

INWESTOR:	<b>Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu</b> <b>ul. Wieniawskiego 1</b> <b>61-712 Poznań</b>
INWESTYCJA:	<b>Remont zasilania energetycznego budynku oraz rozdzielni głównej wraz z kablami WLZ na terenie Collegium Martineum przy ul. Św. Marcin 78 w Poznaniu</b> CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
BRANŻA:	<b>Elektryczna</b>
STADIUM OPRACOWANIA:	<b><u>STE-01</u></b> <b>Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych.</b>
AUTOR:	<b>Jakub Wróblewski</b> Nr upr. w zakresie sieci i instal. elektr.: WKP/0255/POOE/15 Nr WOIIIB: WKP/IE/0287/15

12/19

EGZ. 1

Poznań, 15 listopada 2019r.



**SPIS TREŚCI**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....	5
1.1. Wstęp .....	5
1.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej .....	5
1.1.2. Zakres stosowania ST .....	5
1.1.3. Zakres robót objętych ST .....	5
1.1.4. Informacje o terenie budowy .....	5
1.1.5. Określenia podstawowe .....	8
1.2. Materiały .....	8
1.3. Sprzęt .....	9
1.4. Transport .....	10
1.5. Wykonywanie robót .....	11
1.6. Kontrola jakości wykonywanych robót .....	13
1.7. Obmiar robót .....	14
1.8. Odbiór techniczny .....	14
1.8.1. Odbiory częściowe .....	14
1.8.2. Badania i odbiór instalacji elektroenergetycznych .....	14
1.8.3. Odbiór końcowy .....	15
1.9. Przepisy i normy .....	16
1.10. Prace towarzyszące .....	19
2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....	20
2.1. Wstęp .....	20
2.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej .....	20
2.1.2. Zakres stosowania ST .....	20
2.1.3. Zakres robót objętych ST .....	20
2.1.4. Określenia podstawowe .....	20
2.2. Materiały .....	21
2.2.1. Uwagi ogólne .....	21
2.2.2. Uwagi szczegółowe .....	21
2.2.3. Materiały do wykonania instalacji elektrycznych według projektu .....	21
2.2.4. Składowanie materiałów .....	25
2.3. Sprzęt .....	25
2.4. Transport .....	26
2.5. Wykonywanie robót .....	26
2.5.1. Uwagi ogólne .....	26
2.5.2. Wymagania szczegółowe .....	26
2.6. Kontrola jakości robót .....	34
2.6.1. Zasady ogólne kontroli .....	34
2.6.2. Kontrola jakości materiałów .....	35
2.6.3. Kontrola Jakości robót .....	35
2.7. Obmiar robót .....	36
2.8. Odbiór robót .....	36
2.8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	36
2.8.2. Odbiór częściowy .....	36
2.8.3. Odbiór techniczny końcowy .....	37
2.9. Podstawa płatności .....	37
2.10. Przepisy związane .....	39
2.10.1. Polskie Normy .....	39
2.10.2. Inne akty prawne .....	40
2.10.3. Inne dokumenty .....	40



## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Wstęp

#### 1.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową instalacji elektrycznych budynku Collegium Martineum w zakresie wymiany ~~rozdzielnic głównej wraz z liniami zasilającymi, układami pomiarowymi oraz~~ kabli WLZ do rozdzielnic oddziałowych wraz z rozdzielnicami w ramach projektu *Remontu zasilania energetycznego budynku oraz rozdzielni głównej wraz z kablami WLZ na terenie Collegium Martineum przy ul. Św. Marcin 78 w Poznaniu.*

#### 1.1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna sporządzona została na potrzeby przetargu jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji remontu zasilania energetycznego budynku Collegium Martineum w Poznaniu.

Dokumentacja projektowa jest nieodłączną częścią Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (w skrócie ST) i stanowi jej uzupełnienie.

#### 1.1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem remontu zasilania budynku:

- Montaż nowej rozdzielnic głównej budynku Collegium Martineum oraz przygotowanie miejsca pod montaż rozdzielnic głównej Muzeum Enigmy, **NIE DOTYCZY**
- Montaż tras koryt kablowych oraz wykonanie pionów instalacyjnych pod wewnętrzne linie zasilające,
- Odtworzenie zasilania do istniejących rozdzielnic piętowych/oddziałowych,
- Demontaż istniejącej rozdzielnic głównej oraz unieczynnionych elementów instalacji.
- Remont linii zasilających budynek **NIE DOTYCZY**
- Przygotowanie miejsca dla montażu nowego układu pomiarowego w nowej rozdzielnic głównej– układ pomiarowy wraz z przekładnikami dostarcza Enea Operator sp. z o.o., **NIE DOTYCZY**
- Demontaż istniejących tablic pomiarowych.

#### 1.1.4. Informacje o terenie budowy

##### Przekazanie terenu budowy i dokumentów

Zamawiający lub Wykonawca Generalny w terminie określonym w umowie przekaże Wykonawcy teren budowy z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz przekaże: dokumentację projektową, specyfikację techniczną, przedmiar robót. Wszystkie te dokumenty stanowią załącznik do umowy, a wymagania postawione choćby w jednym z nich są dla Wykonawcy obowiązujące jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów, opuszczeń w dokumentacji, a o ich wykryciu powinien powiadomić bezpośrednio Inwestora lub Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub uzupełnień.

Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i odpowiadać warunkom przedstawionym w dokumentacji projektowej. W przypadku zastosowania przez Wykonawcę elementów budowlanych i materiałów o gorszej jakości i nie spełniających właściwych warunków określonych w dokumentacji, to takie materiały – elementy budowlane zostaną zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze robót i wpisuje do Rejestru Obmiarów wg wzory dostarczonego przez Inwestora.

Dokumenty laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót.

Do dokumentów budowy zalicza się następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie,
- zaakceptowane przez Inwestora przedmiary robót wraz z cenami jednostkowymi.

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej z prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne i przedstawione do wglądu na życzenie Inwestora.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, przepisami, normami normatywnymi i wytycznymi określonymi w części „Przepisy Związane” oraz zgodnie ze sztuką i wiedzą techniczną.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku braku możliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych parametrach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Wszelkie zmiany muszą być uzgodnione w ramach nadzoru autorskiego. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z przepisami Prawa Budowlanego, przepisami BHP, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

### Plac budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie realizacji zadania aż do zakończenia i ostatecznego odbioru robót.

Do zadań Wykonawcy szczególnie należy zastosowanie odpowiednich urządzeń zabezpieczających (ogrodzenie, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozór i inne niezbędne) do zapewnienia do ochrony robót i mienia.

Pracownicy powinni mieć zapewniony dobry dostęp do ciągów komunikacyjnych i dróg ewakuacyjnych.

Stanowiska pracy, wyposażenie i sprzęt powinny być utrzymywane w dobrym stanie technicznym.

Miejsca pracy powinny być odpowiednio zabezpieczone

Koszt zabezpieczenia terenu budowy jest włączony w cenę umowną.

### Ochrona środowiska

W czasie wykonywania robót Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego (skażenia, hałas itp.)

Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania odpowiednich przepisów ochrony przeciwpożarowej do utrzymywania środków ochrony przeciwpożarowej (sprawny sprzęt p/poż) na placu budowy, w pomieszczeniach magazynowych i biurowych.

Materiały łatwopalne składować zgodnie z odpowiednimi przepisami z zabezpieczeniem przed dostępem osób trzecich. Wykonawca odpowiada za wszelkie straty spowodowane pożarem wynikłym w trakcie realizacji robót lub przez zaniedbanie przez personel wykonawcy.

Ochrona własności publicznej oraz prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń na terenie budowy, zapewni odpowiednie oznaczenie (kable, rurociągi). Ochronie własności podlegają także wszelkiego rodzaju efekty prac innych Wykonawców na terenie budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia.

Bezpieczeństwo o higiena pracy.

Podczas realizacji zadania Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Do obowiązków należy dbałość, aby personel wykonywał prace w bezpiecznych warunkach, nieszkodliwych dla zdrowia oraz spełniających odpowiednie wymagania sanitarne. W tym celu zapewni wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia.

Pracownicy powinni posiadać aktualne przeszkolenie BHP oraz powinni być poddani instruktażowi stanowiskowemu. Jednocześnie powinni posiadać orzeczenia lekarskie o braku przeciwwskazań do pracy na zajmowanym stanowisku.

Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odzież roboczą oraz środki ochrony indywidualnej.

Koszt związane z realizacją powyższych obowiązków ujęte są w cenie umownej.

Wykonawca winien stosować szczególnie przepisy zawarte w:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U.2002 nr 191poz. 1596), z późniejszymi zmianami (Dz.U.2003 nr 178 poz. 1745).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz. U. 2004 nr 16 poz. 156).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu (Dz. U. 2004 nr 7 poz. 59).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 r. w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawach rozbiórek nie użytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2043).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004 nr 180 poz. 1860).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 lipca 1998 r. w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz sposobu ich dokumentowania, a także zakresu informacji zamieszczanych w

rejestrze wypadków przy pracy (Dz.U.1998 nr 115 poz. 744), z późniejszymi zmianami (Dz.U.2004 nr 14 poz. 117).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2002 nr 217 poz. 1833).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U.2000 nr 26 poz. 313) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2000 nr 82 poz. 930).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.1999 nr 80 poz. 912).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U.2003 nr 89 poz. 828), z późniejszymi zmianami (Dz.U.2003 nr 129 poz. 1184).
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 20 marca 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi (Dz. U. 1954 nr 15 poz. 58).
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 19 marca 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze przenośników (Dz. U. 1954 nr 13 poz. 51).
- Rozporządzenie Ministrów: Pracy i Opieki Społecznej, Przemysłu Ciężkiego oraz Zdrowia z dnia 13 kwietnia 1951 r. w sprawie bezpieczeństwa pracy przy sprzężarkach powietrznych (Dz. U. 1951 nr 22 poz. 174).

#### Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca odpowiada za ochronę robót, za wszystkie materiały i urządzenia używane, montowane i eksploatowane od czasu rozpoczęcia aż do końcowego odbioru robót. Wykonawca odpowiada za wszelkie straty spowodowane jako rezultat prac, lub przez personel wykonawczy.

#### Stosowanie prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z wszelkimi przepisami wydanymi przez organy administracji państwowej i samorządowej, które w jakiś sposób związane są z realizowanym zadaniem oraz stosować je i przestrzegać w całym procesie realizacyjnym.

#### 1.1.5. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami technicznymi.

Podstawowe określenia stosowane w elektryce zawarte są w III wydaniu „*INSTALACJE ELEKTRYCZNE. Warunki techniczne z komentarzami. Wymagania odbioru i eksploatacji. Przepisy prawne i normy.*” wyd. COBO-PROFIL – 2000r. W zakresie sieci elektroenergetycznych pojęcia wprowadzone zostały w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 21 października 1988r.

### 1.2. Materiały.

Wykaz ilościowy podstawowych materiałów podano we projekcie i przedmiarze robót.

Wyroby stosowane do wykonania zadania inwestycyjnego muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie ustawa Prawo budowlane (ustawa z 7 lipca 1994r.) uznaje te, dla których zgodnie z przepisami dotyczącymi certyfikacji i badań (ustawa z 03.04.1993r. o badaniach i certyfikacji z późn. zmianami) wydano certyfikat obowiązkowy na znak



bezpieczeństwa ( znak B), a dla wyrobów nie podlegających temu oznakowaniu – obowiązkową deklarację zgodności wydaną przez dostawcę producenta).

Zasadnicze uwarunkowania w tym zakresie zawarte są w trzech rozporządzeniach MSWiA:

- z 05.08.1998r. dz.U. Nr 107.poz 679
- z 31.07.1998r. Dz.U.nr 113 poz. 728
- z 24.07.1998r. Dz.U. nr 99 poz. 637

Każde urządzenie energetyczne powinno posiadać odpowiednią dokumentację techniczną, do których zalicza się:

- dokumentację fabryczną dostarczaną przez dostawcę ( karta gwarancyjna, aprobata, fabryczna instrukcja obsługi, opis techniczny, rysunek, schemat)
- dokumentację eksploatacyjną (dokument przyjęcia do eksploatacji, książki i raporty pracy, dok. Dot. przeglądów, konserwacji i remontów, wyniki prób i pomiarów, wykaz części zapasowych itp.)

Materiały mogą być stosowane producentów krajowych i zagranicznych.

Wykonawca w porozumieniu z inwestorem może zastosować materiały dowolnych producentów jednak należy zastosować poziom jakościowy przyjętych w projekcie materiałów. Szczególnie zwraca się uwagę na stosowanie urządzeń rozdzielczych jednego producenta w celu zachowania ich kompatybilności i selektywności.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie (zainstalowanie) zgodnie z założeniami PZJ.

Wszystkie materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych i przystosowanych do tego celu w temperaturze nie mniejszej niż 15°C i nie wyższej niż 25°C suchych, przewiewnych oraz właściwie oświetlonych. Materiały przystosowane do składowania na zewnątrz pomieszczeń można składować na placu budowy na właściwym dla każdego rodzaju materiału podłożu, zapewniając odpowiednie warunki i wymagania stawiane przez producentów. Teren na którym składowane są materiały wielkogabarytowe powinien być wygradzony z zapewnieniem braku możliwości dostępu dla osób nieupoważnionych. Sprzęt ochronny, odzież ochronną należy przechowywać w zamkniętych suchych pomieszczeniach odpowiednio ogrzewanych.

W oddzielnych pomieszczeniach zapewniających zachowanie odpowiednich przepisów p/poż. należy magazynować płynne farby, rozpuszczalniki, lakiery, oleje itp.

Szczególnie zwraca się uwagę na właściwe magazynowanie materiałów metalowych.

### 1.3. Sprzęt.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelki sprzęt, narzędzia i materiały wymagane w celu prowadzenia robót. Rodzaj sprzętu powinien być odpowiedni do wykonywanych robót i posiadać zabezpieczenia oraz badania zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Sprzęt musi spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## 1.4. Transport

Do wykonania prac elektrycznych przewiduje się zastosowanie urządzeń transportowych:

- samochód dostawczy 0,9t
- samochód samowyładowczy 5t
- samochód skrzyniowy do 5t
- przyczepa do przewożenia kabli 4-7t
- spawarka transformatorowa do 500A

Na placu budowy należy zabezpieczyć odpowiednie miejsce dla parkowania urządzeń transportowych i technicznych oraz utwardzony dojazd do miejsc montażowych linii elektroenergetycznych.

Wszystkie środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn o dużej masie jednostkowej lub znacznym gabarycie.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty i materiały przed przemieszczaniem. Załadunek i wyładunek prowadzić za pomocą dźwignic, żurawi itp. zapewniając bezpieczeństwo dla ludzi oraz przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Przemieszczanie w magazynach odbywać za pomocą wózków lub rolek.

Na wszystkich etapach transportu i przemieszczania tego typu urządzeń i materiałów należy bezwzględnie przestrzegać aktualnych przepisów bhp. Zwraca się uwagę na przepisy dotyczące ręcznego przenoszenia ciężarów. Ponadto należy zwracać uwagę na zalecenia poszczególnych wytwórców materiałów i urządzeń. A w szczególności:

- transportowane materiały i urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami, wstrząsami i samo przemieszczaniem się w ładowni,
- na czas transportu zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć urządzenia czułe, delikatne, wystające poza gabaryty urządzenia podstawowego itp.,
- materiały i urządzenia ładować i wyładowywać nie narażając na uszkodzenia, ubytki itp.

Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem unikając tym samym magazynowania pośredniego oraz dodatkowego transportu z magazynu budowy. Dotyczy to konstrukcji mocujących oprawy, opraw itp.

Kable transportować zachowując warunki:

- przewozić w bębnach na specjalnych przyczepach,
- przy małych długościach w kręgach, przy czym masa kręgu nie może przekraczać 80 kg, a średnica kręgu musi być większa od 40-krotności średnicy kabla, a temperatura otoczenia wyższa od 4°C.

Dopuszcza się przewóz bębnow kablowych na samochodach i przyczepach innych, lecz bębny muszą być ustawione na krawędzi tarcz odpowiednio zabezpieczonych do dna przed przetaczaniem. Niedopuszczalne jest układanie bębnow „na płasko”. Kręgi z kablami układać natomiast poziomo. Przy przewożeniu kręgów kablowych przebywanie osób na skrzyni samochodu jest zabronione. Umieszczanie bębnow na samochodzie, jak i zdejmowanie należy wykonywać wyłącznie za pomocą żurawi. Swobodne staczanie bębnow, jak i zrzucanie kręgów jest zabronione.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowania odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## 1.5. Wykonywanie robót.

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznej, Programem Zapewnienia Jakości oraz poleceniami Projektanta w ramach Nadzoru Autorskiego i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w obiekcie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Wysokości nie odniesione w Dokumentacji Projektowej i nie podane przez Inspektora Nadzoru należy wyznaczyć zgodnie z odpowiednimi obowiązującymi przepisami.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Niezależnie od stopnia dokładności dokumentów otrzymanych od Inwestora Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania właściwego rezultatu końcowego. Projekt oraz ST są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który, jako jedyny upoważniony jest do wprowadzania zmian. Wszelkie nie ujęte prace oraz nie sygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Inwestora.

**Wykonawca robót przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana instalacja oraz zabezpieczenie istniejących instalacji i uzbrojenia.**

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej, Polskich Normach, innych normach i instrukcjach.

Inspektor jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich wyrobów i materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych.

Elementy, które ze względu na posiadane wady i usterki nie zostaną zakwalifikowane przez Wykonawcę do montażu lub odrzucone przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie usunąć z placu budowy na własny koszt lub koszt Producenta i dostarczyć w to miejsce elementy wolne od wad i usterek

Opóźnienia powstałe w wyniku odrzucenia elementów przez Wykonawcę lub Inspektora Nadzoru obciążają wyłącznie Wykonawcę.

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

W przypadku opóźnień realizacyjnych budowy, stwarzających zagrożenie dla finalnego zakończenia robót, Inspektor ma prawo wprowadzić podwykonawcę na określone roboty na koszt Wykonawcy.

W zakres robót Wykonawcy wchodzi:

- dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu i materiałów niezbędnych do wykonania prac montażowo – instalacyjnych,
- zabezpieczenie urządzeń i materiałów przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mającymi wpływ na ich jakość,
- zabezpieczenie placu budowy
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań zgodnie z ich harmonogramem,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej oraz przedłożenie wymaganych przepisami certyfikatów dla wszystkich urządzeń, uczestniczenie we wszystkich komisjach kontroli, odbioru itp..

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST, i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszystkie odstępstwa od projektu powinny być dokumentowane.

Warunki techniczne dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych o napięciu do 1kV w budynkach użyteczności publicznej, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.

Wykonawca robót elektrycznych może przystąpić do montażu aparatury i urządzeń dopiero po otrzymaniu od Inwestora potwierdzenia, że roboty budowlane zostały zakończone i odebrane zgodnie z obowiązującymi ST części budowlanej. Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić zgodność robót budowlanych z rozwiązaniem elektrycznym. W szczególności należy zwrócić uwagę na właściwe wykonanie wnęk, kanałów, przepustów szachów itp.

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszej ST. W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzanych w betonie, montaż urządzeń możliwy jest po pełnym utwardzeniu betonu. Przepusty i kotwy ( śruby) do mocowania osłon przewodów zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.

Przy prowadzeniu przez przepusty obwodów prądu przemiennego wykonanych przewodami jednożyłowymi należy:

- w przepustach z materiałów ferromagnetycznych prowadzić wszystkie przewody jednego obwodu
- w przypadku prowadzenia każdego przewodu w oddzielnym przepuście stosować rury z materiału nie magnetycznego lub elementy dzielone, izolowane magnetycznie od siebie.

Szafy i tablice rozdzielcze należy ustawiać na kształtownikach związanych z podłożem w toku prac budowlanych

W przypadku ustawienia urządzeń bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, należy umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem, po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących dokręcić do oporu.

W przypadku lekkich urządzeń przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków, po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu we właściwym miejscu.

W przypadku , gdy urządzenie jest dostarczone w zestawach transportowych należy wszystkie zestawy ułożyć na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje. Stosować po 2 podkładki okrągłe (pod łeb śruby i nakrętkę).

Urządzenia przyściennne, naścienne oraz wnękowe należy przykręcać do konstrukcji lub kotew mocowanych w podłożu w sposób jak wyżej.

Po ustawieniu urządzenia należy:

- w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych połączyć szyny zbiorcze, zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas montażu i transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach
- uzupełnić w wkładki bezpiecznikowe i inne urządzenia zgodnie ze schematem w projekcie
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i połączenia elektryczno – mechaniczne
- założyć osłony

Szyny należy łączyć ze sobą za pomocą śrub , specjalnych zacisków lub spawania.

Stykające się powierzchnie szyn sztywnych w przypadku połączeń skręcanych należy dokładnie oczyścić i pokryć warstwą wazeliny bezkwasowej.

Tory prądowe z szyn sztywnych należy przyłączać wg polskiej normy.

Zakończenia przewodów należy wykonać z końcówką kablową lub zaprasowaną tulejką.

Na przewodach nie stosować końcówek zaciskanych śrubami.

Każdy przewód należy zaopatrzyć na obu końcach w oznaczniki z podaniem symboli projektowych określanych skąd i dokąd przewód prowadzi.

Urządzenia dostarczane na miejsce montażu powinny posiadać wewnętrzne połączenia ochronne. Pozostałe połączenia ochronne wykonać w czasie montażu.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

W zakres prac wewnętrznych wchodzi:

- montaż rozdzielnic i tablic rozdzielczych,
- montaż koryt perforowanych,
- ułożenie WLZ w korytach i przepustach.

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.

Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.

Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.

Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawić w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.

Instalacje elektryczne należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych.

Wykonawca robót przed przystąpieniem do wykonania prac sieciowych sprawdzić kompletność dokumentacji w zakresie wymaganych przepisami wraz z kompletem uzgodnień.

Należy zapoznać się z warunkami wydanymi przez służby Energetyki zawodowej, itp. Sprawdzeniu podlega trasa, na której mają być wykonane roboty kablowe. Ponadto przed rozpoczęciem robót należy odpowiednio zabezpieczyć i wyposażyć plac budowy. Szczególnie zwraca się uwagę na ochronę przeciwporażeniową na placach budowy, którą wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-704.

Wykonawca prac nie ma uprawnień do dokonywania jakichkolwiek zmian w stosunku do otrzymanej od Inwestora dokumentacji technicznej. Wykonawca prac jest zobowiązany do odmówienia wykonania tych elementów prac, które według jego wiedzy zagraża to bezpieczeństwu życia i zdrowia ludzi, bądź też nie spełni to oczekiwanych założeń inwestycji.

W takich przypadkach należy zgłosić powyższe Inwestorowi za pośrednictwem inspektora nadzoru inwestorskiego.

## **1.6. Kontrola jakości wykonywanych robót.**

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonywanych prac mogą być na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora. Z każdej kontroli sporządzany jest protokół. Ewentualne niezgodności wykonywanych robót będą usuwane na koszt wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Kontroli podlegają :

- rozdzielnice prefabrykowane nn
- wewnętrzne linie zasilające,
- wyłączniki i rozłączniki nn
- układy sterowania i sygnalizacji,
- oraz dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

### 1.7. Obmiar robót.

Wszystkie rodzaje prac są poparte wykazem podstawowych materiałów i urządzeń dla których zastosowano odpowiednie jednostki obmiarowe dla:

- rozdzielnic – kpl.,
- analizatorów sieci – kpl.,
- szyn uziemiających – kpl.,
- koryt kablowych – m,
- rur osłonowych – m,
- uszczelnień – kpl.,
- szaf rewizyjnych – kpl.,
- szyn montażowych – m,
- kabli i przewodów – m,
- uchwytów kablowych – szt.,
- bednarek – m,
- wyłączników – szt.,
- piasek – m<sup>3</sup>,
- folii ostrzegawczej – m,
- opasek kablowych – szt.,
- przepustów ściennych – szt.,
- wkładek bezpiecznikowych – szt.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

### 1.8. Odbiór techniczny.

Umowa zawarta z Wykonawcą powinna zawierać ogólne zasady przeprowadzania odbiorów częściowych w trakcie wykonywania prac sieciowych i montażowych, jak również odbioru dokonywanego po zakończeniu budowy.

#### 1.8.1. Odbiory częściowe.

Odbiory częściowe dotyczą głównie tych elementów prac, które ulegają trwałemu zakryciu (zasłonięciu). Kierownik robót jest zobowiązany do zgłoszenia Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu lub zanikowi oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych np. w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji elektroenergetycznych oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru.

Przy tym należy zapewnić i przygotować:

- dokumentację powykonawczą odbieranego fragmentu prac,
- podstawę wykonanych zmian w stosunku do projektu,
- inne dokumenty np. protokoły pokontrolne,
- protokoły badań i pomiarów pomontażowych.

#### 1.8.2. Badania i odbiór instalacji elektroenergetycznych.

W trakcie odbioru instalacji elektroenergetycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań.

Każda instalacja i sieć powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji wcześniej należy zapoznać z aktualną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń częściowych.

Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań.

Ogłędziny instalacji elektrycznych powinny obejmować przede wszystkim prawidłowość:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno – neutralnych
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

Celem badań i prób jest stwierdzenie czy zainstalowane aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania norm,
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób przed negatywnym oddziaływaniem instalacji i sieci
- są dobrane zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Sprawdzeniu podlegają również:

- zastosowane materiały i urządzenia
- poprawność wykonania połączeń
- wykonanie skrzyżowań i zbliżeń między instalacjami
- poprawność działania wszystkich urządzeń wyjściowych.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji,
- sprawdzenie separacji elektrycznej,
- pomiar rezystancji kabli,
- pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu,
- pomiar prądów upływowych,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączania instalacji,
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- przeprowadzenie prób działania,
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem i zanikiem napięcia.

Każda praca pomiarowo kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie ogłędzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Jeśli w trakcie stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy badania powtórzyć.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje inspektor nadzoru. Odbiór końcowy jest przeprowadzany na koniec inwestycji. Do odbioru końcowego należy przedłożyć protokoły z odbiorów częściowych.

### 1.8.3. Odbiór końcowy.

Przed przystąpieniem do inwestorskiego odbioru końcowego instalacji i sieci elektroenergetycznych wykonawca kompletuje dokumenty:

- umowy i aneksy na wykonanie robót
- warunki techniczne i umowy przyłączenia do sieci elektroenergetycznej
- protokoły z przeprowadzonych prób montażowych

- protokoły z przeprowadzonych badań oraz sprawdzeń odbiorczych, a także prób rozruchowych
- opinie rzeczoznawców (o ile występowały)
- DTR, instrukcje eksploatacji instalacji oraz urządzeń
- certyfikatów oraz deklaracji zgodności na wyrobu i urządzenia
- powykonawczą dokumentację techniczną.

Inwestorski odbiór końcowy obejmuje sprawdzenie przedstawionych dokumentów, oględziny instalacji, próby rozruchowe a następnie sporządzenie protokołu odbioru.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz wymaganiami Inwestora jeśli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne, a komisja z udziałem Inwestora, Wykonawców, odpowiednich służb technicznych p/poż, bhp, Sanepid, inspekcji pracy, instytucji finansujących i innych zaproszonych do udziału w komisji nie wniosą zastrzeżeń i uwag.

## 1.9. Przepisy i normy

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, normami oraz regułami sztuki budowlanej.

Wszystkie urządzenia, sposób ich doboru i parametry instalacji winny odpowiadać międzynarodowym wytycznym IEC.

Urządzenia zgodne z przepisami dotyczącymi zabezpieczenia przed wpływem obcych pól elektromagnetycznych winny być opatrzone znakiem CE.

Normy i przepisy związane:

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z późniejszymi zmianami);
- ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji (Dz.U. Nr 55 z późniejszymi zmianami);
- ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz.U. Nr 122 z późniejszymi zmianami);
- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. Nr 62 z późniejszymi zmianami);
- ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie zgodności (Dz.U. Nr 166 z późniejszymi zmianami);
- ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. Nr 169 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia;
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz.177);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92,poz.881);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229);
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz.1321 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz.627 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz.1779);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i form aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz.1780);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr169, poz.1650);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz.401);



- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 poz. 1596) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 178 poz. 1745);
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 stycznia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy czyszczeniu powierzchni, malowaniu natryskowym i natryskiwaniu cieplnym (Dz. U. 2004 nr 16 poz. 156);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 grudnia 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy produkcji i magazynowaniu gazów, napełnianiu zbiorników gazami oraz używaniu i magazynowaniu karbidu (Dz. U. 2004 nr 7 poz. 59);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 r. w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawach rozbiórek nie użytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2043);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004 nr 180 poz. 1860);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 lipca 1998 r. w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz sposobu ich dokumentowania, a także zakresu informacji zamieszczanych w rejestrze wypadków przy pracy (Dz. U. 1998 nr 115 poz. 744) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2004 nr 14 poz. 117);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2002 nr 217 poz. 1833);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000 nr 26 poz. 313) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2000 nr 82 poz. 930);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 1999 nr 80 poz. 912);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89 poz. 828) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 129 poz. 1184);
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 20 marca 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze żurawi (Dz. U. 1954 nr 15 poz. 58);
- Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 19 marca 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze przenośników (Dz. U. 1954 nr 13 poz. 51);
- PN-EN\_501322-1:1997 Systemy nadzoru wizyjnego
- PN-E-08390-3 Włamaniove systemy alarmowe – wymagania i badania central

- PN-93-E-08390/14 Systemy alarmowe Wymagania ogólne – zasady stosowania
- Materiały szkoleniowe Centrum Szkolenia przy Polskiej Izbie Systemów Alarmowych
- Dokumentacja Techniczno Ruchowa
- PN-EN-50133-1:1996 System Kontroli Dostępu
- Dokumentacja Techniczno Ruchowa – C\* Cure
- PN- 84/E- 02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- PN-EN 1838:2002(U) Oświetlenie awaryjne
- PN- 86/E- 05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN- 89/E- 05029 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków.
- PN-IEC- 60050-826: 2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC- 60364-1: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC- 60364-3: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- 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- 60364-4-45: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC- 60364-4-46: 1999
- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC- 60364-4-47: 2001
- Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC- 60364-4-442: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC- 60364-4-443: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC- 60364-4-444: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC- 60364-4-473: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC- 364-4-481: 1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC- 60364-4-482: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- 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- 60364-5-53: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż 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- 60364-5-56: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC- 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC- 60364-5-534: 2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC- 60364-5-537: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- PN-IEC- 60364-5-548: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- PN-IEC- 60364-6-61: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 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-IEC- 60364-7-704: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-IEC- 60364-7-706: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-IEC- 60364-7-707: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji przetwarzania danych
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-E-05033: 1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -Tom V-Instalacje elektryczne
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
- Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych
- Nie wymienienie jakiegokolwiek Normy Polskiej, normy branżowej, ustawy, rozporządzenia lub innego przepisu nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku stosowania się do wymagań określonych prawem polskim.

### 1.10. Prace towarzyszące

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia obsługi geodezyjnej w celu wytrasowania przebiegu linii kablowych.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać inwentaryzację powykonawczą w postaci uzupełnienia dokumentacji projektowej wzgl. wykonanie projektu powykonawczego.

Przed opuszczeniem terenu budowy należy uporządkować plac budowy, zdemontować wszystkie rusztowania, tymczasowe zabezpieczenia itp.

## 2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.

### 2.1. Wstęp

#### 2.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową instalacji elektrycznych budynku Collegium Martineum w zakresie wymiany ~~rozdzielnic głównej wraz z liniami zasilającymi, układami pomiarowymi oraz~~ kabli WLZ do rozdzielnic oddziałowych wraz z rozdzielnicami w ramach projektu *Remontu zasilania energetycznego budynku oraz rozdzielni głównej wraz z kablami WLZ na terenie Collegium Martineum przy ul. Św. Marcin 78 w Poznaniu.*

#### 2.1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna sporządzona została na potrzeby przetargu jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji remontu zasilania energetycznego budynku Collegium Martineum w Poznaniu.

Dokumentacja projektowa jest nieodłączną częścią Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (w skrócie ST) i stanowi jej uzupełnienie.

#### 2.1.3. Zakres robót objętych ST.

- Montaż nowej rozdzielnic głównej budynku Collegium Martineum oraz przygotowanie miejsca pod montaż rozdzielnic głównej Muzeum Enigmy, **NIE DOTYCZY**
- Montaż tras koryt kablowych oraz wykonanie pionów instalacyjnych pod wewnętrzne linie zasilające,
- Odtworzenie zasilania do istniejących rozdzielnic piętowych/oddziałowych,
- Demontaż istniejącej rozdzielnic głównej oraz unieczynnionych elementów instalacji.
- Remont linii zasilających budynek **NIE DOTYCZY**
- Przygotowanie miejsca dla montażu nowego układu pomiarowego w nowej rozdzielnic głównej– układ pomiarowy wraz z przekładnikami dostarcza Enea Operator sp. z o.o., **NIE DOTYCZY**
- Demontaż istniejących tablic pomiarowych.

#### 2.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną „Wymagania Ogólne”.

Pojęcia ogólne:

- rozdzielnica – urządzenie elektryczne służące do rozdzielenia i zabezpieczenia sieci elektrycznej,
- trasa kablowa – ciąg konstrukcji na których układa się kable i przewody,
- korytko kablowe – konstrukcja metalowa służąca jako element nośny dla przewodów i kabli,
- drabinka kablowe – konstrukcja metalowa służąca jako element nośny dla kabli i przewodów,
- zawiesie – system mocowań służący do podwieszania korytek i drabinek kablowych,
- korozja metali – wszystkie typy korozji galwanicznych i chemicznych.
- strefa uderzenia – umowny promień toczącego się koła według tablicy 1 PN-IEC 61024-1.
- stalowa szyna wyrównawcza – stalowy pręt przymocowany do zbrojenia konstrukcji betonowej, do której są przyspawane lub połączone przewody wyrównawcze lub inne przewody łączące,
- przewód wyrównawczy – przewód do połączenia elementów, które powinny być połączone z szyną zbiorczą oraz do połączenia ze zbiorczymi przewodami; częściowo położone są one poza betonem (od części, które mają być połączone do połączenia), a częściowo w betonie (pomiędzy punktami połączenia a połączeniem zbiorczym), patrz też 1.2.20 PN-IEC 61024-1 uaktualniony.
- szyna wyrównawcza – szyna, za pomocą której przewody wyrównawcze są połączone ze sobą (wzajemnie połączone), patrz też 1.2.19 PN-IEC 61024-1 znowelizowane.

- uziom poziomy – uziom umieszczony w ziemi poziomo lub w położeniu zbliżonym do poziomego

## 2.2. Materiały

### 2.2.1. Uwagi ogólne

Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.

Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.

Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody projektanta i Inspektora.

Materiały zaakceptowane przez Inspektora nie mogą być zmienione bez jego zgody.

### 2.2.2. Uwagi szczegółowe

Przewody stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować przewody w izolacji PCV.

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce PCW. Napięcie robocze min. 750 V. Przewody przeznaczone do układania na tynku lub w tynku.

Żyły przewodów wielożyłowych wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

- zielonożółtej dla przewodu PE
- niebieskiej dla przewodu N
- czerwonej, czarnej i brązowej dla L 1, L2, L3

Przewody wykonane zgodnie z aktualnymi normami.

Szyny ekwipotencjalne powinny umożliwiać przyłączenie przewodów o przekroju poprzecznym od 16 mm<sup>2</sup> do 95 mm<sup>2</sup> oraz płaskownika o szerokości nie mniejszej niż 30mm.

### 2.2.3. Materiały do wykonania instalacji elektrycznych według projektu

#### Rozdzielnica główna i kable WLZ

L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
<b>Prace przygotowawcze</b>				
1	Inwentaryzacja istniejących instalacji w piwnicy oraz demontaż nieczynnych	1	kpl	
2	Remont i oczyszczenie pomieszczenia rozdzielnic głównej zgodnie z wytycznymi <b>NIE DOTYCZY</b>	1	kpl	
<b>Rozdzielnica główna NIE DOTYCZY</b>				
1	Rozdzielnica główna RG1	1	kpl.	
1.1	Obudowa rozdzielnic wg wymagań/1 kpl			
1.2	Rozłącznik kompaktowy 400A/3p/2 szt.			
1.3	Wyzwalacz wzrostowy/1 szt.			
1.4	Ogranicznik przepięć kombinowany T1+T2/ 1 szt.			
1.5	Rozłącznik bezpiecznikowy 400A/1 szt.			
1.6	Rozłącznik bezpiecznikowy 160A/2 szt.			
1.7	Rozłącznik bezpiecznikowy 3x C10x38 32A/1szt.			
1.8	Rozłącznik bezpiecznikowy 2x C10x38 32A/1szt.			
1.9	Rozłącznik bezpiecznikowy dwuprzzerwowy 3xD0x 63A/53 szt.			
1.10	Rozłącznik bezpiecznikowy dwuprzzerwowy 1xD0x 63A/10 szt.			
1.11	Lampka LED potrójna /2 szt.			
1.12	Przełącznik monostabilny 1xNO+1xNC/1szt.			

L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
1.13	Automatyczny przełącznik faz/ 2szt.			
1.14	Wkładki bezpiecznikowe wg schematu/ 1kpl			
1.15	Połączenia wewnętrzne rozdzielnic/1 kpl			
1.16	Zaciski listwowe/ 1kpl.			
2	Analizator sieci wraz z podlicznikami			
2.1	Miernik parametrów sieci, RS485, Modbus, (np. DIRIS B-30 lub równoważny)/1 szt.			
2.2	Przetwornik prądowy 250A (np. TE-45 lub równoważny)/4 szt.			
2.3	Licznik energii bezp. 80A, RS485, Modbus, MID (np. Countis E24 lub równoważny)/4 szt.			
2.4	Licznik energii pół-pośr. .../5A, RS485, Modbus, MID (np. Countis E24 lub równoważny)/1 szt.			
2.5	Przekładnik prądowy 150/5, 1.5 VA, klasa 0.5 (np. TCB 26/30 lub równoważny)/3 szt.			
2.6	Wyświetlacz analizatora z bramką Ethernet (np. Diris Digiware D-70 lub równoważny)/1 szt.			
2.7	Okablowanie zestawu analizatora/1 kpl.			
3	Główna szyna uziemiająca (min 7x25mm <sup>2</sup> +2x95mm <sup>2</sup> +1xFe/Zn 30x4)	1	kpl	
<b>Rozdzielnice oddziałowe</b>				
1	Przeniesienie istn. rozdzielnic modułowej	1	kpl	TP3.4
2	Wymiana istn. rozdzielnic na nową (w nowej lokalizacji) – rozdzielnica podtynkowa modułowa, z wyposażeniem, po próbach montażowych (Szczegółowy wygląd oraz schemat połączeń ustalić na etapie wykonawstwa dla danej rozdzielnic)	11	kpl	TP5.1, TP0.3, TP2.3, TP3.3, TP4.3, TP5.3, TP-1.4, TP0.4, TP1.4, TP2.4, TP4.4
3	Rozdzielnica podtynkowa modułowa, z wyposażeniem, po próbach montażowych (Szczegółowy wygląd oraz schemat połączeń ustalić na etapie wykonawstwa dla danej rozdzielnic)	6	kpl.	TP0.1p, TP-1.2p, TP02.p, TP5.2p, TWC, TP5.4p
<b>Trasy kablowe</b>				
1	Koryto kablowe perforowane K300H60 + el. montażowe + el. łączeniowe	55	m	
2	Koryto kablowe perforowane K200H60 + el. montażowe + el. łączeniowe	50	m	
3	Koryto kablowe perforowane K150H60 + el. montażowe + el. łączeniowe	20	m	
4	Rura osłonowa Ø47mm + el. Łączeniowe <b>PIONY OD POZIOMU POSADZKI 2-GO PIĘTRA DO POZIOMU 5-GO PIĘTRA</b>		m	
5	Rura osłonowa HDPE 110mm/450N <b>NIE DOTYCZY</b>	50	m	
6	Uszczelnienie przepustu zewnętrznego przeciw wnikaniu wilgoci i gazów <b>NIE DOTYCZY</b>	4	kpl.	
7	Uszczelnienie ppoż przepustu przez strop	38	kpl.	
8	Szafa rewizyjna z drzwiczkami metalowymi, malowanymi proszkowo, zamykanymi na klucz, wym. Min. 500x1000x80mm <b>NIE DOTYCZY</b>	12	kpl	
9	Szafa rewizyjna z drzwiczkami metalowymi, malowanymi proszkowo, zamykanymi na klucz, wym. Min. 300x1000x80mm <b>NIE DOTYCZY</b>	12	kpl	
10	Szyna montażowa C30/15/2	72	m	
<b>Kable i przewody</b>				
1	Kabel YAKXS 4x120	25	m	
2	Kabel YKXS 5x50	76	m	
3	Kabel YKXS 5x16	166	m	
4	Kabel YKXS 5x10	1915	m	
5	Kabel HDGs 5x1,5 E90 + el. Montażowe <b>NIE DOTYCZY</b>	50	m	
6	Kabel HDGs 3x2,5 E90 + el. Montażowe <b>NIE DOTYCZY</b>	270	m	
7	Przewód LGY 1x70mm <sup>2</sup>	10	m	
8	Przewód LGY 1x25mm <sup>2</sup>	200	m	
9	Przewód LGY 1x6mm <sup>2</sup>	500	m	
10	Przewód S/FTP 4x2x0,5 kat. 6 <b>NIE DOTYCZY</b>	100	m	
11	Uchwyt kablów UK	300	szt	
12	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 30x4	10	m	
13	Przeciwpowozowy wyłącznik prądu z sygnalizacją, min. IP44, CNBOP <b>NIE DOTYCZY</b>	1	szt	

<b>Demontaż</b>				
1	Rozdzielnica główna	1	kpl.	
2	Kabel YAKXS 4x120 (tymczasowa linia zasilająca istniejącą rozdzielnicę główną)	25	m	
3	Istn. kabel układany w ziemi / kanalizacji <b>NIE DOTYCZY</b>	80	m	
4	Istn. kabel układany w rurach pod tynkiem/na korytach	550	m	
<b>Inne</b>				
1	Naprawa tynków/zaprawianie bruzd powstałych podczas montażu i demontażu rur,	1	kpl.	75m <sup>2</sup>

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

	kabli			
2	Malowanie ścian i sufitów ze szpachlowaniem	1	kpl.	1200m <sup>2</sup>
3	Transport i utylizacja zdemontowanych materiałów	1	kpl.	
4	Prace dodatkowe – rezerwa środków na roboty dodatkowe z uwagi na złożony charakter obiektu	1	kpl.	5%

Zasilanie nr 1

L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
<b>Układanie kabla NIE DOTYCZY</b>				
1	Kabel YAKSX 4x150mm <sup>2</sup> 0,6/1,0 kV/kV	15	m	
2	Rura polietylenowa (HDPE) wysokiej gęstości, przeznaczona do układania pod chodnikami i terenami zielonymi, kolor niebieski, średnica Ø110mm, 450N	9	m	
3	Piasek	1	m <sup>3</sup>	
4	Folia niebieska, szer. 30cm	10	m	
5	Opaska kablowa	3	szt.	
6	Wykonanie przepustu przez ścianę o śred. 120mm	1	szt.	
7	Wykonanie uszczelnienia przepustu o śred. 120mm	1	szt.	
8	Mufa kablowa przelotowa ze złączkami z łbami zrywalnymi (150-240mm <sup>2</sup> )	1	kpl.	
<b>Szafy kablowe i pomiarowe NIE DOTYCZY</b>				
1	Szafa pomiarowa SP1, kompletna, wyposażona zg. ze schematem E-2 - szafa stalowa, stojąca, wymiary 550x275x1900mm (szer. x głęb. x wys.), I klasa ochronności, 630A, min. IP44, IK10 - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy, rozmiar 3, 630A - szyna PEN - moduł przekładnikowy (MP)– układ szyn P40x10 (Cu) - pręty/śruby M8 do montażu modułu licznikowego	1	kpl.	
2	Wkładka bezpiecznikowa WT-2 gG315A (do RGNN)	3	szt.	
3	Wkładka bezpiecznikowa WT-3 gG200A (do SP1)	3	szt.	
<b>Demontaż</b>				
1	Kabel YAKY 4x150	3	m	
2	Tablica pomiarowa TL-Pp z układem pomiarowym, zabezpieczeniami, rozłącznikiem (szafa stalowa, natynkowa)	1	kpl.	
3	Połączenie kablowe pomiędzy tablicą pomiarową a rozdzielnicą główną	1	kpl.	



**Zasilanie nr 2 – zakres Muzeum Enigmy - NIE DOTYCZY**

L.p.	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
<b>Układanie kabla</b>				
1	Kabel YAKSX 4x150mm <sup>2</sup> 0,6/1,0 kV/kV	136	m	
2	Rura polietylenowa (HDPE) wysokiej gęstości, przeznaczona do układania pod chodnikami i terenami zielonymi, kolor niebieski, średnica Ø110mm, 450N	60	m	
3	Piasek	4	m <sup>3</sup>	
4	Folia niebieska, szer. 30cm	50	m	
5	Opaska kablowa	10	szt.	
6	Wykonanie przepustu przez ścianę o śred. 120mm	2	szt.	
7	Wykonanie uszczelnienia przepustu o śred. 120mm	2	szt.	
<b>Szafy kablowe i pomiarowe</b>				
1	Szafa pomiarowa SP1, kompletna, wyposażona zg. ze schematem E-2 - szafa stalowa, stojąca, wymiary 550x275x1900mm (szer. x głęb. x wys.), I klasa ochrony, 630A, min. IP44, IK10 - rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy, rozmiar 3, 630A - szyna PEN - moduł przekładnikowy (MP)– układ szyn P40x10 (Cu) - pręty/śruby M8 do montażu modułu licznikowego	1	kpl.	
2	Wkładka bezpiecznikowa WT-2 gG400A (do RGNN)	3	szt.	
3	Wkładka bezpiecznikowa WT-3 gG315A (do SP1)	3	szt.	
<b>Demontaż</b>				
1	Kabel YAKY 4x150	53	m	
2	Tablica pomiarowa TL-Pp z układem pomiarowym, zabezpieczeniami, rozłącznikiem (szafa stalowa, natynkowa)	1	kpl.	
3	Połączenie kablowe pomiędzy tablicą pomiarową a rozdzielnicą główną	1	kpl.	

**2.2.4. Składowanie materiałów**

Wszystkie materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych i przystosowanych do tego celu w temperaturze nie mniejszej niż 15°C i nie wyższej niż 25°C suchych, przewiewnych oraz właściwie oświetlonych. Materiały przystosowane do składowania na zewnątrz pomieszczeń można składować na placu budowy na właściwym dla każdego rodzaju materiału podłożu, zapewniając odpowiednie warunki i wymagania stawiane przez producentów. Teren na którym składowane są materiały wielkogabarytowe powinien być wygrodzony z zapewnieniem braku możliwości dostępu dla osób nieupoważnionych. Sprzęt ochronny, odzież ochronną należy przechowywać w zamkniętych suchych pomieszczeniach odpowiednio ogrzewanych.

W oddzielnych pomieszczeniach zapewniających zachowanie odpowiednich przepisów p/poż. należy magazynować płynne farby, rozpuszczalniki, lakiery, oleje itp.

Szczególnie zwraca się uwagę na właściwe magazynowanie materiałów metalowych.

**2.3. Sprzęt**

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoką jakość realizowanych robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zawiera Specyfikacja Techniczna „Wymagania Ogólne”.

## 2.4. Transport

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu zawiera Specyfikacja Techniczna „Wymagania Ogólne”.

## 2.5. Wykonywanie robót

### 2.5.1. Uwagi ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót i kwalifikacji osób je wykonujących zawiera Specyfikacja Techniczna „Wymagania Ogólne”.

### 2.5.2. Wymagania szczegółowe

**Lokalizacje rozdzielnic powinna być zgodna z Projektem.**

**Na przedniej ścianie rozdzielnic należy umieścić tabliczkę z znakiem ostrzegającym: „Uwaga urządzenie elektryczne”.**

**Rozdzielnice należy uziemić zgodnie z Warunkami Technicznymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. W tym celu stalową bednarę ocynkowaną instalacji uziemiającej, należy połączyć z głównym zaciskiem uziemiającym szafy oświetleniowej za pomocą śruby o średnicy nie mniejszej niż 10 mm. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna być większa niż 5  $\Omega$ .**

**Przyłączanie w rozdzielnicach poszczególnych obwodów odbiorczych 1-fazowych powinno być tak rozplanowane, aby w efekcie uzyskać w przybliżeniu równomierne obciążenie poszczególnych faz.**

**Przewody układać, przestrzegając bezwzględnie postanowień PN-IEC 60364-5-523 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności długotrwałe przewodów, tablica 52-B1- Wykaz sposobów podstawowych i 52-B2 – Wykaz sposobów wykonania instalacji zgodnych z instrukcjami w celu określenia obciążalności prądowej długotrwałej.**

**Układając przewody w przepustach, pod tynkiem lub w tynku oraz w podłodze należy bezwzględnie przestrzegać postanowień PN-IEC 60364-5-523 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności długotrwałe przewodów, tablica 52-B1- Wykaz sposobów podstawowych i 52-B2 – Wykaz sposobów wykonania instalacji zgodnych z instrukcjami w celu określenia obciążalności prądowej długotrwałej.**

**W przypadku konieczności wykonywania bruzd pod przewody w tynku lub podłożu betonowym, ceglanym lub gipsowym należy bezwzględnie używać do tego celu bruzdownic.**

**Ułożone przewody i kable w trasach kablowych oraz przy wejściach i wyjściach rozdzielnic należy oznakować, używając oznaczników adresowych.**

### 2.5.3. Zakres wykonania robót objęty projektem.

Obecnie budynek posiada dwa zasilania – zasilanie nr 1 (podstawowe) oraz zasilanie nr 2 (rezerwowe). Ze stacji transformatorowej MST-1099 wyprowadzone są dwie linie kablowe typu YAKY 4x150 do szaf pomiarowych zlokalizowanych na ścianie w pomieszczeniu piwnicznym budynku. Kable zasilające i odpływowe doprowadzone są od dołu w rurach osłonowych. W szafach zabudowane są układy pomiarowe półpośrednie z przekładnikami prądowymi. Połączenie pomiędzy szafami pomiarowymi a rozdzielnicą główną w rozdzielni zrealizowane jest kablo.

Granica własności urządzeń ustalona jest na zaciskach na końcówkach kabli nn 0,4kV w stacji transformatorowej MST-1099 (kable w eksploatacji Odbiorcy).

Po zrealizowaniu przebudowy istniejące szafy pomiarowe wraz z połączeniem z rozdzielnicą główną należy zdemontować. Materiały z demontażu zutylizować lub w porozumieniu z Inwestorem przekazać we wskazane miejsce.

Szafy pomiarowe powiązane są z rozdzielnicą główną. Z rozdzielnic głównej wyprowadzone są wewnętrzne linie zasilające do rozdzielnic oddziałowych/piętrowych. Jedna linia zasilą z reguły grupę rozdzielnic oddziałowych. Linie kablowe ułożone są częściowo na korytach kablowych w korytarzach piwnicznych i dalej w pionach w rurach instalacyjnych. Większość rozdzielnic na obiekcie jest starego typu, z gniazdami na bezpieczniki topikowe zabudowanymi na płycie izolacyjnej. Część jednak została już wymieniona na rozdzielnice modułowe.

Kuchnia zasilona jest linią kablową i posiada własną rozdzielnicę TK. Z tej rozdzielnic zasilona jest podrozdzielnica TK2 na zapleczu restauracji. Istniejący kabel zasilający TK ułożony jest w kanalizacji kablowej na zewnątrz budynku i przeznaczony jest do demontażu oraz odtworzenia.

Docelowo zasilanie nr 1 ma pozostać na potrzeby części naukowo-dydaktycznej budynku Collegium Martineum natomiast zasilanie nr 2 zostanie przekazane na potrzeby Muzeum Enigmy przy jednoczesnym wzroście mocy przyłączeniowej.

### **Zasilanie nr 1 NIE DOTYCZY**

Istniejący kabel YAKY 4x150 należy odłączyć od szafy pomiarowej, wycofać z budynku, przedłużyć z m kabla typu NA2XY-J 4x150 i doprowadzić do projektowanej szafy pomiarowej SP1 w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy budynku Collegium Martineum. Połączenie kabli wykonać termokurczliwą mufą kablową ze złączkami z łbami zrywalnymi do kabli czterożyłowych o przekrojach 150-240mm<sup>2</sup>. Kabel wprowadzić na rozłącznik główny w szafie pomiarowej. Kabel na całej długości układać w rurze osłonowej 110mm/450N – przedłużyć i połączyć rury z istniejącą kanalizacją kablową. Przepust ścienny uszczelnić przed wnikaniem wilgoci i gazów.

Linia zasilająca będzie chroniona przed przeciążeniem zabezpieczeniem przedlicznikowym gG 200A zlokalizowanym w szafie pomiarowej SP1. Zabezpieczenie gG315A w rozdzielnicy głównej stacji zadziała w przypadku zwarcia na linii zasilającej.

### **Zasilanie nr 2 – zakres Muzeum Enigmy NIE DOTYCZY**

Istniejący kabel YAKY 4x150 należy odłączyć od szafy pomiarowej, wycofać z budynku i wymienić na linię dwutorową 2x NA2XY-J 4x150. Nowe kable wprowadzić na rozłącznik główny w szafie pomiarowej SP2. Kable na całej długości układać w rurze osłonowej 110mm/450N – przedłużyć i połączyć rury z istniejącą kanalizacją kablową. Przepusty ścienne uszczelnić przed wnikaniem wilgoci i gazów.

Linia zasilająca będzie chroniona przed przeciążeniem zabezpieczeniem przedlicznikowym gG 315A zlokalizowanym w szafie pomiarowej SP2. Zabezpieczenie gG400A w rozdzielnicy głównej stacji zadziała w przypadku zwarcia na linii zasilającej.

Linie kablową 2xNA2XY-J 4x150 dobrano dla planowanej mocy zapotrzebowanej 180kW.

**Po stronie Projektanta branży elektrycznej Muzeum Enigmy jest zaktualizowanie niniejszego opracowania w zakresie zasilania nr 2 pod kątem mocy zapotrzebowanej, zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej oraz doboru kabli i urządzeń. Wszelkie zmiany do układu pomiarowego włącznie wymagają uzgodnienia Enea Operator.**

W wyznaczonym pomieszczeniu piwnicznym staną rozdzielnice główne dla części dydaktyczno-naukowej budynku (RG1) oraz dla Muzeum Enigmy (RG2). Obok rozdzielnic głównych projektuje się zlokalizowanie szaf pomiarowych SP1 (dla RG1) oraz SP2 (dla RG2), w których zamontowane będą wszystkie elementy układu pomiarowo rozliczeniowego. Szafy pomiarowe zaleca się wykonać w obudowach tego samego typu co rozdzielnice główne, z możliwością zestawiania szeregowego. Obudowy powinny mieć fabryczne osłabienia na bocznych ścianach, umożliwiające wybicie otworów i połączenie z rozdzielnicą stojącą obok.

Szafy powinny mieć wymiary pozwalające na montaż wszystkich elementów układu pomiarowo-rozliczeniowego a w szczególności rozłącznika bezpiecznikowego o rozmiarze 3, modułu przekładnikowego (MP) z układem szyn przekładnikowych oraz modułu licznikowego (ML) dostarczonego przez Enea Operator Sp. z o. o. **NIE DOTYCZY**

Parametry techniczne szaf pomiarowych: **NIE DOTYCZY**

- Stojąca
- Materiał obudowy: blacha stalowa pomalowana proszkowo
- I klasa ochronności,
- Stopień ochrony IP44,
- Stopień ochrony przed uderzeniami min. IK08,
- Prąd znamionowy 630A
- Szerokość 550mm
- Wysokość 1900mm
- Głębokość 275mm (głębokość wbudowania min. 220mm)

W szafie pomiarowej należy zabudować zabezpieczenie przedlicznikowe - rozłącznik bezpiecznikowy wielkości 3 (630A) z wkładkami bezpiecznikowymi - WT-3 gG 200A dla SP1 oraz WT-3 gG 315A dla SP2. Rozłącznik powinien mieć możliwość zaplombowania w pozycji zamkniętej. Ponadto do oplombowania powinna być przystosowana osłona zacisków rozłącznika.

W środkowej części szafy zabudować moduł przekładnikowy (MP) - układ szyn pozwalających na montaż przekładników pomiarowych dostarczanych przez Enea Operator Sp. z o.o. Zastosować szyny miedziane P40x10mm w rozstawie 110mm, na izolatorach wsporczych o wysokości 76mm z gwintami M8. Jeden tor szynowy zbudować z trzech elementów. Elementy górny i dolny osadzone na stałe, na izolatorach, natomiast element środkowy demontowalny w celu zamontowania przekładników prądowych. Do połączenia szyn przekładnikowych oraz do przyłączenia przewodów zastosować śruby M12 o twardości 8.8 z nakrętkami samozaprasowującymi. Osłona modułu przekładnikowego powinna być przystosowana do oplombowania.

W górnej części szafy przygotować miejsce do montażu dostarczanego przez Enea Operator Sp. z o.o. modułu licznikowego (ML). W tym celu w szafie umieścić śruby M8x40, do których zamontowany zostanie moduł licznikowy. Śruby powinny być przystosowane do oplombowania – tj. powinny posiadać otwór poprzeczny o średnicy min. 2mm w odległości 5mm od końca śruby (gwintu). Moduł licznikowy zostanie dostarczony z oprzewodowaniem obwodów wtórnych (pomiarowych).

Stosować kable z izolacją na napięcie 0,6/1,0 kV/kV.

Kable układać w ziemi na głębokości 0,7m w obsypce z piasku po 10cm z każdej strony i nakryć folią niebieską szer. 30cm. Folię ochronną układać na wysokości 25cm – 35cm nad kablem. Pod wjazdami, parkingami kable ułożyć w rurach osłonowych o średnicy 110mm. Głębokość ułożenia przepustu pod jezdnią/parkingiem powinna wynosić minimum 80cm od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury osłonowej.

Końce rur lokalizować minimum 0,5m za obszarem kolizyjnym, w miejscach łatwo dostępnych dla służb technicznych. Kabel zaopatrzyć w opaski z obowiązującym opisem maksymalnie co 10m.

W celu uzyskania potwierdzenia przebiegu istniejących linii kablowych wykonać przekopy próbne.

Wszystkie połączenia śrubowe oraz odizolowane części kabla należy przed zamontowaniem zabezpieczyć przed korozją poprzez zastosowanie właściwych smarów bezkwasowych.

Linie kablowe układać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z uwagami i zaleceniami zawartymi w:

- warunkach technicznych,
- uzgodnieniach,
- opiniach i decyzjach.

**Na dwa tygodnie przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do odpowiednich służb technicznych i uzgodnić terminy – harmonogram wyłączeń niezbędnych przy wykonaniu prac oraz terminy pomiarów kontrolnych związanych z realizacją prac kablowych.**

Po zakończeniu prac należy uzgodnić termin odbioru, na którym należy przedstawić protokoły badań i pomiarów pomontażowych, określonych oddzielnymi przepisami.

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania.

Po stronie Projektanta branży elektrycznej Muzeum Enigmy jest zaktualizowanie niniejszego opracowania w zakresie zasilania nr 2 pod kątem mocy zapotrzebowanej, zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej oraz doboru kabli i urządzeń. Wszelkie zmiany do układu pomiarowego włącznie wymagają akceptacji Enea Operator.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać warunki określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 roku wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz PN-HD 60364-4-41:2009.

Miejsca wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami poprzez odpowiednie oznakowanie, przykrycie i oświetlenie na czas nocy.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie bhp. Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych zabezpieczyć przed działaniem korozji. Po wykonaniu prac remontowo – montażowych należy przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac. Wszelkie zmiany wykonawcze są możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem za pośrednictwem biura projektowego Stanluks z Poznania.

W ramach niniejszego opracowania projektuje się nowe wewnętrzne linie zasilające WLZ doprowadzone z rozdzielnic głównej indywidualnie do każdej z rozdzielnic oddziałowych i innych odbiorów (np. maszynowni dźwigów). Po ułożeniu nowych linii zasilających i przełączeniu rozdzielnic do nowego układu należy w całości zdemontować unieczynnione kable.

Przed rozpoczęciem prac montażowych w części piwnicznej należy zinwentaryzować wszystkie instalacje w pomieszczeniach gdzie przewiduje się montaż koryt i usunąć nieczynne odcinki. Pozwoli to na uniknięcie kolizji projektowanych tras z istniejącą infrastrukturą.

Po wykonaniu prac montażowych i zasileniu wszystkich odbiorów z nowej rozdzielnic głównej, istniejącą rozdzielnicę należy w całości zdemontować wraz z tymczasową linią kablową ułożoną na potrzeby prowizorycznego zasilenia rozdzielnic. Całe pomieszczenie należy oczyścić z unieczynnionej infrastruktury.

Wszelkie zdemontowane materiały należy posegregować. Części metalowe podlegające recyklingowi należy zezłomować natomiast pozostałe materiały należy przekazać do utylizacji. Protokoły z przekazania materiałów dostarczyć Inwestorowi.

**W ramach przygotowania pomieszczenia do montażu rozdzielnic nn należy przeprowadzić następujące prace budowlane: NIE DOTYCZY**

- Zdemontować wyposażenie sanitarne, oczyścić pomieszczenie ze zbędnego wyposażenia,
- Wydzielić strefę pożarową pomieszczenia rozdzielni (uzyskać wymaganą odporność ogniową przegród budowlanych).
- Wymienić drzwi na drzwi techniczne o odpowiedniej odporności ogniowej, uniemożliwiające dostęp osób postronnych.
- Usunąć/przenieść istniejące instalacje kolidujące z projektowanymi rozdzielnicami (m. in grzejnik, inst. kanalizacyjną, instalację grzewczą).
- Przeprowadzić remont w zakresie uzupełnienia tynków ścian, sufitu, naprawy posadzki.
- Wykonać wykończenie posadzki zgodnie z wytycznymi Zamawiającego.
- Zapewnić oświetlenie min. 200lx na poziomie podłogi,

- Zapewnić ogrzewanie pomieszczenia gwarantujące jego osuszanie i uniemożliwiające powstawanie zawilgoceń mogących mieć wpływ na prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.

Szafa pomiarowa SP1 stanowi konstrukcyjną część rozdzielnicy głównej RG1 budynku Collegium Martineum.

Szafa SP2 została zaprojektowana na potrzeby zasilania rozdzielnicy głównej RG2 części Muzeum Enigmy i dalsza jej rozbudowa jest poza zakresem niniejszego opracowania.

Rozdzielnicę RG1 zlokalizować w przygotowanym wcześniej pomieszczeniu (K-6) w piwnicy budynku. Szafę pomiarową SP1 oraz szafę rozdzielnicy głównej RG1 zestawić szeregowo. Szafy SP1, RG1 wykonać w obudowach tej samej serii, tego samego producenta.

Parametry techniczne obudowy RG1 **NIE DOTYCZY**

- Stojąca, na cokole
- Materiał obudowy: blacha stalowa pomalowana proszkowo
- I klasa ochronności,
- Stopień ochrony min. IP44,
- Stopień ochrony przed uderzeniami min. IK08,
- Prąd znamionowy 630A
- Szerokość 2100mm (2650mm z SP1)
- Wysokość 1900mm
- Głębokość 275mm (głębokość wbudowania min. 220mm)

Poszczególne obudowy tworzące rozdzielnicę główną łączyć poprzez skręcenie. Połączenia kablowe/szynowe wykonać w dedykowanych otworach powstających po wybiciu grodzi w bocznej ścianie obudowy.

Rozdzielnica RG1(SP1) zasilona będzie z rozdzielnicy głównej RGNN stacji transformatorowej MST-1099. Kabel zasilający NAXY-J(YAKXS) 4x150 należy wprowadzić na rozłącznik główny w szafie SP1. Remont linii zasilającej oraz szafa SP1 z układem pomiarowo-rozliczeniowym z uwagi na konieczność dokonania uzgodnień została przedstawiona w ramach I tomu niniejszego projektu.

W rozdzielnicy RG1 zainstalować rozłącznik główny 400A pozwalający na odłączenie wszystkich obwodów oraz rozłącznik 400A z wyzwalaczem wzrostowym pełniący funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu. W ten sposób w rozdzielnicy wydzielona zostanie sekcja zasilania urządzeń, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Rozdzielnica wyposażona zostanie w lampki kontrolujące napięcie zabezpieczone rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładkami D01 gG2A.

W rozdzielnicy RG1 zainstalować kombinowane ograniczniki przepięć typu 1+2 (klasy B+C) ograniczające przepięcia do poziomu 1,5kV.

W rozdzielnicy zgodnie ze schematem zainstalować automatyczne przełączniki faz (APF) zabezpieczone rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładkami D01 gG6A. Przełączniki mają służyć do zachowania ciągłości zasilania odbiornika jednofazowego w przypadku zaniku fazy zasilającej lub spadku jej parametrów poniżej normy. Prawidłowe parametry napięć poszczególnych faz powinny być sygnalizowane zielonymi diodami na przełączniku. Pod przełącznik podłączyć przeciwpożarowe wyłączniki prądu (PWP) przewodami ognioodpornymi typu HDGs 5x1,5mm<sup>2</sup>. Zastosować przyciski z sygnalizacją zadziałania.

Wszystkie odpływy należy zabezpieczyć rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładkami D0x. Wyjątki stanowią rozdzielnica kuchni TK, którą zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami WT-00 gG100A oraz tymczasowa linia kablowa zasilająca, którą zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami WT-2 gG 160A.

W rozdzielnicy z uwagi na możliwość rozbudowy przewidziano rezerwę w postaci dodatkowych aparatów (rozłączniki bez wkładek) oraz miejsca na zabudowę dodatkowych urządzeń.

Wszystkie kable podłączyć przez listwy zaciskowe. Zaciski zastosować o rząd większe niż przekroje przyłączanych przewodów.



W szafie RG1 wykonać rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N. Punkt rozdziału uziemić poprzez połączenie linką H07Z-R 70mm<sup>2</sup> z główną szyną uziemiającą.

Rozdzielnicę RG1 wyposażyć w układy analizatora sieci. Na elewacji rozdzielnicy zabudować ekran analizatora umożliwiający lokalny podgląd danych z modułów pomiarowych. Analizator powinien pełnić funkcję bramki Ethernet i umożliwiać odczyt zdalny danych pomiarowych przy pomocy dedykowanego oprogramowania. W celu podłączenia analizatora do sieci należy doprowadzić do niego przewód S/FTP 4x2x0,5 kat. 6 z najbliższego punktu dostępowego wskazanego przez Zamawiającego. Szczegóły podłączenia należy ustalić na etapie wykonawstwa ze służbami zarządzającymi siecią strukturalną w budynku.

W celu zasilenia elementów analizatora zaprojektowano dedykowany zasilacz 230VAC/24VDC.

W rozdzielnicy na zasilaniu umieścić miernik z dedykowanymi przetwornikami pomiarowymi 250A. Miernik powinien posiadać funkcje:

- Pomiaru mocy czynnej oraz biernej,
- Pomiaru profilu obciążenia
- Monitorowania parametrów sieci (min. napięcia przewodowe, napięcia fazowe, częstotliwość, moc czynna, moc bierna, moc pozorna, PF, cosφ, prądy w każdej fazie oraz w przewodzie neutralnym, asymetria napięć, asymetria prądów)
- Analizy jakości energii (min. THD(I), THD(U), harmoniczne prądów i napięć, współczynniki szczytów napięć i prądów, zapady, zaniki, skoki napięcia, przetężenia)
- Przekazywania alarmów po przekroczeniu wartości progowych,
- Komunikacji poprzez protokół RS485 Modbus

Obwód zasilania miernika oraz pomiaru napięcia zabezpieczyć rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładkami CH 10x38 gG 0,5A.

W celu umożliwienia rozliczeń pobranej energii zaprojektowano liczniki energii elektrycznej (podliczniki) na zasilaniu rozdzielnicy kuchni TK, rozdzielnicy węzła ciepłego TWC a także na 3 rezerwowych odpływach. Z uwagi na przewidywane duże obciążenie odpływ zasilający rozdzielnicę kuchni należy wyposażyć w pomiar pośredni z przekładnikami prądowymi 150/5A w klasie dokładności 0.5. Pozostałe odpływy wyposażyć w liczniki do pomiaru bezpośredniego.

Wymagane parametry techniczne liczników:

- Pomiar w układach o prądzie do 63/80A (układ bezpośredni)/3000A (układ pośredni)
- Czytelny, podświetlany ekran umożliwiający lokalny odczyt,
- Pomiar dwustrefowy,
- Dokładność pomiaru min 1%
- Certyfikat MID,
- Sygnalizacja błędnego podłączenia,
- Komunikacji poprzez protokół RS485 Modbus
- Pełna zgodność z zastosowanym analizatorem i możliwość odczytu zdalnego przy pomocy tego samego oprogramowania

Wszystkie elementy analizatora: ekran, miernik oraz zainstalowane podliczniki połączyć przy pomocy magistrali RS485. Na końcu linii zastosować rezystor terminujący zgodny z wytycznymi producenta. Funkcję bramki umożliwiającej zebranie danych z urządzeń oraz ich przekazanie do programu umożliwiającego zdalny odczyt będzie pełnił ekran analizatora.

Rozdzielnica główna RG2, która zasilac będzie część budynku przeznaczoną na Muzeum Enigmy nie jest przedmiotem niniejszego opracowania. W pomieszczeniu rozdzielni nn (K-6), w ramach tomu I zaprojektowano montaż szafy SP2 z układem pomiarowo-rozliczeniowym na potrzeby zasilania rozdzielnicy Muzeum Enigmy. Ponadto zarezerwowano miejsce na montaż rozdzielnicy głównej.

Prace związane z remontem zasilania nr 2, montażem szafy pomiarowej SP2 oraz rozdzielnicy RG2 należy wykonać w ramach budowy Muzeum Enigmy.

Projektuje się doprowadzenie wewnętrznych linii zasilających (WLZ) indywidualnie do każdej rozdzielnic. Do linii WLZ układanych wewnątrz budynków zastosować kable ( min. Eca) typu YKXS 5x10mm<sup>2</sup> oraz YKXS 5x16mm<sup>2</sup> dla rozdzielnic TM1, TM2. Wyjątkiem są kable do tablicy kuchni (TK) – YKXS 5x50 oraz auli (TA) YKXS 5x10.

W projekcie wskazano istniejącą i docelową lokalizację rozdzielnic w budynku. Część rozdzielnic została już zmodernizowana i pozostanie w istniejącym stanie. Pozostałe rozdzielnice będą remontowane, a część zostanie przeniesiona w nowe lokalizacje. Prace związane z remontem rozdzielnic są poza zakresem niniejszego opracowania. W niniejszym opracowaniu projektuje się doprowadzenie kabli zasilających do docelowych lokalizacji rozdzielnic. W przypadku rozdzielnic TP x.3 oraz TP x.4 (x – ozn. piętra) przewidziano doprowadzenie kabli WLZ do istniejących tablic umożliwiając ich tymczasowe zasilanie. Kable należy prowadzić w taki sposób, aby przy montażu rozdzielnic w docelowym miejscu można było je przeciąć i wprowadzić do nowej obudowy.

Kable układać na projektowanych trasach kablowych na poziomie piwnicy i dalej w pionach instalacyjnych w rurach osłonowych Ø47mm. Kable mocować na każdym piętrze, w szafie rewizyjnej przy pomocy uchwytów kablowych (UK/d=16-22mm) zapinanych na szynę montażową tak, aby zniwelować ciężar kabla.

Z uwagi na brak możliwości ułożenia wewnątrz budynku trasy kablowej zasilającej rozdzielnicę kuchni (TK) konieczne jest ułożenie linii kablowych z nowej RG do istn. kabla zasilającego TK. Kable połączyć za pomocą muf łączeniowych przelotowych w skrzynce rozdzielczej. W tym celu należy wyprowadzić z pomieszczenia rozdzielnic głównej linie kablową: typu YKXS 5x50 i połączyć z istn. kablem zasilającym kuchnię w obrębie piwnicy.

Dodatkowo należy wykonać:

WLZ do tablicy rozdzielczej zasilającej tzw. podcienie od strony ul. Św. Marcin (kabel YKXS 5x16mm<sup>2</sup>). Po wykonaniu tego zasilania i podłączeniu do nowej rozdzielni głównej RG – UAM wystąpi do Enea o likwidację złącza kablowego od strony ul. Św. Marcina.

WLZ do tablicy rozdzielczej zasilającej pomieszczenia po banku PKO od strony ul. Kościuszki (kabel YKXS 5x50mm<sup>2</sup>). Po wykonaniu tego zasilania i podłączeniu do nowej rozdzielni głównej RG – UAM wystąpi do Enea o likwidację zasilanie podstawowego i rezerwowego od strony ul. Kościuszki.

Ponadto przewidziano ułożenie tymczasowej linii kablowej typu YKXS 5x120 w celu zasilania istniejącej rozdzielnic głównej. Pozwoli to zachować ciągłość zasilania do części budynku w trakcie prac związanych z układaniem nowych linii zasilających. Kabel ten należy zdemontować po uruchomieniu układu docelowego.

W budynku znajdują się dwa dźwigi osobowe. Z rozdzielnic głównej RG1 należy wyprowadzić kable typu YKXS 5x10 i doprowadzić je do maszynowni dźwigów na najwyższej kondygnacji. Kable układać w korytach kablowych i dalej w pionach w rurach osłonowych. Kable mocować na każdym piętrze, przy pomocy uchwytów kablowych (UK/d=16-22mm) zapinanych na szynę montażową tak, aby zniwelować ciężar kabla.

Główne linie kablowe układać na korytach kablowych ułożonych w pomieszczeniach piwnicznych i dalej pionami w rurach osłonowych bezhalogenowych Ø47mm wkuć na całej wysokości pionu. Trasy kablowe zostały pokazane na rzutach obiektu. Zastosować zawiesia sufitowe złożone ze wspornika wraz z wysięgnikiem oraz podpory ściennie w postaci wysięgnika. Długość wysięgników (ramion) dostosować do szerokości zastosowanego koryta. Zastosować kotwienie dostosowane do konstrukcji ścian/sufitów. Zawiesia i podpory montować w rozstawie nie większym niż 1m. Korytka przyłączyć do głównych połączeń wyrównawczych. Ponadto na całej trasie łączyć korytka między sobą mostkami z linki H07Z-R 1x6mm<sup>2</sup>. Kable układać swobodnie nie naciągając ich.

Dalsze odcinki układać w pionach kablowych na wyższe piętra. Piony wykonać poprzez wkucie rur osłonowych o średnicy 47mm. Rury powinny być wykonane z tworzywa samogasnącego, bezhalogenowego, nie rozprzestrzeniającego płomienia. W przypadku konieczności wykonania łuków stosować dedykowane złączki kielichowe. Dopuszcza się zamiennie zastosowanie rur giętkich (peszli) o zbliżonych właściwościach materiałowych.



PIONY WYKONAĆ OD POZIOMU POSADZKI 2-GO PIĘTRA DO POZIOMU 5-GO PIĘTRA.

PIONY Z PIWNICY DO POZIOMU POSADZKI 2-GO PIĘTRA WYKONA FIRMA W RAMACH ZADANIA „MUZEUM ENIGMA”.

Ewentualne kolizje z innymi instalacjami gabarytowymi rozwiązać w trakcie realizacji, a wszelkie zmiany uwzględnić w dokumentacji powykonawczej.

Wszystkie trasy kablowe należy układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych do ścian, sufitów lub podłóg.

W budynku wyznaczono strefy pożarowe. Wszystkie przejścia przez ściany wydzielenia pożarowego należy uszczelnić masą ognioodporną o odporności co najmniej równej odporności ogniowej ściany.

### NIE DOTYCZY

W budynku projektuje się wykonanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Wyłącznik zostanie zainstalowany w obudowie zewnętrznej na elewacji. W projekcie wskazano sugerowaną lokalizację przycisków PWP. Szczegóły dotyczące lokalizacji przycisków sterujących PWP powinny być przedmiotem odrębnego opracowania uzgodnionego z Rzecznikiem ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Obwód wyłącznika pożarowego należy wykonać przewodem typu HDGs 5x1,5 o odporności ogniowej E90.

Obwód przeciwpożarowego wyłącznika prądu zasilany będzie z wybiornika fazowego. Zastosować przycisk PWP z sygnalizacją zasilania (dioda czerwona) i skutecznego wyłączenia (dioda zielona).

W rozdzielnicy głównej RG1 projektuje się aparat typu rozłącznik (z wyzwalaczem wzrostowym) pełniący funkcję elementu wykonawczego przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Po zadziałaniu PWP zostaną odłączone zasilanie całego budynku poza obwodami, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru. Wszystkie elementy wchodzące w skład przeciwpożarowego wyłącznika prądu powinny posiadać certyfikat CNBOP.

W projekcie wskazano sugerowaną lokalizację centrali sygnalizacji pożaru w pomieszczeniu portierni na parterze. Zasilanie centrali należy doprowadzić sprzed wyłącznika PWP w rozdzielnicy RG1 przewodem typu HDGs 3x2,5 o odporności ogniowej E90 i zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładką D01 gG 10A.

Centrala sygnalizacji pożaru CSP jest poza zakresem niniejszego opracowania. W ramach niniejszego projektu wskazano wyłącznie sugerowaną lokalizację centrali oraz przewidziano doprowadzenie do tego miejsca przewodu zasilającego.

Dokładną lokalizację, dobór przewodu zasilającego oraz zabezpieczenie należy zweryfikować na etapie wykonawstwa.

W projekcie wskazano sugerowaną lokalizację centrali oddymiających na najwyższych kondygnacjach klatek schodowych. Zasilanie central należy doprowadzić sprzed wyłącznika PWP w rozdzielnicy RG1 przewodami typu HDGs 3x2,5 o odporności ogniowej E90 i zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładką D01 gG 10A. Do każdej centrali przewidziano oddzielny obwód w RG1.

Centrale oddymiania oraz ich sterowanie jest poza zakresem niniejszego opracowania. W ramach niniejszego projektu wskazano wyłącznie sugerowaną lokalizację central oraz przewidziano doprowadzenie do tych miejsc przewodu zasilającego.

Dokładną lokalizację, dobór przewodu zasilającego oraz zabezpieczenie należy zweryfikować na etapie wykonawstwa.

Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosować izolowanie części czynnych. Jako uzupełnienie ochrony podstawowej wykonać system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: samoczynne szybkie wyłączenie.

Oznaczenie przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-HD 60364: przewody fazowe w dowolnych kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego, przewód neutralny N jasnoniebieski,

przewód ochronny PE żółto-zielony. Bolce uziemiające gniazd wtykowych przyłączyć do przewodu ochronnego PE. Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, a wyniki zestawzić w protokole pomiarów.

Przy rozdzielnicy głównej RG należy wykonać szynę wyrównania potencjałów. Szynę połączyć poprzez złącza kontrolne z uziomem budynku bednarką ocynkowaną 30x4mm. Rozdzielnice uziemić przewodem LGY 25mm<sup>2</sup>, główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LGY 25mm<sup>2</sup>, pozostałe LGY 6mm<sup>2</sup>. **NIE DOTYCZY**

Do szyny podłączyć wszystkie metalowe: obudowy urządzeń, konstrukcję budynku, trasy kablowe, rurociągi oraz przyłącza wchodzące i wychodzące z budynku.

W budynku projektuje się ochronę przepięciową dwustopniową. W rozdzielnicy głównej budynku oznaczonej RG1 należy zainstalować ograniczniki przepięć kombinowany typu 1+2 (B+C). **NIE DOTYCZY**

W rozdzielnicach oddziałowych przy okazji ich modernizacji należy instalować ograniczniki przepięć typu 2 (C).

Przed rozpoczęciem prac montażowych należy zinwentaryzować istniejące instalacje w piwnicy i usunąć nieczynne urządzenia. Ponadto konieczne jest przygotowanie pomieszczenia, w którym zainstalowana zostaną rozdzielnice główne RG1 oraz RG2. **NIE DOTYCZY**

Podczas trasowania kabli i przewodów należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż. Trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów, kucie wnęk, bruzd i wiercenie otworów należy wykonać tak aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. Należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu aby nie uszkodzić wykonanych instalacji. Elementy kotwiące, haki, kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

Wszystkie kolizje tras kablowych ustalić na budowie w trakcie realizacji.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 roku wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz PN-HD 60364-4-41:2009.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym, Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przywołanymi w tych Warunkach polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny, pomiary o próby zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 – "Sprawdzenie odbiorcze".

Wszystkie prace wykonać zgodnie z przepisami BHP. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie BHP. Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych zabezpieczyć przed działaniem korozji. Po wykonaniu prac remontowo – montażowych należy przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac. Wszelkie zmiany wykonawcze są możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem.

## 2.6. Kontrola jakości robót

### 2.6.1. Zasady ogólne kontroli

Ogólne zasady kontroli materiałów i robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

## 2.6.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne wydane przez producentów i uzyskać akceptację Inspektora.

## 2.6.3. Kontrola Jakości robót

### 2.6.3.1. Uwagi ogólne

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora.

Kontroli jakości podlega montaż rozdzielnic i złączy kablowych. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące elementy w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową:

- montaż rozdzielnic,
- wykonania połączeń,
- wykonania zakończeń żył kablowych i przewodów,
- wykonanie uzemień.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów;

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Kontroli jakości podlegają prace związane z układaniem przewodów i kabli w trasach kablowych, na tynku, pod tynkiem oraz w kanałach kablowych. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową:

- ułożenia przewodów i kabli,
- wykonania mocowań przewodów i kabli
- oznakowania przewodów i kabli.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów;

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inspektora o rodzaju i terminie badania.

### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

### Badania w czasie wykonywania robót

- Sprawdzić zgodność wbudowywanych materiałów z przekazanymi świadectwami jakości i atestami
- Sprawdzenie dokładności i pewności połączeń
- Wypoziomowanie i wypionowanie montowanych urządzeń
- Próba rezystancji izolacji. Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości

Podczas wykonywania montażu i po zakończeniu robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzić zgodność wbudowywanych materiałów z przekazanymi
- świadectwami jakości i atestami
- sprawdzić poprawność wykonania połączeń,
- sprawdzić poprawność montażu oznaczników kierunków ewakuacji,
- sprawdzić poprawność działania poszczególnych urządzeń,

Podczas układania przewodów i kabli i po zakończeniu tych robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzić zgodność wbudowywanych materiałów z przekazanymi świadectwami jakości i atestami
- poprawność montażu oznaczników adresowych,
- zgodność z Projektem ułożenia przewodów i kabli. Wszystkie pomiary ułożonych przewodów i kabli należy wykonywać z częstotliwością uzgodnioną z Inspektora, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie są gorsze od założonych w Projekcie nie więcej niż o 5%.

#### Badania po wykonaniu robót

Badania montowanych urządzeń, po zakończeniu robót, musi wykonać niezależna jednostka gospodarcza, posiadająca odpowiednie uprawnienia i specjalizująca się w wykonywaniu tego typu usług.

### **2.7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest dla:

- rozdzielnic – kpl.,
- analizatorów sieci – kpl.,
- szyn uziemiających – kpl.,
- koryt kablowych – m,
- rur osłonowych – m,
- uszczelnień – kpl.,
- szaf rewizyjnych – kpl.,
- szyn montażowych – m,
- kabli i przewodów – m,
- uchwytów kablowych – szt.,
- bednarek – m,
- wyłączników – szt.

### **2.8. Odbiór robót**

#### **2.8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”, Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne.

#### **2.8.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy przeprowadza się zgodnie z postanowieniami Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”.

### 2.8.3. Odbiór techniczny końcowy

Odbiór techniczny końcowy przeprowadza się zgodnie z postanowieniami Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone oprócz dokumentów wymaganych w ST „Wymagania Ogólne”:

- protokoły z badania rozdzielnic,
- protokoły z badania przewodów i kabli,

## 2.9. Podstawa płatności

Wszystkie przedstawione ceny zawierają koszty zakupu, transportu, magazynowania, montażu oraz wymienionych niżej prac i materiałów:

- Skrzynki i rozdzielnice skrzynkowe o masie do 300 kg wraz z konstrukcją mocowaną do podłoża przez przykręcenie:
  - przygotowanie miejsca montażu,
  - ustawienie i przykręcenie kompletnej, wyposażonej zgodnie ze schematem rozdzielnicy wraz z konstrukcją do gotowego podłoża,
  - wykonanie otworów w podłożu dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzyniowych,
  - częściowe rozebranie i złożenie skrzynek,
  - podłączenie i oznaczenie przewodów,
  - uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.
- Układanie koryt kablowych perforowanych:
  - trasowanie otworów,
  - montaż i demontaż zasilania sprzętu,
  - wiercenie otworów,
  - osadzenie kołków,
  - wkręcenie wkrętów w kołki,
  - wytyczenie miejsc osadzenia konstrukcji wsporczych przykręcanych do kołków rozporowych,
  - wstępne przymocowanie,
  - skręcenie na śruby konstrukcji wsporczych z korytami, drabinkami kablowymi itp.,
  - rozłożenie koryt i drabinek kablowych.
  - docięcie na wymiar,
  - montaż rozgałęzień, kątów płaskich, zmian wysokości itp.
  - połączenie elementów.
- Montaż szafy rewizyjnej z wykuciem wnęki i osadzeniem szafy i zamocowaniem szyn montażowych:
  - trasowanie wnęki,
  - montaż i demontaż zasilania sprzętu,
  - wykucie wnęki,
  - przygotowanie podłoża,
  - montaż szafy oraz jej elementów,
  - osadzenie szafy,
  - wypełnienie szczelin zaprawą i wyrównanie.
- Mechaniczne wykucie bruzd:
  - trasowanie,
  - kucie z odbiciem warstwy tynku,
  - sprawdzenie wymiarów bruzd,
  - montaż i demontaż zasilania sprzętu.
- Wiercenie otworów techniką diamentową w betonie zbrojonym:
  - wyznaczenie miejsca wykonania otworu,
  - ustawienie i zamocowanie wiertnicy,

- wykonanie otworu.
- Przebijanie otworów w ścianach lub stropach z cegły:
  - wyznaczenie otworu,
  - przebicie otworu mechanicznie,
  - sprawdzenie wymiarów.
- Rury winidurkowe układane p.t. w gotowych bruzdach
  - sprawdzenie drożności rur,
  - cięcie,
  - połączenie rur,
  - wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji,
  - umocowanie rur do podłoża.
- Montaż przepustów rurowych w stropie lub posadzce - grupowe uszczelnienie ogniowe przepustów ściennych
  - oczyszczenie otworu przepustu,
  - montaż elementów systemu uszczelnienia,
  - wypełnienie szczelin i powierzchni masą uszczelniającą
  - oznaczenie przepustu,
  - naniesienie na dokumentację.
- Roboty ziemne dla robót elektroenergetycznych w terenie uzbrojonym
  - zapoznanie się z uzbrojeniem terenu,
  - wytyczenie wykopu,
  - ręczne wykonanie wykopu,
  - zabezpieczenie wykopu,
  - likwidacja zabezpieczenia wykopu.
- Zasypywanie rowów dla kabli wykonanych ręcznie:
  - zasypanie wykopu gruntem z odkładu warstwami o grubości 20 cm,
  - ubicie ręczne warstw gruntu,
  - wykonanie nasypu nad rowem,
  - rozplantowanie nadmiaru gruntu.
- Ułożenie rur osłonowych z HDPE:
  - wyrównanie dna gotowego wykopu,
  - ułożenie rur osłonowych lub bloków kablowych,
  - wykonanie połączeń elementów,
  - uszczelnienie połączeń i wylotów.
- Układanie kabli
  - wyznaczenie trasy kabla,
  - montaż stanowiska pracy i urządzeń pomocniczych,
  - odmierzenie i ucięcie,
  - otwieranie i zamykanie puszek odgałęźników i skrzynek odgałęźnych,
  - ułożenie przewodu w korytkach, drabinkach oraz wciągnięcie do rur osłonowych,
  - umocowanie kabli na uchwytych.
- Przewody kablówkowe o łącznym przekroju żył do 7.5 mm<sup>2</sup> układane p.t. w gotowych bruzdach:
  - rozwinięcie przewodu,
  - odmierzenie i ucięcie,
  - mocowanie przewodu do podłoża przy pomocy drutu wiązadełkowego, zaprawy gipsowej,
  - otwieranie i zamykanie puszek, odgałęźników lub skrzynek rozgałęźnych.
- Obudowy o powierzchni do 0.1 m<sup>2</sup>:
  - przygotowanie podłoża,
  - umocowanie elementów konstrukcji do obudowy,
  - podłączenie i oznaczenie przewodów,
  - Opisanie obudowy.
- Badania i próby pomontażowe:

- Odłączenie kabli.
- badanie ciągłości żył kabli,
- pomiar rezystancji izolacji,
- podłączenie kabli,
- badanie impedancji pętli zwarcia,
- oględziny dostępnych części instalacji uziemiających,
- rozkręcenie lub rozłączenie połączeń złącza,
- pomiar rezystancji elementów instalacji,
- wykonanie połączeń instalacji,
- zabezpieczenie złącz przed korozją.
- Demontaż istniejącej rozdzielnic głównej:
  - Odłączenie kabli zasilających oraz odbiorczych,
  - demontaż skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych
  - demontaż połączeń kablowych i szynowych
  - rozkręcenie elementów rozdzielnic,
  - posortowanie elementów i przygotowanie do dalszego transportu,
  - oczyszczenie terenu po demontowanych urządzeniach.
- Wykonanie pasów tynku zwykłego kat. III o szerokości do 50 cm na murach z cegieł lub ścianach z betonu pokrywającego bruzdy z osiatkowaniem siatką cięto-ciągnioną:
  - przygotowanie uprzednio замуrowanych bruzd do tynkowania,
  - przycięcie i osiatkowanie bruzd pojedynczą warstwą siatki cięto-ciągnionej,
  - powlekanie mlekiem cementowym oraz wypełnienie zaprawą cementową oczek siatki,
  - wypełnienie zaprawą cementowo-wapienną bruzd z przewodami elektrycznymi,
  - wykonanie pasów tynków zwykłych trzywarstwowych z zaprawy cementowo-wapiennej,
  - dokładne połączenie nowych tynków z istniejącymi.
- Dwukrotne malowanie farbami emulsyjnymi ścian i sufitów ze szpachlowaniem (zamalowanie odtworzonych tyków):
  - wyznaczenie pasów do pomalowania
  - zabezpieczenie posadzki i elementów wyposażenia,
  - szpachlowanie nierówności
  - gruntowanie malowanych powierzchni
  - dwukrotne pokrycie farbami emulsyjnymi,
  - usunięcie folii zabezpieczającej,

Roboty związane z wykonaniem prac płatne są wg ceny obmiaru.

## 2.10. Przepisy związane

### 2.10.1. Polskie Normy

- PN-E-04405 Pomiary rezystancji.
- PN-E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenia barwami przewodów gołych oraz izolacji żył zerowych i ochronnych i ochronnych w przewodach i kablach.
- PN-E-05025 Dobór i układanie przewodów szynowych sztywnych.
- PN-E-05160 Rozdzielnice niskonapięciowe. PN-E-05160/01. Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-E-06153 Rozłączniki, odłączniki niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.

- PN-E-06160/1 Bezpieczniki topikowe przemysłowe na znamionowe napięcie do 1000 V. Ogólne wymagania i badania.
- PN-E-06300/03. Wyroby elektroinstalacyjne. Wymagania i badania podstawowe. Bezpieczeństwo użytkowania.
- PN-E-08106 Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony. Podział, wymagania i badania.
- PN-E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-E-90039 Szyny aluminiowe sztywne.
- BN-8872-01 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.
- PN-IEC 60365-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności długotrwałe przewodów.
- PN-E-04405 Pomiary rezystancji.
- PN-E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-90054 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- ZN/MP-13-K3177 Kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej.
- PN-86/E-05003/01 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- PN-89/E-05003/03 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
- PN-92/E-05003/04 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
- PN-IEC 61024-1 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne .
- PN-IEC 61024-1-1 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 61312-1 – Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-2 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. PrzewodnikB – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 60364-4-443 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-442 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskonapięciowych. Zasady, wymagania i badania.

#### 2.10.2. Inne akty prawne

- Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106 poz. 1226 – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami
- Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129 poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy
- Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13 poz. 93 – Bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

#### 2.10.3. Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I Budownictwo Ogólne – opracowane przez COBRTI – INSTAL – wydawnictwo ARKADY – 1988