



J2WATER Jacek Wróblewski

ul. Niepodległości 24/4, 64-100 Leszno

biuro@j2water.pl, NIP:6971897527,

tel: 690072442

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Temat
opracowania

**ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WOJNOWICACH**

Adres obiektu	Wojnowice dz. Nr 202 obręb 0004 Wojnowice, jednostka Wojnowice
Nazwa i adres inwestora	PGKiM Komopal Sp. z o.o. ul. Stefana Żeromskiego 25, 64-330 Opalenica
Branża	Elektryczna

Zespół projektowy

PROJEKTANT	mgr. inż. Mariusz Giera WKP/0241/POOE/15 Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
------------	---

Październik 2024

1	WSTĘP	3
1.1	Typ robót.....	3
1.2	Przedmiot S.T.	3
1.3	Zakres stosowania S.T.....	3
1.4	Zakres robót objętych S.T.	3
1.5	Określenia podstawowe	4
1.6	Ogólne wymagania dotyczące robót	8
2	Materiały	8
3	Sprzęt.....	9
4	Transport.....	9
5	Wykonanie robót	10
5.1	Wymagania ogólne:	10
5.2	Wymagania szczegółowe instalacje elektryczne	11
6	Kontrola jakości robót.....	20
6.1	Kontrola jakości materiałów.....	20
6.2	Kontrola i badania w trakcie robót:	20
6.3	Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:	20
7	Wycena robót.....	20
7.1	Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru.....	20
7.2	Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej.....	20
7.3	W specyfikacji technicznej szczegółowej	21
8	Odbiór robót	21
7.1	Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających.....	21
9	Podstawa rozliczenia robót	22
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”. ..	22
9.2	Zasady rozliczenia i płatności.....	22
10	Dokumenty odniesienia	23
10.1	Normy	23
10.2	Ustawy	25
10.3	Rozporządzenia	25

1 WSTĘP

1.1 Typ robót

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

45314310-7 Układanie kabli

45316000-5 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

1.2 Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych w zakresie wykonania instalacji dla zadania „ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WOJNOWICACH”

1.3 Zakres stosowania S.T.

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

1.4 Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową takich jak:

- zasilanie obiektu,
- rozdzielnice elektryczne,
- instalacja gniazd wtykowych,
- instalacja oświetlenia,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja SSWiN,
- instalacje przeciwpożarowe,

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami a także podanymi poniżej:

Dziennik budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

Kosztorys ofertowy - wyceniony kosztorys ślepy.

Kosztorys ślepy - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar), sporządzony w kolejności technologicznej ich wykonania.

Księga obmiarów - zaakceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Przepust - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do ochrony kabli i przewodów układanych przez przeszkody.

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Instalacja telefoniczna – instalacja przewodowa umożliwiająca nadawanie, odbiór lub transmisję informacji, niezależnie od ich rodzaju, za pomocą przewodów,

Okablowanie komputerowe – połączenie między punktem dystrybucyjnym, a gniazdem przyłączeniowym

Punkt Dystrybucyjny – punkt przyłączeniowy między okablowaniem szkieletowym, a podsystemem okablowania poziomego; zawiera elementy sprzętu aktywnego sieci, zakończenia kabli oraz kable krosowe..

Gniazdo przyłączeniowe – stały punkt przyłączeniowy, gdzie zakończone są kable okablowania poziomego

Instalacja przywoławcza – zespół urządzeń sterowniczych i sygnalizacyjnych wraz z przewodowaniem służących do wysyłania i odbierania sygnału informacyjnego.

Instalacja RTV – instalacja przewodowa umożliwiająca odbiór lub transmisję sygnału radiowo telewizyjnego za pomocą przewodów.

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

- Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Napięcie dotykowe Ud (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

Ośłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),

sztuczny (wykonany w celu uziemienia),

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana

Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwyty i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy kablowych reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót.

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub ewentualnych braków w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego normami i przepisami przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

2 Materiały

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora.

Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

3 Sprzęt

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

4 Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźcowe, 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 elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- samochód dostawczy do 5 t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t.

5 Wykonanie robót

5.1 Wymagania ogólne:

Połączenia elektryczne przewodów:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Połączenia elektryczne kabli:

- 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.

Śruby i wkrety w połączeniach:

- śruby i wkrety 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 ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:

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

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 z łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

Próby pomontażowe:

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

5.2 Wymagania szczegółowe instalacje elektryczne

Zasilanie elektroenergetyczne obiektu

Zasilanie obiektu nastąpi z istniejącego przyłącza elektroenergetycznego znajdującego się na terenie inwestora. Wewnętrzna linia zasilająca wykonana zostanie jako czterożyłowa. Rozdział przewodu PEN na PE i N nastąpi w rozdzielnicy obiektu. Wykorzystać należy wypust w postaci bednarki 30x4 z zaprojektowanego uziomu.

Dodatkowo projektuje się wykonanie „Głównego wyłącznika prądu”. Przycisk zostanie zlokalizowany w pobliżu wejścia do budynku i będzie umożliwiał awaryjne wyłączenie prądu dla całego obiektu. Po wciśnięciu przycisku zostanie wysłany sygnał do SZR który przełączy się do pozycji 0.

Rozdzielnica elektryczna RG.SZR

Istn. Rozdzielnica RG.SZR – rozdzielnica główna obiektu mająca za zadanie zasilanie i zabezpieczenie rozdzielnic obiektowych oraz odbiorów budynku stacji uzdatniania wody. Rozdzielnica wyposażona jest w automatyczny wyłącznikowy układ SZR zbudowany aparatów wykonawczych z napędami oraz z układem sterowania opartym na sterowniku z wyświetlaczem wizualizującym stan pracy SZR.

Układ SZR ma uwzględnia:

- automatyczne uruchamianie agregatu prądotwórczego i kontrolę jego gotowości do przyjęcia obciążenia,
- automatyczne lub po ręcznym potwierdzeniu przełączanie powrotne na zasilanie podstawowe i zatrzymywanie agregatu prądotwórczego po zadany czasie wybiegu,

STWiOR – „ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WOJNOWICACH”

- wzajemne podwójne blokady elektryczno-programowe i mechaniczne aparatów wykonawczych przed załączeniem źródeł do pracy równoległej,
- ręczne sterowanie aparatami wykonawczymi,
- wyłączenie (wyzwolenie) przeciwpożarowe (awaryjne) - miejscowe lub zdalne za pomocą „głównego wyłącznika prądu”,
- sygnalizację optyczną obecności prawidłowych napięć źródeł, położenia (otwarty/zamknięty) styków łączników, wyłączenia przeciwpożarowego (awaryjnego) oraz prawidłowego działania automatyki SZR,

kontrolę prawidłowego odwzorowania położenia styków aparatów wykonawczych.

Rozdzielnica elektryczna SA

Zasilanie rozdzielnic SA wykonano z rozdzielnic RG-SZR kablem YKY 5x50mm² 0,6/1kV. Rozdzielnica zasilająca obwody gniazd wtykowych i siły dla serwisu stacji, oświetlenia oraz urządzeń technologicznych oraz odbiory sanitarne niezależne od automatyki stacji np. wentylatory, osuszacz. W rozdzielnic należy dobudować zabezpieczenia na potrzeby zasilanie rozdzielnic SB oraz SC z dokumentacją rysunkową.

Rozdzielnica automatyki SB, SC

Zasilanie rozdzielnic SB (rozdzielnic filtrów) wykonać z rozdzielnic SA kablem YKY 5x4mm² 0,6/1kV, natomiast zasilanie rozdzielnic technologii SC wykonać z rozdzielnic SA kablem YKY 5x16mm² 0,6/1kV. Rozdzielnic wykonać jako natynkowe.

Szczegóły pokazano na szczegółowych schematach elektrycznych poszczególnych rozdzielnic.

Trasy kablowe w budynku

W budynku SUW trasy sterownicze oraz zasilające należy ułożyć w korycie kablowym i oddzielić przegrodą. Trasy kablowe wewnątrz budynku SUW należy wykonać za pomocą korytek ze stali nierdzewnej z blachy o grubości min. 0.7mm.

Kable zewnętrzne

Układając linię kablową nN oraz linie sterownicze należy zwrócić szczególną uwagę na następujące elementy:

- Kabel nN układać na głębokości 0,7 m, a pod jezdnią i wjazdem 1 m od górnej krawędzi nawierzchni,
- Kabel nN instalacji oświetlenia ulicznego układać na głębokości 0,5 m, a pod jezdnią i wjazdem 1 m od górnej krawędzi nawierzchni,
- Przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi sieciami zachować normatywne odległości oraz stosować rury ochronne (niebieskie dla kabli nN),

STWiOR – „ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WOJNOWICACH”

- W celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
- Kabel ułożyć na 10 cm warstwie piasku, a następnie przykryć 10 cm warstwą piachu i 15 cm warstwą rodzimego gruntu oraz ułożyć folię (niebieską dla kabli nN) o szerokości 20 cm, folia powinna się znajdować nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm,
- Promień zginania kabla nie może być mniejszy od 10-krotnej średnicy dla kabli nN,
- Temperatura kabla w czasie układania zgodna z zaleceniami producenta, na początku i końcu trasy kabla zostawić zapas,
- Na kablu umieścić oznaczniki z opisem: „właściciel, typ kabla, napięcie, rok budowy, kierunek”. Oznaczniki te należy umieszczać w odległości, co 10 m oraz przy każdym przepuszcie kablowym i w miejscach wprowadzania kabli do obiektów,
- Linię kablową wytyczyć i zinwentaryzować (przed zasypaniem) geodezyjnie,
- Rury osłonowe należy zabezpieczyć (uszczelnić obustronnie) przed zamulaniem,
- Prace prowadzić zgodnie z normą N SEP-E-004,
- Wykonać badania powykonawcze kabli w projektowanej linii kablowej.

Instalacja oświetlenia

W budynku przewidziano oświetlenie sterowane lokalnie za pomocą łączników instalacyjnych. Ilość i rozmieszczenie opraw zapewnia uzyskanie natężenia oświetlenia w pomieszczeniach zgodnego z wymogami normy PN EN 12464-1. Lampy ze źródłami LED o barwie białej ($R_a > 80$). Instalację zaprojektowano przewodami YDYżo 3x1,5mm², $U_i = 750V$.

Łączniki instalacyjne należy instalować na wysokości 1,30m od poziomu posadzki. Łączniki zlokalizowane obok siebie łączyć ramkami w zestawy wielokrotne. W obiekcie zamontować osprzęt o klasie ochrony min. IP44. Obwody rozprowadzić ciągiem instalacyjnym w korytkach instalacji elektrycznej. Odejścia obwodów od głównej trasy do urządzeń układać w rurach instalacyjnych natynkowo.

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne

Oświetlenie awaryjne stanowią oprawy LED dedykowane. Oświetlenie awaryjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Natężenie nie powinno być mniejsze od 1 lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych. Dodatkowo zaprojektowano jednofunkcyjne oprawy ewakuacyjne wskazujące kierunek ewakuacji. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z

STWiOR – „ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WOJNOWICACH”

modułem awaryjnym. W miejscach gdzie znajdują się urządzenia p.poż. (hydrant, przycisk oddymiania, itp.), należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie minimum 5 lx. Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838: 2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie oprav oświetlenia ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami. „Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia oprav zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „...w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa...” (z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553).” Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.

Instalacja siły i gniazd

Projektuje się wykonanie instalacji gniazd jednofazowych, trójfazowych ogólnego przeznaczenia oraz zestawy gniazdowe zgodnie z rzutami instalacji siły i gniazd rys. IE.01. Wszystkie gniazda stosować ze stykiem ochronnym. Instalację gniazd 230V ogólnego przeznaczenia wykonać przewodem YDYżo 3x2,5 mm² Ui=750V. Instalację gniazd 400V ogólnego przeznaczenia wykonać przewodem YDYżo 5x2,5 mm² Ui=750V. Obwody rozprowadzić ciągiem instalacyjnym w korytkach instalacji elektrycznej. Odejsia obwodów od głównej trasy do urządzeń układać w rurach instalacyjnych natynkowo. Projektowane gniazda wtyczkowe montować na opisanej wysokości dla poszczególnych pomieszczeń lub na wysokości indywidualnie opisanej dla pojedynczych gniazd.

Instalacja systemu sygnalizacji włamania

Projektuje się centralę włamania i napadu „SSWiN” połączoną z głównym sterownikiem PLC w celu sygnalizacji włamania poprzez systemem nadrzędny SCADA. Opcjonalnym rozwiązaniem jest zastosowanie modułu GSM. System GSM może wysyłać sygnały do stacji monitoringu lub wybranych użytkowników poprzez moduł komunikacyjny LTE lub poprzez moduł komunikacyjny ethernetowy (umożliwienie prowadzenia monitoringu oraz zdalne programowanie centrali).

System będzie wyposażony w manipulator przy wejściu do obiektu. Podziału obiektu na ewentualne strefy oraz przypisanie odpowiednich kodów dostępu dla użytkowników należy dokonać na etapie uruchamiania i oddania systemu do eksploatacji otrzymawszy wytyczne od użytkownika.

Zasilanie centrali wykonać z rozdzielnic RG przewodem YDYżo 3x1,5mm² Ui=750V. Aby zachować ciągłość zasilania sytemu po zaniku napięcia projektuje się akumulator 17Ah.

Okablowanie systemu wewnątrz budynku należy wykonać przewodem YTDY 6x0,5, natomiast do sygnalizacji otwarcia obudów studni nr 1, 2 i 3 kable YKSLY 2x1 oraz włączów na zbiorniku wody czystej kabel YKSLY 4x1.

STWiOR – „ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WOJNOWICACH”

W obudowach studni głębinowych i we włączach zbiorników wody czystej należy zamontować czujniki magnetyczne ochrony obwodowej. Cyfrowe dualne czujki należy zamontować na wysokości 2,4m. Dopuszcza się zmiany tej wysokości. wynikające z uwarunkowań architektonicznych lub technologicznych, pod warunkiem skorygowania ustawienia detektora do pozycji odpowiadającej rzeczywistej wysokości montażu (np. wg skali umieszczonej wewnątrz czujnika).

Wystąpienie sytuacji alarmowej sygnalizowane będzie w sposób akustyczno-optyczny poprzez zadziałanie sygnalizatora zewnętrznego przystosowanego do pracy z umieszczonym wewnątrz obudowy akumulatorem żelowym 1,2Ah, 6V spełniającym rolę zapasowego źródła zasilania.

Po zamontowaniu sprzętu należy ustawić wszystkie parametry pracy, zaprogramować centralę oraz przeszkolić użytkownika w zakresie obsługi. Podczas uruchamiania systemu należy sprawdzić działanie poszczególnych elementów systemu.

System SCADA

Projektuje się rozbudowę istniejącego systemu monitoringu pracy Stacji Uzdatniania Wody. Wszystkie dane zbierane przez sterowniki PLC przesyłane będą do komputerowego stanowiska dyspozytorskiego z zainstalowanym licencjonowanym oprogramowaniem typu SCADA Intouch firmy Wonderware za pośrednictwem modułu komunikacyjnego. Należy również rozszerzyć licencję SCADA o wymaganą liczbę zmiennych związanych z projektowaną rozbudową.

W zainstalowanym oprogramowaniu SCADA należy wykonać aplikację wizualizacyjną SUW. Wizualizacja zostanie wykonana poprzez opracowanie plansz (ekranów) odwzorowujących w sposób graficzny całą instalację objętą niniejszym opracowaniem. Aplikacja wizualizacyjna ma odwzorowywać układ technologiczny SUW, system poza standardową wizualizacją, parametryzacją i sterowaniem, realizować musi archiwizację danych, raportowanie i sporządzanie graficznych trendów, zarządzanie alarmami oraz monitorowanie i śledzenie parametrów produkcji wody. Na potrzeby realizacji komunikacji zabudowany zostanie router umożliwiający dostęp do Internetu. Aby powyższe było możliwe użytkownik musi zapewnić stały dostęp do Internetu na Stacji Uzdatniania Wody.

Podstawowe wytyczne do algorytmu sterowania pracą SUW

Podstawową funkcją SUW jest produkcja wody pitnej wg zapotrzebowania, gdzie bufor stanowią zbiorniki retencji.

Nadzór nad układem sterowania SUW sprawuje sterownik PLC, który zbiera informacje o stanie pracy i awarii poszczególnych urządzeń. W przypadku powstania niepożądanych stanów alarmowych (suchobiegi pompy, awaria termiczna itp.) uaktywniona zostaje optyczna sygnalizacja lampkami, na panelu operatorskim na poszczególnych ekranach pojawiają się komunikaty informujące użytkownika o

STWiOR – „ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WOJNOWICACH”

rodzaju występujących stanów awaryjnych, a układ powiadamiania wysyła odpowiednie wiadomości tekstowe na wcześniej zdefiniowane numery telefonów operatorów obiektu.

Należy uwzględnić w systemie:

- Rotację pracy urządzeń (gdy więcej niż 1 urządzenie) np. co 24h
- Przełączniki Auto-0-Ręka na elewacjach rozdzielnic dla urządzeń technologicznych
- Możliwość zliczania w systemie czasu pracy urządzeń sumarycznie i od przeglądu do przeglądu z możliwością resetowania licznika
- Monitoring otwarcia włazów na studniach głębinowych i zbiornikach retencyjnych

Sterowanie pompami głębinowymi

Zadaniem pomp głębinowych jest napełnianie zbiorników retencyjnych wody surowej, na podstawie ciągłego pomiaru poziomu lustra wody – sygnały z sond hydrostatycznych. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku SUW poprzez układ technologiczny do zbiorników wody uzdatnionej.

Warunki konieczne do uruchomienia pompy głębinowej:

- Brak awarii pompy,
- Brak suchobiegu pompy głębinowej,
- Brak odstawienia pompy głębinowej z poziomu HMI,
- Poziom wody w zbiorniku niższy, bądź równy nastawie „Poziomu załączenia PG”,
- Przełącznik AUTO na elewacji.

Zbiornik będzie napełniany do poziomu równego nastawie „Poziomu wyłączenia PG”.

W przypadku przekroczenia „Poziomu alarmowego”, sterownik PLC blokuje pracę pomp głębinowych, do stanu spadku poziomu wody równego nastawie „Poziom alarmowy” – „Histereza przelewu”.

W przypadku, kiedy praca jednej pompy jest niewystarczająca do napełnienia zbiorników (wyższe rozbiory sieciowe), dołączane są kolejne pompy.

Sterowanie pompą płuczącą

Pompa płuczająca pracuje w momencie trwającego cyklu płukania filtrów ciśnieniowych.

Warunki konieczne do uruchomienia pompy płuczającej:

- Brak awarii pompy,
- Określony poziom wody w zbiornikach retencyjnych równy połowie objętości zbiorników,
- Opróżniony odstojnik popłuczyn – sygnał z pływakowego regulatora poziomu,
- Cyklu płukania filtra aktywny,
- W etapie płukania wodą: Otwarte przepustnice wody płuczającej oraz popłuczyn,

STWiOR – „ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WOJNOWICACH”

- Przełącznik AUTO na elewacji rozdzielnicy SC.

Sterowanie dmuchawą powietrza :

Dmuchawa powietrza pracuje podczas trwającego cyklu płukania filtrów ciśnieniowych.

Warunki konieczne do uruchomienia pompy pośredniej:

- Brak awarii dmuchawy,
- Cyklu płukania filtra aktywny,
- W etapie płukania powietrzem: Otwarte przepustnice powietrza oraz popłuczyn,
- Przełącznik AUTO na elewacji rozdzielnicy SC.

Sterowanie filtrami ciśnieniowymi

Podczas pracy stacji w trybie uzdatniania wody otwarte pozostają przepustnice wody surowej oraz uzdatnionej, natomiast przepustnice wody płuczającej, popłuczyn, powietrza oraz spustu pozostają zamknięte.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upływie określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami

II-go stopnia.

Filtry ciśnieniowe będą płukane w trybie automatycznym wg nastaw dostępnych z panelu operatorskiego HMI na elewacji rozdzielnicy RT. System umożliwiać musi ręczne załączenie płukania poszczególnych filtrów.

Kluczowe parametry do uruchomienia płukania to :

- Czas filtracji, który upłynął od ostatniego płukania – jeżeli filtr przepracuje zadaną ilość godzin rozpocznie się jego płukanie.
- Ilość przefiltrowanej wody (m³) od ostatniego płukania - jeżeli przez filtry przepłynie zadana ilość wody zostanie uruchomione płukanie.

Inne ważne nastawy, których edycja musi być udostępniona z poziomu panelu HMI to ustawienie godzin w jakich wykonywany jest proces płukania oraz czasy trwania płukania poszczególnych etapów filtra.

Sterowanie pompami dozującymi

Na panelu sterującym pompki dozującej ustawiona zostanie wielkość dozowanej dawki środka koagulującego lub dezynfekującego. Ilość środka uzależniona będzie od ilości wody surowej lub wody uzdatnionej na sieć (wybór miejsca dozowania dokonywany z poziomu panelu HMI).

STWiOR – „ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WOJNOWICACH”

Sterownik PLC SC wysyłał będzie impuls wyzwalający dozowanie jednej dawki po upływie zadanej z poziomu panelu HMI ilości wody.

Warunki konieczne do uruchomienia pompy dozownika:

- Brak awarii pompki,
- Brak suchobiegu w zbiorniku zarobowym dozownika pompy,
- Brak odstawienia pompy chloru.

Sterowanie sprężarką powietrza

Zadaniem sprężarki powietrza jest utrzymanie zadanego poziomu ciśnienia w instalacji pneumatycznej SUW.

Warunki konieczne do uruchomienia sprężarki powietrza:

- Brak awarii sprężarki,
- Ciśnienie w instalacji pneumatyki niższe, bądź równy nastawie „Ciśnienia załączenia sprężarek”.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uziomu należy wyprowadzić wypust w postaci taśmy stalowej, ocynkowanej OG 25x4 mm do rozdzielnic głównej RG-SZR. Wypust w pomieszczeniu należy pomalować na żółto-zieloną barwę. Uziemić miejsce rozdziału przewodu z PEN na PE i N. Połączenia elementów uziomu między sobą wykonać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych. Jako ochronę przeciwprzepięciową zastosowano kombinowany ograniczniki typu T1 + T2. Po zakończonym montażu instalacji wykonać odpowiednie badania i pomiary.

Ochrona odgromowa

Instalację odgromową budynku zaprojektowano zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305. Budynek wymaga IV poziomu ochrony odgromowej LPS:

- Na budynku jako zwody sztuczne zastosować zwody poziome z drutu aluminiowego AL Ø8 układanego na wspornikach do montażu na dachach płaskich. Kominy wyposażać w zwody pionowe tzw. iglice kominowe 1,0m. Rynny przyłączyć do przewodów urządzenia piorunochronnego.
- Do ochrony przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym zbiornika wody zabudować na szczycie zbiornika pionową wolnostojącą iglicę aluminiową Ø16 na podstawie betonowej przyklejonej do podłoża o wysokości 3m. Należy zachować odstęp izolacyjny wynoszący min. 0,8m.

STWiOR – „ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WOJNOWICACH”

- Na budynku przewody odprowadzające wykonać z drutu aluminiowego AL Ø8 układanego w rurkach instalacyjnych odgromowych pod tynkiem mocowanych uchwyty metalowymi UD. Przewody odprowadzające wprowadzić do ściennych skrzynek probierczych elewacyjnych w których zabudować złącza kontrolne 4-otworowe.
- Przewody uziemiające wykonać z bednarki cynkowanej FeZn 25x4 układanej na budynku płasko n/t na cokole budynku natomiast na zbiorniku układać n/t w rurze osłonowej RHDPE 32 do wys. ok. $h=1,1$ m nad ziemią i do głębokości 0,3 m w ziemi. Rurę mocować do ściany przy pomocy uchwytów rurowych z kołkiem.
- Przewody uziemiające należy chronić przed korozją na odcinku (ziemia/powietrze) do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi poprzez zastosowanie grubościennej rury termokurczliwej.
- Wokół budynku i zbiornika wykonać sztuczny uziom otokowy poprzez ułożenie bednarki OG 30x4 w wykopie w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi obiektów. Bednarkę należy ułożyć na dnie wykopu o głębokości 1m. Wszystkie połączenia wykonać jako spawane, które następnie zabezpieczyć przed korozją.

Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω .

Stosować elementy systemu odgromowego (zaciski, złącza) wyłącznie w wersji cynkowanej ogniowo.

Instalacja wyrównawcza

Wszystkie części metalowe tj.: obudowy urządzeń elektrycznych, przepływomierze, metalowe części rurociągu, wentylacji, obudowy pomp i innych urządzeń elektrycznych, korytka kablowe, metalowe elementy filtrów, obudowy rozdzielnic, metalowe części maszyn należy połączyć ze sobą metalicznie przewodami LgY o przekroju nie mniejszym niż 6 mm^2 i połączyć z główną szyną wyrównawczą SUW. Główną magistralę uziemiającą wewnątrz stacji wykonać z płaskownika ocynkowanego FeZn 25x4 układanego na wspornikach. Rozdzielnice należy połączyć z uziomem fundamentowym za pomocą bednarki OG 25x4 mm^2 . Wszystkie przewody wyrównawcze główne, miejscowe i główna szyna uziemiająca powinny być oznaczone dwubarwnie, barwą zielono-żółtą zgodnie z obowiązującą normą.

Ochrona przeciwpożarowa

Następujące elementy wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku:

- Wszystkie stosowane przewody, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty stosowności w budownictwie B; przewody elektryczne zasilające urządzenia napięciem 230/400V będą posiadać izolację o napięciu znamionowym 750V, kable niskiego napięcia - izolację o napięciu znamionowym 1000V,

- Na wypadek zaniku napięcia uruchomione zostaną oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego zasilane z własnych źródeł zasilania,
- Instalacja odgromowa.

6 Kontrola jakości robót

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

6.1 Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

6.2 Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu,
- sprawdzenie poprawności montażu opraw,
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych.

6.3 Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- zgodności faz,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji,
- sprawdzenie stanu izolacji induktem.

7 Wycena robót

7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru

7.2 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

- Obmiaru robót dokonuje się z natury(wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

7.3 W specyfikacji technicznej szczegółowej

Dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót.

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

8 Odbiór robót

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

7.1 Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem.

Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.
- Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.
- Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

9 Podstawa rozliczenia robót

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

9.2 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesławnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

10 Dokumenty odniesienia

10.1 Normy

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-5-51: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż

STWiOR – „ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WOJNOWICACH”

	wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 60898-1:2003/ AC:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego

	(RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

10.2 Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późn. zmianami. Nr 207, poz. 2016
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej- tekst jednolity – Dz.U. Nr 147 z 2000 r. poz. 1229 z późniejszymi zmianami.

10.3 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego {Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664}.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)