 4P 25A	1
53K1	PRZEKAŹNIK POMOCNICZY 4P/230VAC	1
	RG SZAFKA 9	
	SZAFKA 2000x1000x500 Z PŁYTA	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
Q9	ROZŁĄCZNIK 250A	1
	NAPĘD OBROTOWY PRZEDŁUŻONY	1
	BLOK ROZDZIELCZY 160A	1
3F1, 4F1	ROZŁĄCZNIK BEZP. 160A	2
3A2, 4A2	FALOWNIK 18kW	2
QW1,	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	1
T1,	TERMOSTAT	1
W1,	WENTYLATOR	1
	KRATKA	2
3K1, 3K2, 3K1, 3K2,	PRZEKAŹNIK POMOCNICZY 4P/24VDC	4
	GNIAZDO DO PRZEKAŹNIKA	4
3S1, 4S1	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	2
3S2., 4S2	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	2
3H1, 4H1	LAMPKA LED ZIELONA 24VDC	2
3H2, 4H2	LAMPKA LED CZERWONA 24VDC	2
3P1, 4P3	Potencjometr	2
	RG SZAFKA 10	
	SZAFKA 2000x800x500 Z PŁYTA	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
	BLOK ROZDZIELCZY 160A	1
Q10	ROZŁĄCZNIK 160A	1
	NAPĘD OBROTOWY PRZEDŁUŻONY	1

23F1	ROZŁĄCZNIK BEZP. 160A	1
23A2	FALOWNIK 11kW	1
32Q1,	WYŁĄCZNIK SILNIKOWY 24-32A	1
QW1,	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	1
T1,	TERMOSTAT	1
W1,	WENTYLATOR	1
	KRATKA	2
23K1, 23K2, 32K3, 32K4, 93K11, 93K12,	PRZEKAŹNIK POMOCNICZY 4P/24VDC	6
	GNIAZDO DO PRZEKAŹNIKA	4
93KT1	PRZEKAŹNIK CZASOWY	1
32KM1	STYCZNIK 32A 24VDC	1
32A2,	SOFTSTART 32A	1
23S1, 32S1,	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	2
23S2,	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	1
23H1, 32H1, 93H12	LAMPKA LED ZIELONA 24VDC	3
23H2, 32H2, 93H13	LAMPKA LED CZERWONA 24VDC	3
32S2	PRZYCISK ZIELONY	1
32S3	PRZYCISK CZERWONY	1
23P1	Potencjometr	1
	RG SZAFKA 11	
	SZAFKA 2000x1200x500 Z PŁYTA	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
	KOMPLET 2 ŚCIANEK BOCZNYCH	1
Q11	ROZŁĄCZNIK 160A	1
	NAPĘD OBROTOWY PRZEDŁUŻONY	1
	BLOK ROZDZIELCZY 160A	1
Q111, Q112, Q113, Q119,	ROZŁĄCZNIK BEZP. 160A	4
Q14, Q16, Q17	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B16	3
Q15	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 3P B16	1
FD	OGRANICZNIK PRZEPIĘĆ	1
FM	Filtr sieciowy typ NF 10	1
UPS	Zasilacz bezprzerwowy 1000VA	1
SQ2	Łącznik krzywkowy do zabudowy modułowej	1
F1-F2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B10	2
F31	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 2P B6	1
F3	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	1
PZ	ZASILACZ 24V	1
Z	Lampa z wyłącznikiem nr kat. S21421	1
11Q1	WYŁĄCZNIK SILNIKOWY 1-1,6A	1
11TR1	TRANSFORMATOR 400/24V 300VA	1
11Q2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B16	1
5S1-8S1,	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	4
11XL1-11XL36, 11XZ01-11XZ7	ZŁĄCZKA BEZP.	43

Rozdz RPG-7

SZAFKA RPG1-7	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	ILOSC
RPG1	SZAFKA 1200X1000X300	1
QG	WYŁĄCZNIK 50A	1
	NAPĘD OBROTOWY PRZEDŁUŻONY	1
F1	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY	4
Q1	OCHRONNIK PRZECIW.PRZEP.	1
F2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY	1
L2	LAMPKA SYGNALIZACYJNA	3
1Q1	WYŁĄCZNIK RÓŻNICOWO-PRAD.	1
1Q1, 4Q1	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B16	2
1Q2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B10	1
1Q3, 2Q1	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	2
2TR1	TRANSFORMATOR 220/24V 63VA	1
2Q2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 2P B10	1
3B1	TERMOSTAT	1
3R1	GRZAŁKA	1
*Q1	ROZŁĄCZNIK BEZP. 160A	1
*KM1	STYCZNIK 25A	1
*E1	ELEKTRONICZNE ZAB. SILNIKA	1
*S1	ŁĄCZNIK KRZYWKOWY WG DIAGRAMU	1
*H1	LAMPKA LED ZIELONA 24VDC	1
*H2	LAMPKA LED CZERWONA 24VDC	1
*F2	PODSTWA BEZPIECZNIKOWA 10A 3P	1
*F3	PODSTWA BEZPIECZNIKOWA 10A 1P	1
*KP1	ZABEZPIECZNIE PRZED SUCHOBIEGIEM	1
*K3, *K4	PRZEKAŹNIK POMOCNICZY 4P/24VDC	14
	GNIAZDO DO PRZEKAŹNIKA	14
FD	OGRANICZNIK PRZEPIĘĆ	1
FM	Filtr sieciowy typ NF 10	1
UPS	Zasilacz bezprzerwowi 1000VA	1
SQ2	Łącznik krzywkowy do zabudowy modułowej	1
F1-2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B10	2
F31	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 2P B10	1
F3	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	1
G	GNIAZDO NA SZYNĘ 2P+Z	1
PZ	ZASILACZ 24V	1
Z	Lampa z wyłącznikiem	1

UWAGA:
WYKONAĆ 7 KOMPLETÓW SZAFEK

W MIEJSCE GNIAZDKI WSTAWIĆ ODPOWIEDNIO:

- 11 - DLA STUDNI 1
- 12 - DLA STUDNI 2
- 13 - DLA STUDNI 3
- 14 - DLA STUDNI 4
- 15 - DLA STUDNI 5
- 16 - DLA STUDNI 6
- 17 - DLA STUDNI 7

Tablica TO

Tablica TO	ZEST. MATERIAŁÓW ZASADNICZYCH	IL.
	WYŁĄCZNIK ZMIERZCHOWY	1
	OCHR. P-PRZEP. 4P 40 kA 1,8 kV	1
	STYCZNIK 325 230 3Z+1R	1
	ROZŁ. IZOL.63 A	1
	LAMPKA SYGNAL. CZERWONA	3
	WYŁ. RÓŻNIC. 25 A 4P 30 mA AC	4
	WYŁ. RÓŻNIC. 40 A 4P 30 mA AC	1
	PASEK ZAŚLEPEK 24M	1
	ROZDZ. IP55 1095 x 700	1
	BOKI DO ROZDZ. IP55 W. 1095	1
	WSPOR. TH 35 ALU.+ZACZEPY REGUL.SZ.600	3
	PŁYTA PERFOROWANA W. 200 SZ. 600	1
	OSŁ. APAR. MODUŁ. W. 150 SZ. 600 ŚRUBA	3
	OSŁONA PEŁNA W. 50 SZ. 600 ŚRUBA	1
	OSŁONA PEŁNA W. 200 SZ. 600 ŚRUBA	1
	OSŁONA PEŁNA W. 300 SZ. 600 ŚRUBA	1
	DRZWI METAL. 1000 x 600 IP55	1
	LISTWA PRZYŁĄCZENIOWA 440 mm	1
	PRZEWÓD EKWIPOWOTENCJALNY	1
	TRANSF. 230-400/24 V 63 VA	1
	WYŁ. B 6 1P 6 A 6 kA	1
	WYŁ. B 16 1P 16 A 6 kA	9
	WYŁ. B 10 2P 10 A 6 kA	1
	WYŁ. B 16 3P 16 A 6 kA	1
	WYŁ. B 32 3P 32 A 6 kA	1
	WYŁ. C 20 4P 20 A 6 kA	1
	WYŁ. C 303 C 2 3P 2 A 6 kA	1

Tablica TS (2kpl)

Tablica TS	ZEST. MATERIAŁÓW ZASADNICZYCH	IL.
	OSŁONKA 5 MOD. SZARA	1
	ROZDZ 3x18 IP55	1
	SYGNALIZATOR POTRÓJNY 250/500 V	1
	WYŁĄCZNIK ZMIERZCHOWY	1
	OCHR. P-PRZEP. 4P 40 kA 1,8 kV	1
	STYCZNIK 25 230 3Z+1R	1
	TRANSF. BEZP. 63VA	1
	ROZŁ. IZOL. 3P 63 A	1
	WYŁ. RÓŻNIC. 4P 25 A 30 mA AC	3
	WYŁ. B 16 1P 16 A 6 kA	3
	WYŁ. B 16 3P 16 A 6 kA	2
	WYŁ. C 1 1P 1 A 6 kA	1
	WYŁ. C 3 2P 3 A 6 kA	1
	WYŁ. C 2 3P 2 A 6 kA	1
	WYŁ. C 20 4P 20 A 6 kA	1

Szafa SA

SZAFKA SA	ZEST. MATERIAŁÓW ZASADNICZYCH	IL.
	SZAFKA 2000x1200x400 Z PŁYTA	1
	COKÓL	1
	PPRZEPUST	1
	KOMPLET 2 ŚCIANEK BOCZNYCH	1
SQ1	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B16	1
FD	OGRANICZNIK PRZEPIĘĆ	1
FM	Filtr sieciowy typ NF 10	1
UPS	Zasilacz bezprzerwowy 1000VA	1
SQ2	Łącznik krzywkowy do zabudowy modułowej	1
F1-2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B10	2
F4-9	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	6
F31	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 2P B10	1
F3	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	1
G	GNIAZDO NA SZYNĘ 2P+Z	1
PZ	ZASILACZ 24V	1
Z	Lampa z wyłącznikiem nr kat. S21421	1
117Q1	WYŁĄCZNIK SILNIKOWY 1-1,6A	1
117TR1	TRANSFORMATOR 400/24V 300VA	1
117Q2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B16	1
1K0-9K3	PRZEKAŹNIK INTERFEJSOWY 24VDC	36
SP01-SP11	SEPARATOR SYGNAŁÓW PRĄDOWYCH	11
SZ1- SZ6	ZASILACZ - SEPARATOR	6
BU	BUCZEK 24VAC	1
SB1,	PRZYCISK ZIELONY	1
XL1A-XL19	ZŁĄCZKA BEZP.	22
XZ01-XZ13	ZŁĄCZKA BEZP.	13
XI1-XI42	ZŁĄCZKA 2,5mm ²	336
XO1-XO21	ZŁĄCZKA 2,5mm ²	168
XAI1-XAI10	ZŁĄCZKA 2,5mm ²	40
XAO1-XAO5	ZŁĄCZKA 2,5mm ²	20
PS	Zasilacz 230VAC/24VDC 5A	1
CPU	Jednostka centralna	1
	Karta pamięci MMC 512kB	1
CP1,2	Procesor komun. z interfejsem ETHERNET PN	2
CP3	Procesor komun. z interfejsem PROFIBUS DP	1
	Szyna profilowa o długości 482mm	1
IM	Interfejs komunikacyjny IM Profibus DP	2
PM	Moduł zasilający 24V DC	5
	Stacja pod moduł zasil.	5
DI	Moduł 4DI 24VDC	28
DO	Moduł 4DO 24VDC	9
	Stacja pod moduł wej/wyj cyfrowych	37
AI	Moduł 2AI 4...20mA	10
AO	Moduł 2AO 4...20mA	4
	Stacja pod moduł wej/wyj analogowych	14
OP	Panel operatorski, dotykowy, kolorowy	1
	Wtyki, kabel komunikacyjny, sterownik - panel	1
GSM	ModemGPS/GPRS	1
	AntenaGSM	1
	TS ADAPTER II DLA SIECI PPI/MPI/PROFIBUS (RS485)	1

Szafa SG

SZAFKA SG	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	ILOŚĆ
SG	SZAFKA 1200X1000X300	1
1F2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B16	2
B1	TERMOSTAT	1
R1	GRZAŁKA	1
FD	OGRANICZNIK PRZEPIĘĆ	1
FM	Filtr sieciowy typ NF 10	1
UPS	Zasilacz bezprzerwowy 1000VA	1
SQ2	Łącznik krzywkowy do zabudowy modułowej	1
F1-2	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B10	2
F31	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 2P B10	1
F3	WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B6	1
G	GNIAZDO NA SZYNĘ 2P+Z	1
PZ	ZASILACZ 24V	1
Z	Lampa z wyłącznikiem	1
XL1-XL14	ZŁĄCZKA BEZP.	14
1K0-2K3	PRZEKAZNIK INTERFEJSOWY 24VDC	8
PS	Zasilacz 230VAC/24VDC 5A	1
CPU	Jednostka centralna	1
	Karta pamięci MMC 128kB	1
PM	Moduł zasilający 24V DC	3
	Stacja pod moduł zasil.	3
DI	Moduł 4DI 24VDC	14
DO	Moduł 4DO 24VDC	2
	Stacja pod moduł wej/wyj cyfrowych	16
GPS	Modem GSM/GPRS SINAUT MD720-3	1
	AntenaGSM	1
	TS ADAPTER II DLA SIECI PPI/MPI/PROFIBUS (RS485)	1
OP	Panel operatorski 6" dotykowy, kolor	1
	Szyna profilowa o długości 160 mm	1

Urządzenia zasadnicze SUW

OPIS	IL.
Urządzenia i prace na Stacji Uzdatniania	
Agregat Prądowórczy 160kVA z samoczynnym rozruchem	1
Bateria kondensatorów 20kvar z dławikami	2
Sonda hydrostatyczna w zbiornikach z kablem	4
Wyłącznik pływakowy	8
Skrzynka przeł. filtra (łącznik 4G10 + obudowa IP55)	8
	8
Wyłącznik remontowy	5
Wyłącznik remontowy	5
Wyłącznik remontowy	4
Przycisk bezpieczeństwa w obudowie	10
Przetwornik ciśnienia	1
ZAWÓR ELEKTROMAGNETYCZNY	4
CEWKA 24VAC	4
WTYK DO CEWKI IP65	4

Urządzenia automatyki SUW

OPIS	IL.
Stanowisko komputerowe	1
Licencja programu SCADA	1
Karta komunikacyjna, drivery komunikacyjne, repeatery	1
Oprogramowanie sterownika w szafie SA	1
Oprogramowanie sterownika pomp sieciowych	1
Oprogramowanie stanowiska operatorskiego	1
Oprogramowanie panela w szafie pomp sieciowych	1
Uruchomienie szafy sterowniczej SA i oprogramowania	1
Uruchomienie szafy sterownika pom sieciowych i opr.	1

Urządzenia automatyki przy zbiorniku w mieście

Urządzenia i prace na zbiorniku wody czystej w mieście	
OPIS	IL.
Szafka 800x800x300	1
WYŁĄCZNIK INSTALACYJNY 1P B10	2
OGRANICZNIK PRZEPIĘĆ	1
TERMOSTAT	1
GRZAŁKA	1
ZASILACZ - SEPARATOR	2
Jednostka centralna	1
Karta pamięci MMC 128kB	1
Moduł zasilający 24V DC	1
Stacja pod moduł zasil.	1
Moduł 2AI 4...20mA	1
Stacja pod moduł wej/wyj analogowych	1
Modem GSM/GPRS SINAUT MD720-3	1
AntenaGSM	1
TS ADAPTER II DLA SIECI PPI/MPI/PROFIBUS (RS485)	1
Szyna profilowa o długości 160 mm	1
Sonda hydrostatyczna w zbiorniku z kablem	1
Uruchomienie szafy sterowniczej i oprogramowania	1
Panel słoneczny 50W 12V z baterią i akumulatorem	1

Urządzenia zasadnicze ujęcie Trojany

OPIS	IL.
Urządzenia i prace na ujęciu Trojany	
Kompensator mocy biernej pojemnościowej +- 40kvar	1
Zabudowanie rozłącznika bezp. 160A w istn. szafie	2
Zabudowanie przekładnika D22 kl.1 7,5VA istn. szafie	1
Sonda hydrostatyczna w studni z kablem	7
Sonda zwieszakowa	14
Oprogramowanie sterownika przy studni wraz komunikacją	1
Oprogramowanie panela w szafie SG	1

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 .”Wymagania ogólne”, oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V

6.1 Kontrola jakości materiałów

Urządzenia elektryczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR-ki w języku polskim.

6.2 Kontrola i badania w trakcie robót

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażen
- poprawności działania algorytmów sterowania,
- poprawności wskazań urządzeń pomiarowych w możliwie największym projektowanym zakresie pomiarowym. Jeżeli to możliwe w pełnym zakresie pomiarowym,
- poprawności działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi

6.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażen. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic. Sprawdzić poprawność wykonanych połączeń dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych. Sprawdzić prawidłowość połączeń wewnątrz jednostek kompletacyjnych. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji - zgodnie z PN-IEC-60364-6-61.7.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 :Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest:

- **mb** montażu korytek kablowych i drabinek ocynkowanych na konstrukcji na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- **mb** ułożenia przewodów i kabli na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- **szt** wyłączników, osprzętu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- **ukł** czujników, aparatury kontrolnej i pomiarowej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- **kpl** przetworników, szaf sterowniczych, czujników oraz aparatury na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

8. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- dziennik budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych
- protokoły pomiarów i badań
- świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów
- dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń
- instrukcja obsługi poszczególnych obiektów w zakresie instalacji AKPiA.

9. Podstawa płatności

9.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST "Wymagania ogólne".

9.2 Płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.
- wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd, puszek instalacyjnych itp.
- montaż listew elektroinstalacyjnych, korytek i drabinek kablowych
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji wsporczych korytek, drabinek, skrzynek,
- zakup kompletu materiałów, urządzeń, aparatury i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych
- wykonanie podłączenia urządzeń
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- 1. wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań
- koszty uruchomienia, regulacji aparatów i urządzeń
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów
- dobór nastaw i strojenie układów automatycznej regulacji,
- wykonanie niezbędnej dokumentacji powykonawczej, protokołów pomiarów, odbiorów,
- prace porządkowe.

10. Przepisy związane

10.1 Polskie Normy

PN-IEC 60354	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Komplet.
PN-88/E-04300	Badania techniczne przy odbiorach.
PN-76/E-90301	Linie elektroenergetyczne prowadzone w kanałach kablowych oraz w ziemi.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-76/E90250	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 20/40 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90251	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 20/40kV.
PN-76/E-90300	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 15/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.

10.2 Inne

Ustawa Prawo budowlane z dn.7 lipca 1994 DU .8/95 z późn. Zmianami

Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. Dz.U 209/02. W sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE.