

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **ST-E**

### **ROBOTY ELEKTRYCZNE**

# 1 WSTĘP

## 1.1 Przedmiot ST

Specyfikacja Techniczna ST-00 "Wymagania Ogólne" odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania „Wymiana zabudowanego na terenie Oczyszczalni Ścieków w Nysie agregatu kogeneracyjnego zasilanego biogazem z silnikiem o mocy elektrycznej 160 kW wraz z montażem skrubera, 2 szt. dodatkowych odsiarczalników i instalacji do redukcji siloksanów.”

### Zakres stosowania ST

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

## 1.2 Zakres robót objętych ST

Zakres robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych obiektu:

- demontaż istniejącego agregatu wraz z instalacjami towarzyszącymi
- demontaż istniejącej rozdzielnicy RAG-2 i związanych z nią instalacji
- demontaż zbędnych instalacji w obiekcie wraz z dostosowaniem instalacji przewidzianych do dalszego wykorzystania
- wykonanie instalacji elektrycznych projektowanego agregatu G1
- przebudowa wyłącznika w polu nr 5 rozdzielnicy RG-2
- wymiana rozdzielnicy RAG-2
- wykonanie rozdzielnicy RUG-2
- wykonanie zewnętrznych, projektowanych tras kablowych i wykonanie linii kablowych i przepustów pod instalacje AKPiA
- uruchomienie, badania, próby, badania i testy,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej, w tym inwentaryzacja powykonawcza oraz szkolenie obsługi.

### Uwaga:

Niezależnie od stopnia dokładności dokumentacji projektowej Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania właściwego i kompletnego zabudowania i uruchomienia wszystkich systemów. Projekt, przedmiar robót i specyfikacja instalacji są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem i Przedstawicielem Zamawiającego, którzy są jedynymi upoważnionymi do wprowadzania zmian. Wszelkie nieujęte prace oraz niesygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Zamawiającego.

W zakres robót Wykonawcy robót wchodzi:

- prace przygotowawcze związane z zamówieniem, przygotowaniem transportu i właściwych warunków magazynowania i składowania materiałów

- dostarczenie i rozładunek wszystkich materiałów, urządzeń i osprzętu niezbędnych do wykonania instalacji,
- zabezpieczenie dostarczonych urządzeń przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mogącymi wpłynąć na
- wytyczenie i wykonanie tras kablowych
- dostawa, układanie przewodów wchodzących w skład instalacji ,
- wszelkie podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze i montażowe wchodzące w skład zakresu robót instalacji ,
  - wykonanie wszelkich otworów w ścianach budynków a także uszczelnienie tych otworów przy przejściach przez strefy i przegrody, w tym uszczelnienie przejść ogniowych masami uszczelniającymi o odpowiedniej odporności ogniowej,
- zapewnienie właściwej jakości wykonania instalacji,
- montaż, uruchomienie i regulacja urządzeń,
- wykonanie i przygotowanie do odbioru wszystkich instalacji i robót zanikowych,
- wykonanie niezbędnych badań, pomiarów i testów dla poszczególnych typów instalacji oraz przedłożenie wyników tych pomiarów do odbioru instalacji,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej w wersji papierowej i elektronicznej w uzgodnionym formacie na płycie CD
- przedłożenie: certyfikatów, deklaracji zgodności, aprobat technicznych, dla wszystkich zastosowanych urządzeń, osprzętu oraz innych rozwiązań systemowych celem dokonania odbioru prac.

Jeżeli z Dokumentacji Projektowej wynika konieczność wykonania robót nie wymienionych w powyższych ST, to należy je wykonać, a warunki ich wykonania i odbioru ustalić w oparciu o zapisy niniejszej ST.

- Wykonawcy instalacji są zobowiązani wykonać i dostarczyć dokumentację powykonawczą ze wszystkimi uzgodnieniami i zgodnie z wymaganiami Zamawiającego.

### 1.3 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

- **Roboty budowlane** przy wykonywaniu instalacji należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi,
- **Procedura** – dokument zapewniający jakość, „jak, kiedy, gdzie i kto”? wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze – procedura może być zastąpiona przez normy, aprobaty techniczne i instrukcje,
- **Producent** – przedsiębiorca, który wytwarza, wprowadza do obrotu lub naprawia produkt, a także jego przedstawiciel oraz każda osoba, która występuje jako wytwórca, umieszczając na produkcie bądź do niego dołączając swoje nazwisko, nazwę, znak towarowy bądź inne odróżniające oznaczenie; za producenta uważa się również importera oraz każdego, kto prowadząc działalność gospodarczą może wpływać na bezpieczeństwo produktu.

- **Deklaracji zgodności** – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami
- **Oznakowanie CE** – oznakowanie potwierdzające zgodność danego wyrobu lub procesu jego wytwarzania z zasadniczymi wymaganiami
- **Ustalenia projektowe** – ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji i sieci elektrycznych.
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia przy uszkodzeniu.
- **Dotyk pośredni** - dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części przewodzących dostępnych, które znalazły się pod napięciem np. w wyniku uszkodzenia izolacji;
- **Uziemienie** – połączenie elektryczne z ziemią: uziemieniem nazywa się też urządzenie uziemiające obejmujące uziom przewód uziemiający oraz – jeśli występują – zacisk probierczy uziomowy i szynę uziemiającą
- **Stopień ochrony obudowy IP** – umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów przed dostawaniem się ciał stałych i wnikaniem wody, ustalona zgodnie z PN-EN 60529:2003. Umieszczony na tabliczce stopień ochrony IP urządzenia składa się z dwóch liter: IP (International Protection) oraz dwóch cyfr, z których pierwsza oznacza stopień zabezpieczenia przed dostaniem się obcych ciał, a druga - przed wniknięciem wody i szkodliwymi jej skutkami, znaczenie cyfr i budowa oznaczeń;
- **Połączenia wyrównawcze** – elektryczne połączenia przewodzących części biernych lub części obcych zapewniające, że mają one zbliżony potencjał.
- **Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót,
- **Rozdzielnica** – urządzenie przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenia, sterowanie, odłączanie, łączenie lub i sygnalizacja.
- **Instalacja elektryczna** – kompletny zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów i pełniących założone funkcje.
- **Obwód instalacji elektrycznej** – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem
- **Obwód odbiorczy** – obwód końcowy – obwód, do którego są przyłączone, bezpośrednio, odbiorniki elektryczne lub gniazda wtykowe, oprawy oświetleniowe,
- **Okablowanie systemu** - przewody jedno lub wielożyłowe z oddzielną izolacją każdej żyły (przewodzące prąd elektryczny), przeznaczone do połączenia wszystkich elementów sterujących i wykonawczych systemu;
- **Trasa kablowa** – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych lub przewodów,
- **Roboty budowlane** przy wykonywaniu instalacji należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi,
- **Wykonawca** – osoba lub organizacja wykonująca ww. roboty budowlane,

- **Ustalenia projektowe** – ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji i sieci elektrycznych.
  - **Kabel** (kabel elektryczny, teletechniczny) - przewód jedno lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, impulsów sygnalizacyjnych zaopatrzony w powłokę ochronną, uzależnioną od środowiska, w jakim ma być ułożony (ziemia, woda, kanał podziemny, powietrze itp.);
  - **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
  - **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
  - **Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
  - **Osprzęt elektroinstalacyjny** - zestaw (zbiór) elementów o różnej konstrukcji, zależnej od sposobu układania przewodów instalacji przeznaczony do mocowania, łączenia i ochrony (osłony) tych przewodów (np. uchwyty, puszk instalacyjne, listwy osłonowe itp.).
  - **Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, działaniem łuku elektrycznego, promieni UV itp. .
  - **Przykrycie** - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- **Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo nadziemnego i przeszkód naturalnych.
  - **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
  - **Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
  - **instalacja słaboprądowa** - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem, a także urządzeniami, przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczeń i zasilania urządzeń wchodzących w skład instalacji; (w obiekcie budowlanym) - zespół współpracujących ze sobą elementów o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczonych do określonych celów,
  - **Zasilacz** - urządzenie, które przekształca, gromadzi lub wydziela energię elektryczną na potrzeby systemu alarmowego, występujące jako oddzielne urządzenie lub jako część integralna urządzenia sterującego i wskazującego. Zasilacz dostarcza energię do systemu alarmowego w warunkach normalnych, przy stanie alarmowania i przy zakłóceniach.

- **Rozdzielnica NN** - należy rozumieć zespół aparatów rozdzielczych montowanych na szynach w polach rozdzielni lub celkach przeznaczonych do rozdziału energii elektrycznej o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV wraz z zabezpieczeniami, przyrządami pomiarowymi, układami sterowania i sygnalizacji
- **Sprzęt elektryczny** - każde urządzenie używane w celu wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej, takie jak maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, przewody, akcesoria.
- **Sprzęt elektryczny** - sprzęt przeznaczony do użytkowania przy napięciu nominalnym od 50 V do 1 000 V prądu przemiennego lub od 75 V do 1 500 V prądu stałego.
- **Zasadnicze wymagania** - należy przez to rozumieć wymagania w zakresie cech wyrobu, jego projektowania lub wytwarzania, określone w dyrektywach nowego podejścia;
- **Szczegółowe wymagania** - wymagania, które powinien spełniać wyrób wprowadzany do obrotu, określone w innych aktach prawnych Wspólnoty Europejskiej niż dyrektywy nowego podejścia.
- **Deklaracja zgodności** - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami.
- **Oznakowanie CE** - oznakowanie potwierdzające zgodność danego wyrobu lub procesu jego wytwarzania z zasadniczymi wymaganiami.
- **Normy zharmonizowane** - należy przez to rozumieć normy europejskie opracowane i zatwierdzone przez europejskie organizacje normalizacyjne na podstawie mandatu udzielonego przez Komisję Europejską, których numery i tytuły są publikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej serii C
- **Wprowadzeniu do obrotu** - należy przez to rozumieć udostępnienie przez producenta, jego upoważnionego przedstawiciela lub importera, wyrobu w celu jego używania lub dystrybucji;
- **Osłona kablowa** – konstrukcja lub materiał, przeznaczone do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, działaniem łuku elektrycznego,
- **Elementy manipulacyjne** - uruchamiane ręcznie przeliczniki, przyciski lub klawisze, które wpływają na pracę centrali alarmowej.
- **Aparatura pomiarowa**, szeroki zespół środków technicznych służących do wykonywania pomiarów (m.in. wzorce miar, przyrządy pomiarowe i przybory pomocnicze).
- **Algorytm**, dokładny przepis podający sposób rozwiązania określonego zadania w skończonej liczbie kroków; zbiór poleceń odnoszących się do pewnych obiektów, ze wskazaniem porządku, w jakim mają być realizowane. Nabrał znaczenia z rozwojem *informatyki*, gdzie opisuje logiczny ciąg operacji, które ma wykonać program.
- **Ekran dotykowy**, ekran umożliwiający sterowanie komputerem przez dotykanie palcem wyświetlanych obiektów, np. wizerunków klawiszy. W ekranie dotykowym stosuje się czujniki fotoelektryczne wmontowane w jego obramowanie, lub czujniki dotyku (niektóre ekrany dotykowe lekko uginają się pod palcem).
- **Układ sterowania, jednostka sterująca**
  1. podstawowy, często mikroprogramowany układ procesora kierujący ruchem i przetwarzaniem danych w cyklu rozkazowym;

2. element złożonego układu logicznego wytwarzający sygnały sterujące dla bloków funkcjonalnych, inicjujący wykonywanie mikroprogramów.

➤ **Sterownik, kontroler**

1. współpracujący z jednostką centralną za pośrednictwem magistrali lub linii układ elektroniczny nadzorujący pracę urządzenia zewnętrznego. Do niektórych rodzajów można podłączyć więcej niż jedno urządzenie. Sterownik zarządza pewną ilością lokalnej pamięci buforowej i zbiorem specjalizowanych rejestrów oraz sam odpowiada za przemieszczanie danych między nadzorowanymi urządzeniami zewnętrznymi a pamięcią buforową. O wykonaniu zadania sterownik powiadamia jednostkę centralną za pomocą przerwania. Konwencja nazewnicza nakazuje odnosić miano "sterownik" do elementów sprzętu, natomiast do oprogramowania sterującego pracą urządzeń (*drivers*) używać określenia "moduł sterujący" lub "moduł obsługi urządzenia";

2. samodzielny układ komputerowy nadzorujący pracę urządzenia przemysłowego.

➤ **Moduł sterujący urządzenia, moduł obsługi urządzenia, program obsługi urządzenia, sterownik programowy** (angielskie *device driver*), oprogramowanie systemowe niskiego poziomu, łączące *urządzenie wejścia-wyjścia* z resztą *systemu operacyjnego*, przyjmujące na wejściu zależne od sprzętu, niskopoziomowe rozkazy używane przez sterownik sprzętowy.

➤ **Światłowod, faliowód** służący do przesyłania promieniowania świetlnego. W formie włókien dielektrycznych - najczęściej szklanych, z otuliną z tworzywa sztucznego, charakteryzującego się mniejszym *współczynnikiem załamania* światła niż wartość tego współczynnika dla szkła.

➤ **Konwerter** - przetwornik sygnału, energii lub informacji. Analogowo-cyfrowy – przyrząd do zamiany sygnału analogowego (impulsu) na sygnał cyfrowy. Program umożliwiający zmianę formatu pliku na inny tego samego typu.

➤ **Magistrala**, główna linia łącznościowa (np. informatyczna) o znaczeniu strategicznym.

➤ **Ethernet,**

1. specyfikacja techniczna szybkiej sieci lokalnej, wprowadzona po raz pierwszy przez Xerox Corporation w 1975, a następnie rozwinięta przy współpracy *DEC* oraz *Intel*.

Ethernet szybko awansował do rangi standardu przemysłowego. Jego właściwości techniczne reguluje amerykańska norma IEEE 802.3 i analogiczna norma europejska ISO 8802/3, określają one takie parametry sieci, jak prędkość transmisji, rodzaje kabli, maksymalna rozległość sieci dla konkretnego rodzaju kabla i inne.

Do jednego kabla Ethernet można przyłączyć setki urządzeń. Każde urządzenie w sieci Ethernet ma swój unikalny adres ethernetowy. Istnieje kilka rodzajów Ethernetu, różnią się one między sobą prędkością transmisji. W klasycznej sieci Ethernet prędkość przesyłania danych wynosi 10 Mbps, w sieci Fast Ethernet jest to 100 Mbps, zaś w Gigabit Ethernet 1 Gbps. Maksymalny zasięg sieci to 2,5 km.

2. lokalna sieć (np. przemysłowa) działająca na zasadzie magistrali, gdzie do jednego kabla przenoszącego dane przyłączona jest większa określona liczba użytkowników.

➤ **Szyna, magistrala** - połączenie (wiązka przewodów lub ścieżek na płycie obwodu drukowanego), którym drogę do i z jednostki centralnej pokonują sygnały pochodzące od jednego lub większej liczby urządzeń zewnętrznych. (Urządzenia mogą się komunikować z systemem komputerowym także bezprzewodowo). W definicji szyny, prócz samych przewodów, mieści się ściśle zdefiniowany protokół, precyzujący zbiór komunikatów, które można tymi przewodami przesyłać..

- **Kabel koncentryczny** - miedziany przewód *izolowany*, osadzony w zaizolowanym oplocie miedzianym lub aluminiowym; stosowany do łączenia komputerów w sieciach daje lepszą ochronę przed zakłóceniami niż *skrętka*.
- **Tablica synoptyczna** - przestrzeń, na której pokazano w formie graficznej układ obiektu i procesu technologicznego wraz z sygnalizacją jego pracy
- **Kompatybilny** - zgodny, bez przeszkód współpracujący ze sobą; harmonijny
- **Oprogramowanie** - program lub zbiór *programów*, umożliwiający korzystanie z komputera oraz ewentualnie ze sprzętu peryferyjnego (*modemu, skanera, itp.*) bądź pozwalający rozwiązywać konkretne problemy użytkownika.
- **Oprogramowanie systemowe, oprogramowanie podstawowe**, zespół programów sterujących działaniem jednostki centralnej i urządzeń zewnętrznych, organizujących logiczną przestrzeń adresową komputera, czyli system plików, tworzących warunki do opracowywania i wykonywania innych programów (*kompilatory, edytory*), nazywany ogólnie *systemem operacyjnym*.

#### 1.4 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 Inwestorskiego.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST- „Wymagania ogólne.”

## 2 MATERIAŁY

UWAGA :

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIEŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ.

DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA (W OPARCIU NA PRODUKTACH INNYCH PRODUCENTÓW) POD WARUNKIEM:

- SPEŁNIENIA TYCH SAMYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH
- PRZEDSTAWIENIU ZAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ NA PIŚMIE (DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA)

UZYSKANIU AKCEPTACJI PROJEKTANTA I INSPEKTORA NADZORU

#### 2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Ogólne warunki dotyczące stosowania materiałów podano w ST- „Wymagania ogólne.

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości. Jakikolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane na koszt wykonawcy.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny być zaopatrzone przez producenta w deklaracje zgodności, deklaracje własności użytkowych i dopuszczeń, jeżeli takie są wymagane. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora. Przewody kabelkowe powinny mieć izolację nie niższą niż 450/750V. Osprzęt elektryczny i oprawy oświetleniowe powinny być wykonane w stopniu ochrony właściwym dla lokalizacji i warunków środowiskowych. W



pomieszczeniach wilgotnych powinny być wykonane w stopniu ochrony od czynników zewnętrznych nie niższym niż IP44.

## 2.2 Deklaracja zgodności

Wyroby i materiały winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym a także Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U. z 2003r. nr 49, poz. 414.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

Materiały należy składować w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i oświetlonych z zachowaniem specyficznych cech do typu i rodzaju materiałów.

## 2.3 Rodzaj użytych materiałów:

- Rury osłonowe DVK 110, niebieskie
- Rury osłonowe DVK 70, niebieskie, czarne
- Rury osłonowe DVR 110,
- Inne osłony, w zależności od potrzeb,
- Kanalizacja wtórna HDPE 36
- Przewód H07RN-F TITANeX 1x95mm<sup>2</sup>
- Przewód YKXS 5x6mm<sup>2</sup>
- Przewód YKXS 5x4mm<sup>2</sup>
- Przewód YKY 5x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY 5x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY 4x1,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>
- LgYżo 1x25mm<sup>2</sup>
- Koryta kablowe, metalowe mocowane do stropów i ścian
- Taśma FeZn 30x4
- Drut FeZn fi 8mm
- Przewody związane z instalacjami AKPiA dostarcza branża NP
- Rury instalacyjne, gładkie PCV;
- Rury instalacyjne, karbowane PCV;
- Aparaty elektryczne, osprzęt instalacyjny
- Trasy, przewody i systemy mocowań i konstrukcje wsporcze
- Puszki instalacyjne;
- Elementy oznakowania i opisy ( w tym, piktogramy)

## 3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie

dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca zapewni okresowe badania sprawności sprzętu, w tym elektronarzędzi.

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

## **4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w ST - „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

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

## **5 WYKONANIE 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.

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji w obiekcie są następujące:

- Do wykonania instalacji należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń spełniających wymagania określone w Dyrektywach Unii Europejskiej i oznaczonych znakiem CE, zapewniających nabywcę, że produkt spełnia podstawowe wymagania bezpieczeństwa a jego użytkowanie, zgodne z warunkami użytkowania, nie stanowi zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi,
- Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby było możliwe ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji,
- Instalacje winny być tak wykonane w sposób zapewniający ich niezawodne funkcjonowanie i utrzymanie odpowiednich parametrów technicznych,
- Edwentalna wymiana instalacji i przewodów winna być możliwa bez naruszania konstrukcji budynku,
- Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji z innymi instalacjami,
- Trasy przewodów należy wykonywać po liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,

Instalacja powinna zapewnić ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu zakłóceń elektromagnetycznych (EMI), EMC, drgań, hałasu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu, wykonaniu robót oraz montażu i uruchomieniu urządzeń i aparatów zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **5.1.1 Zestawienie rodzaju robót**

- Demontaż istniejącego agregatu,
- Demontaż instalacji wewnętrznych i zewnętrznych,
- Trasy kablowe zewnętrzne i wewnętrzne,
- Układanie kabli i przewodów w gotowych trasach kablowych,
- Prefabrykacja rozdzielnic RAG2, w tym układy pomiarowe
- Prefabrykacja rozdzielnic RUG2
- Przebudowa rozdzielnic RG-2
- Montaż agregatu AG1
- Podłączenie agregatu AG2 do RAG2
- Wykonanie instalacji towarzyszących,
- Podłączenie urządzeń chłodniczych na dachu,
- Wykonanie (dostosowanie) instalacji odgromowych,
- Podłączenie innych instalacji
- Wykonanie linii kablowych, podziemnych w rurach osłonowych i bez,
- Opisy i oznakowanie wykonanych elementów
- Uruchomienie i wykonanie badań, testów i sprawdzeń
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej

#### **5.2 Montaż urządzeń i osprzętu.**

Montaż urządzeń przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń, w szczególności z instrukcjami producentów.

Stosować aparaty, urządzenia i materiały zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się zastosowanie elementów i systemów innych producentów pod warunkiem zachowania parametrów technicznych, za zgodą Inspektora Nadzoru. Wszelkie zmiany, które mogłyby mieć wpływ na pogorszenia bezpieczeństwa porażeniowego lub pożarowego lub mogłyby mieć wpływ na jakość funkcjonowania instalacji bądź na jakość energii lub warunki środowiskowe pracy należy uzgodnić z autorem projektu i/lub z wymagany rzeczoznawcą.

### 5.3 Połączenie elektryczne przewodów

- Stosować połączenia wykonane zgodnie z wiedzą techniczną i sztuką a przede wszystkim w sposób zgodny z wytycznymi producentów systemów.
- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz gniazda i zaciski winny być czyste i niezatłuszczone,
- Zanieczyszczone styki (obudowy, osłony, zaciski aparatów, przewody należy tylko zmywać środkami dopuszczonymi przez producentów,
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe i inne elementy ulegające korozji, powinny być pokryte galwanicznie warstwą ochronną,
- Połączenia rur osłonowych, kanałów itp. wykonać z wykorzystaniem systemowych kształtek i rozgałęźników w sposób zapewniający właściwe połączenie, wymaganą estetykę i utrzymanie wymaganych parametrów technicznych

### 5.4 Trasy kablowe

Trasy kablowe projektowane i wykonywane są przez branżę elektryczną.

Podstawowym elementem wykonania tras są drabiny, koryta i kanały kablowe oraz bruzdy i przepusty instalacyjne..

W przypadku tras przebiegających przez przegrody oddzielenia pożarowego, przepusty zabezpieczyć z wykorzystaniem rozwiązań systemowych potwierdzonych w dokumentach dopuszczenia i certyfikatach.

Przepusty wykonać z rur gładkich. Nie przewiduje się potrzeby wykonania przepustów o średnicy większej od 40mm.

Zewnętrzne trasy kablowe dla podziemnych linii kablowych i AKPiA – wykopy kablowe o głębokości min. 0,7m.

Na dnie wykopu układać bednarkę FeZn 30x4. Stosować połączenia spawane. Spawy zabezpieczyć antykorozyjnie. Minimalna długość spawu 2x30mm.

Stosować podsypkę i nasypkę piaskową o grubości min. 10cm. Ok. 25cm nad kablem (rurą osłonową) ułożyć taśmę (folię) sygnalizacyjną w kolorze niebieskim.

Wykopy zagęszczać warstwami.

Linie kablowe wykonać w sposób zgodny z N SEP-E 004. Zachować wymagane odległości w przypadku zbliżeń i skrzyżowań.

### 5.5 Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli;
- kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.
- przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej stosując na granicy stref uszczelnienie odpowiednie dla najwyższej strefy pożarowej
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie;

- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń; przewody należy ucinać szczypcami;
- Przejścia przewodów przez elementy oddzielen przeciwpożarowych zaopatrzyć w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 120, a przechodzące przez stropy międzykondygnacyjne w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 60 jeżeli takie występują.

## **5.6 Próby pomontażowe.**

Po zakończeniu robót elektrycznych 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, urządzeń.

## **5.7 Warunki szczegółowe wykonania robót**

### **5.7.1 Układanie drabin, koryt, rur i osadzania puszek**

Drabiny i koryta kablowe powinny być mocowane za pomocą konstrukcji wsporczych, śrub lub specjalnych uchwytów. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały z wykorzystaniem wskazanych w instrukcji producenta elementów. W przestrzeni pod posadzką techniczną stosować konstrukcje wsporcze lub mocowania do konstrukcji podłogi. Zapewnić ciągłość połączeń wyrównawczych w każdym przypadku..

Zabrania się układania rur i korytek wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

Rury należy układać i mocować w uprzednio zamocowanych uchwytach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm. Puszki należy osadzić na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub klejenia.

### **5.7.2 Układanie i mocowanie przewodów wtynkowych**

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

### **5.7.3 Ułożenie i mocowanie wiązek kabli 1-żyłowych.**

Kable jednożyłowe prowadzić w wiązkach trójkątnych lub płaskich. Wiązki spinać opaskami z materiałów nieprzewodzących prądu elektrycznego. Wiązki formować w taki sposób by kable jednożyłowe jednej linii kablowej znajdowały się w tej samej wiązce celem ograniczenia niewłaściwego rozkładu pola elektromagnetycznego.

Trójkątne i płaskie wiązki kabli 1-żyłowych, układane w kanale na drabinkach i wspornikach, powinny być przymocowane do tych konstrukcji za pomocą uchwytów, uniemożliwiających wysuwanie się z nich kabli w warunkach działania na dowolny kabel w wiązce siły osiowej o wartości 1,5 kN.

#### **5.7.4 Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

#### **5.7.5 Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przebicia i otwory o średnicy większej od 40mm należy zabezpieczyć pożarowo właściwymi masami tak by uzyskać parametry przebicia nie gorsze niż parametry pożarowe przegrody.

Wszystkie przebicia przez przegrody i oddzielenia stref pożarowych należy uszczelnić masą uszczelniającą o odporności ogniowej EI120.

### **5.8 Posadowienie agregatu**

Posadowienie agregatu nie jest objęte niniejszym opracowaniem.

Należy wykonać dodatkową ochronę przed dotykiem pośrednim.

Obudowę agregatu należy objąć uziemionym połączeniem wyrównawczym z wykorzystaniem istniejącej taśmy uziemniającej prowadzonej po ścianie pomieszczenia. Punkt neutralny prądnicy poprzez zacisk przyłączeniowy uziemić w sposób zgodny z instrukcją producenta.

Obudowę projektowanej chłodnicy awaryjnej agregatu uziemić poprzez podłączenie do uziomu otokowego obiektu.

### **5.9 Montaż osprzętu i przewodów**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Kategoria ochrony IP osprzętu od czynników zewnętrznych winna być dostosowana do miejsca zainstalowania i występujących w tym miejscu warunków środowiskowych. W pomieszczeniach technicznych stosować osprzęt IP65.

#### **5.9.1 Próby**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby wykonanych instalacji zgodnie z zapisami normy PN-HD 60364-6: 2008 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie”. Sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej. Do przeprowadzenia pomiarów należy używać mierników posiadających aktualne atesty legalizacyjne. Należy wykonać następujące próby:

- Ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych.
- Pomiar rezystancji izolacji.
- Samoczynnego wyłączenia zasilania.
- Sprawdzenia biegunowości
- Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- Pomiar uziemienia ochronnego i roboczego
- Sprawdzenie awaryjnego wyłączenia

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - „Wymagania ogólne”

### 6.1 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić wg PN-HD 60364-6: 2008 "Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie".

- należy sprawdzić czy nie pozostawiono ostrych krawędzi koryt kablowych przy zejściach kabli oraz na podporach i uchwytych, również w kanałach i w pobliżu krawędzi pokryw.
- należy sprawdzić czy izolacja kabli nie posiada widocznych uszkodzeń powłoki zewnętrznej,
- należy sprawdzić łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć i załamań,
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokołów odbioru albo innych dokumentów,
- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz
  - pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 500 V, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej 0,5 MΩ.
  - rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych, zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20°C powinna być nie mniejsza niż:

- 20 MΩ dla kabli z izolacją polwinitową
- 100 MΩ dla kabli z izolacją polietylenową
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji,
- kompletności tablic rozdzielczych,
- ułożenie rur, listew, korytek kablowych przed wciągnięciem przewodów,
- instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem,
- miejsc wyprowadzenia przewodów uziemiających oznaczonych w dokumentacji,
- sprawdzenie instalacji uziemiającej w wykopach przed ich zasypaniem,
- wyników pomiarów rezystancji uziemień,
- protokołów pomiarów elektrycznych.
- należy sprawdzić, czy nie ma narażeń mechanicznych przewodów i kabli na całej ich długości
- należy sprawdzić czy izolacja kabli nie posiada widocznych uszkodzeń powłoki zewnętrznej
- należy sprawdzić łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć i załamania.
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokołów odbioru albo innych dokumentów.
- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz poprawności połączeń
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji,
- ułożenie rur, listew, korytek kablowych przed wciągnięciem przewodów,
- instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem,
- miejsc wyprowadzenia przewodów uziemiających,
- wyników pomiarów rezystancji uziemień tam gdzie jest to wymagane,
- protokołów pomiarów elektrycznych.
- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z projektem
- zgodność wykonanej instalacji z projektem
- próbę działania i funkcjonalności
- poprawność wykonania przejść przewodów przez ściany i stropy,
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów,
- sprawdzenie rezystancji izolacji – wykonać dla każdej linii oddzielnie,
- sprawdzenie rezystancji każdej linii (pętli),
- sprawdzenie działania rezerwowego źródła zasilania,
- sprawdzenie prawidłowości zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- sprawdzenie prawidłowości umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,



- sprawdzenie sposobu wykonania i prawidłowości oznakowania elementów systemów i ich zgodności z dokumentacją powykonawczą,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru, wprowadzonych do projektu.
- sprawdzenie kompletności dokumentacji powykonawczych oraz instrukcji eksploatacji i obsługi systemów i urządzeń

## 7 OBMIAR ROBÓT

Zasady obmiaru robót podano w ST – 00 „Warunki ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

**szt.** – szynoprzewodów, rozdzielnic, zasilaczy, uchwytów, gniazd wtyczkowych itp.....na podstawie pomiaru w terenie

**m** - ułożenia kabli, koryt kablowych i rur instalacyjnych, instalacji odgromowej, uziemiającej, na podstawie pomiaru w terenie

**kpl.** - oprawy oświetleniowe na podstawie pomiaru w terenie

Zakres prac określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – 00 „Warunki ogólne”.

Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### 8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora.

Szczególna uwagę należy zwrócić przy odbiorze robót zanikowych podczas realizacji uziołów i linii kablowych.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

### 8.2 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

### 8.3 Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### 8.4 Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu,
- wyniki pomiarów i testów.
- książkę eksploatacji, konserwacji i napraw dla wszystkich systemów

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót:

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,

- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów,
- montaż konstrukcji wsporczych
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz ich transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych,
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego
- oznakowanie kabli,
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:
  - pomiary uziemienia ochronnego lub roboczego
  - pomiary elektryczne obwodu
  - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
  - pomiary impedancji pętli zwarciowej
  - pomiary natężenia oświetlenia
- próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów,
- doprowadzenie terenu robót do stanu sprzed rozpoczęcia robót, prace porządkowe.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN).

Do wykonania robót objętych ST mają zastosowanie w szczególności niżej wymienione przepisy i normy.

USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 Tekst jednolity: Dz. U. z 2009 r. Nr 56, poz. 461) z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 0, poz. 462 z 2012r.)

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010, w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U. Nr 109 poz. 719,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia, zawierającego dane, dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r. Nr 108 poz. 953).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 19.03.2003r. Nr 47 poz. 401).

Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2004r, nr 204, poz. 2087 – tekst jednolity)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003r w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U. z 2003r. nr 49, poz. 414.

### **10.1 Normy**

Normy techniczne przywołane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002r. nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami. Załącznik nr 1.

PN-HD 60364-1:2010

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-HD 60364-4-41:2009

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-HD 60364-4-42:2011

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

PN-HD 60364-4-43:2012

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

PN-IEC 60364-4-46:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-HD 60364-5-51:2011

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

PN-HD 60364-5-52:2011

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-HD 60364-5-53:2016-02

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

PN-HD 60364-5-54:2011

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.

PN-HD 60364-5-551:2010 -

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze

PN-IEC 60364-5-559:2003

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-HD 60364-5-56:2010

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

PN-HD 60364-6: 2008

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.

PN-HD 60364-7-704:2010

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-EN 50146:2002 (U)

Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.

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 60446-2004

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

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 60439-3:2004 „Rozdzielnice sterownice niskonapięciowe. Część 3. Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niekwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.”

N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa."

PN-EN 62305-1 „Ochrona odgromowa. Część 1. zasady ogólne”

PN-EN 62305-2 „Ochrona odgromowa. Część 2. zarządzanie ryzykiem”

PN-EN 62305-3 „Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.”

PN-EN 62305-4 „Ochrona odgromowa Część 4 Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach”.

PN-EN ISO 8528-13:2016-07

Zespoły prądotwórcze prądu przemiennego napędzane silnikiem spalinowym tłokowym. Część 13: Bezpieczeństwo

Inne obowiązujące przepisy prawne, przepisy techniczno-budowlane, zasady wiedzy technicznej, w tym:

Opracował: mgr inż Edward Kaspura

upr. nr 136/01/DUW