

STWIOR -- Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót IMIM Kraków wersja nr 2

SPIS TREŚCI/ INDEX

1	WSTĘP	3
1.1	OBIEKT	3
1.2	LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	3
1.3	DANE SZCZEGÓŁOWE	3
1.4	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI.....	3
1.5	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	4
1.6	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	6
2	MATERIAŁY	12
2.1	OGÓLNE WYMAGANIA	12
2.2	DEKLARACJA ZGODNOŚCI	13
2.3	ROZDZIELNICE OBIEKTOWE.....	13
2.4	ZACISKI KONTROLNE	14
2.5	PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE.....	14
2.6	INSTALACJA TRAS KABLOWYCH	14
2.7	WPROWADZANIE PRZEPUSTÓW KABLOWYCH	14
2.8	OPRAWY OŚWIETLENIOWE	14
2.9	OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE.....	14
2.10	GNIAZDO REMONTOWE.....	15
2.11	PRZEWODY.....	15
2.12	KABLE	15
3	SPRZĘT.....	15
4	TRANSPORT	15
4.1	TRANSPORT MATERIAŁÓW.....	15

4.2	ŚRODKI TRANSPORTU	16
5	WYKONYWANIE ROBÓT	16
5.1	MATERIAŁY DO POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	16
5.2	MATERIAŁY DOTYCZĄCE PRZEWODÓW OCHRONNYCH.....	16
5.3	ZGINANIE KABLI I PRZEWODÓW	18
5.4	USZCZELNIANIE OTWORÓW PRZEPUSTÓW	18
5.5	UKŁADANIE KABLI W KANAŁACH I NA KORYTACH, PRZEMIESZCZANIE KABLI	18
5.6	UŁOŻENIE I MOCOWANIE KABLI WIELOŻYŁOWYCH.....	19
5.7	UŁOŻENIE I MOCOWANIE WIĄZEK KABLI 1-ŻYŁOWYCH	19
5.8	MONTAŻ ROZDZIELNIC I SKRZYNEK	19
5.9	PRZEJŚCIA PRZEZ STROPY I ŚCIANY	20
5.10	MONTAŻ SPRZĘTU, OSPRZĘTU I OPRAW OŚWIETLENIOWYCH	20
5.11	ŁĄCZENIE PRZEWODÓW I KABLI	20
5.12	PRZEJŚCIA DO ODBIORNIKÓW.....	21
5.13	TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA	21
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	21
6.1	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	21
6.2	BADANIA PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	22
6.3	WIATA.....	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
6.4	POMIAR NATĘŻENIA OŚWIETLENIA	22
7	OBMIAR ROBÓT.....	22
8	ODBIÓR ROBÓT	22
8.1	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	22
8.2	ZASADY ODBIORU KOŃCOWEGO.....	22
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	23

1 WSTĘP

1.1 OBIEKT

Przedmiotem niniejszego opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru róbót dotyczących instalacji ekwipotencjalnych, instalacji oświetlenia zewnętrznego, instalacji koryt kablowych, instalacji gniazd remontowych, rozdzielnic głównych w IMIM Kraków .

1.2 LOKALIZACJA INWESTYCJI

Planowana inwestycja:. Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. Aleksandra Krupkowskiego PAN - instytut naukowy Polskiej Akademii Nauk z siedzibą w Krakowie.

Adres: Reymonta 25, 30-059 Kraków

1.3 DANE SZCZEGÓŁOWE

Branża: Elektryczna

Inwestor.: j.w.

Opracował.: mgr inż. Wiesław Jędrzejczyk

Kody i nazwy robót (CPV):

45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne

45315300-1 Instalowanie linii energetycznych

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

31530000-0 Lamy i oprawy oświetleniowe

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne wewnętrzne

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

1.4 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Zakres opracowania obejmuje zakres konieczny do wykonania :

Zakres robót:

Budowa instalacji ekwipotencjalnej

Modernizacja oświetlenia w budynku

Budowa budowa tras kablowych

Budowa linii kablowych w przygotowanych trasach kablowych

Budowa instalacji gniazd remontowych

Budowa rozdzielnic

Budowa wiaty

Budowa Agregatu prądowórczego

1.5 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych „Instalacje elektryczne”, projektem budowlanym.

- **linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.
- **trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- **napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- **osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- **osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **przykrycie** - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- **przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- **skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo nadziemnego i przeszkód naturalnych.
- **zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.
- **przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.
- **rozdzielnia nn** - należy rozumieć zespół aparatów rozdzielczych montowanych na szynach w polach rozdzielni lub celkach bądź w osłonach metalowych z izolacją gazową przeznaczonych do rozdziału energii elektrycznej o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV wraz z zabezpieczeniami i przyrządami pomiarowymi podstawowe są zgodne z normą N SEP-E-004 oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej
- **sieć elektroenergetyczna** – zespół połączonych wzajemnie linii i stacji elektroenergetycznych przeznaczonych do przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej
- **wysięgnik** – element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą
- **fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy
- **linia elektroenergetyczna kablowa** – linia elektroenergetyczna o przewodach izolowanych, ułożonych bezpośrednio w ziemi lub też w odpowiednim tunelu, kanale, galerii, rurociągu
- **przewód** - element służący do przekazywania energii lub informacji względnie do ochrony innych elementów linii
- **napięcie** - napięcie międzyprzewodowe na które zbudowana jest linia
- **trasa kabla** - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla
- **długość trasowa** - odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla
- **długość elektryczna** - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o

dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfalowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy

- **długość fabrykacyjna** - długość odcinka kabla w momencie zakupu
- **zapas kabla** - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów
- **wstawka** - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego)
- **osprzęt elektryczny linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęziania lub zakańczania kabli np. mufy, głowice
- **skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego
- **osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego
- **uziemienie ochronne** – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciwporażeniowej, uziemienie punktu neutralnego N, przewodu PEN (P) lub zacisku ochronnego
- **ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim** – zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi stwarzającymi zagrożenie porażeniowe prądem elektrycznym
- **przewód PEN** – uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcję przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N
- **przewód N** – przewód czynny wyprowadzony z punktu neutralnego układu prądu przemiennego, uczestniczący w przesyłaniu energii elektrycznej
- **przewód ochronny PE** – uziemiony przewód nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, z którymi łączy się części przewodzące dostępne i który stanowi element ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania
- **uziemienie** – połączenie elektryczne z ziemią; również instalacja uziemiająca; w skład której może wchodzić: uziom, przewód uziemiający, zacisk probierczy lub szyna uziemiająca, a także przewód ochronny łączący zacisk lub szynę z częścią uziemioną
- **uziemienie ochronne** – uziemienie spełniające przypisaną mu funkcję w ochronie przeciw porażeniowej; uziemienie punktu neutralnego N, przewodu PEN lub zacisku ochronnego
- **uziemienie ochronno-robocze** – uziemienie spełniające funkcję uziemienia ochronnego i roboczego
- **rezystancja uziemienia** – rezystancja między zaciskiem uziemiającym lub zaciskiem probierczym a ziemią odniesienia
- **uziom** - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu zapewnienia z nim połączenia elektrycznego.
- **uziom fundamentowy** uziom w postaci taśmy lub pręta stalowego w otulinie betonowej (uziom fundamentowy sztuczny) lub uziom w postaci stalowego zbrojenia fundamentu z betonu zbrojonego (uziom fundamentowy naturalny).
- **uziom naturalny** - uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczanych w gruncie lub w fundamencie, w innym celu niż uziemienie, wykorzystany do celów uziemienia.
- **uziom sztuczny** - uziom, który stanowi przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczanych w gruncie do celów uziemienia.
- **uziom pionowy** - uziom zagłębiony prostopadle do powierzchni ziemi.
- **uziom poziomy** - uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi.
- **uziom otokowy**- uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu.
- **zacisk probierczy** - rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziemienia lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.
- **zewnętrzne urządzenie piorunochronne** - urządzenie składające się z systemu zwodów, przewodów odprowadzających i uziomów.

- **złącze** – element łączący instalację budynku z przyłączem. Zawiera główne zabezpieczenie instalacji budynku. Złącze to również punkt w instalacji budynku, z którego energia elektryczna jest dostarczana do rozdzielni głównej i dalej do instalacji wewnątrz budynku.
- **główna szyna (zacisk) uziemiająca** – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączania do uziomów przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych (roboczych), jeśli one występują.
- **iskiernik ochronny** - iskiernik zainstalowany między instalacjami nie połączonymi galwanicznie w celu umiejscowienia przeskoła iskrowego.
- **ogranicznik przepięć** - urządzenie służące do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego lub łączeniowego.
- **agregat prądowórczy oznacz. „AG** – urządzenie elektryczne wytwarzające energię elektryczną $U_n = 0,4$ kV.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami N SEP-E-004, PN-76/E-05125.

1.6 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, poleceniami Inspektora Nadzoru oraz załącznikami SIWZ zgłoszonymi do przetargu, poleceniami Inspektora Nadzoru .

W zakres opracowania wchodzi zabudowa:

- 1) Agregatu prądowórczego odpornego na warunki atmosferyczne w obudowie wyciszającej
- 2) Układu SZR w obudowie agregatu prądowórczego
- 3) Rozcięcia linii kablowej 0,4kV zasilającej rozdzielnię główną niskiego napięcia w budynku IMIM PAN w Krakowie – zabudowę dwóch złącz kablowych ZK-1 a z końcami kabla po rozcięciu i WLZ - etami wykonanymi linkami YLY 95 mm² długość linii kablowej 30 m – kabel typu YAKXS 4x120mm² 0,6/1kV oraz kabel uziemiający agregat prądowórczy w postaci kabla YAKXS 1x70mm² 0,6/1kV – długość linii kablowej 30 m
- 4) Linii kablowej sterowniczej z agregatu prądowórczego do RG nN - długość linii kablowej 30 m – kabel typu YKSY 14x1,5mm² 0,6/1kV/STP-Z 4x2 x0,5 mm², kat 5e
- 5) Linii kablowej zasilającej grzałkę znajdującą się w agregacie prądowórczym (zasilanie potrzeb własnych agregatu) – długość linii kablowej 30 m – kabel typu YKY 3x2,5mm² 0,6/1kV
- 6) Przewodu typu HDGs 2x1,5mm² między listwą zaciskową
 - 7) Panelu diodowego i wizualizacji po TCP/IP i modułowi wysyłania SMS-ów o stanie zasilania energią elektryczną w RGnn oraz w pomieszczeniu technicznym elektryka .Uziemienie, Podbudowa z płyt betonowych ,Renowacja powierzchni z trawy
- 8) Daszek z siatkową obudową w izolacji tworzywowej lub ocynk 2 ogniowy kolor zielony
- 9) Uwaga: Tankowanie paliwem uniwersalnym zima/lato winno odbyć się 1 raz , później koszty tankowania przejmuje użytkownik .
- 10) Zabudowa wiaty nad agregatem w kolorze ścian budynku wraz płytami betonowymi
- 11) Demontaż opraw LED i przesunięcie ich na obszar wskazany przez Nadzór Autorski na budynku wraz z zabudową nowych opraw LED wg.PW
- 12) Wykonanie uziemienia Ag wg.PW

SIEĆ KABLOWA ZASILANIA AWARYJNEGO 0,4KV.**DOBÓR I ZASILANIE Z AGREGATU PRĄDOWÓRCZEGO:**

Dla zapewnienia awaryjnego zasilania obiektu w przypadku awarii zasilania miejskiej sieci elektroenergetycznej, zastosowany będzie agregat prądowórczy przystosowany do pracy ciągłej ze o mocy znamionowej 135kVA. Zaprojektowano agregat prądowórczy w obudowie wyciszonej, odpornej na warunki atmosferyczne.

Wymagania szczegółowe dotyczące agregatu (parametry do oceny równoważności):

1. Moc wg PN-ISO 8528: PRP min. 135 kVA / 110 kW
 1. Obudowa wyciszona o poziomie głośności nie większym niż 70 dB(A) z 7m
 - a. Rama agregatu wyposażona w wannę retencyjną zdolną przejąć wszystkie płyny eksploatacyjne agregatu oraz paliwo.
 - b. Styk w podstawie sygnalizujący obecność cieczy w wannie retencyjnej na panelu sterowania i w systemie alarmowym
2. Czujnik paliwa wskazujący procentowy poziom paliwa w zbiorniku
3. Wewnętrznie umiejscowiony wlew paliwa uniemożliwiający przypadkowe rozlanie paliwa na ziemię podczas tankowania.
4. Elementy gorące oraz wirujące zabezpieczone przed przypadkowym dotykiem
5. Agregat wyposażony w układ podgrzewania cieczy chłodzącej umożliwiający start zespołu w niskich temperaturach.
 6. Tłumiki antywibracyjne pomiędzy ramą, a zespołem silnik-prądnica
 7. Akumulatory rozruchowe 12V
 8. Rozłącznik baterii akumulatorów zamontowany na ramie agregatu
 9. Możliwość awaryjnego uruchomienia agregatu z pominięciem panelu automatyki
10. Tłumik zintegrowany w obudowie o poziomie tłumienia minimum -35dB(A)
11. Agregat z bieżącej produkcji, posiadający znak CE

Minimalne wymagania dotyczące silnika (parametry do oceny równoważności):

- 1.a.i.1. Ilość cylindrów min. 6 w rzędzie
- 1.a.i.2. Pojemność silnika min. 6000 cm³
- 1.a.i.3. Moc znamionowa PRP nie mniej niż 110 kW
- 1.a.i.4. Pompa do spuszczenia oleju
- 1.a.i.5. Bezpośredni wtrysk paliwa
- 1.a.i.6. Minimalne obciążenie silnika – maksimum 20%
- 1.a.i.7. Zalecane przez producenta silnika przeglądy nie częściej niż co 500 motogodzin lub max 1 raz na 2 lata przy uruchomieniu sprawdzającym pracę AG raz na m-c .

Minimalne wymagania dotyczące prądnicy (parametry do oceny równoważności):

1. Napięcie 3x400V + N, 50Hz
1. Moc znamionowa, ciągła co najmniej 135 kVA przy 50 Hz / 40 ° C
2. Moc przeciążeniowa 1h /6h 148 kVA przy 50 Hz / 27 ° C
3. Sprawność przy pracy z mocą 75% PRP min 93 %
4. Stopień ochrony IP23
5. Konstrukcja: synchroniczna, samowzbudna, samoregulująca, bezszczotkowa, jednołożyskowa
6. Cyfrowy elektroniczny regulator napięcia – o stabilizacji napięcia min. 1%. dla częstotliwości .
7. Zasilanie regulatora napięcia musi odbywać się za pomocą niezależnego uzwojenia stojana umożliwiającego utrzymanie 3-krotnego prądu zwarciovego przez min. 20 sekund.
8. Całkowita zawartość harmonicznnych w przebiegu napięcia generowanego pod obciążeniem maks . THDU $\leq 2,3\%$:
 9. Reaktancja pod przejściowa wzdłużna X_d'' maksymalnie do 5,4%

Minimalne wymagania dotyczące panelu automatyki (parametry do oceny równoważności):

1. Sterownik mikroprocesorowy wyposażony w cyfrowy wyświetlacz LCD oraz diody sygnalizujące stan agregatu, sieci oraz panelu SZR
- 4 tryby pracy: zablokowany, praca manualna, praca automatyczna, test
1. Zabezpieczenia przed:
 - a. Nieprawidłowym napięciem agregatu i sieci
 - b. Nieprawidłową częstotliwością napięcia agregatu i sieci
 - c. Asymetrią napięcia agregatu i sieci
 - d. Asymetrią prądu agregatu
 - e. Kierunkiem wirowania faz agregatu i sieci
 - f. Przeciążeniem agregatu
 - g. Zwarcieniem agregatu
 - h. Przekroczonym prądem doziemnym agregatu
 - i. Nieprawidłowym napięciem akumulatora
 - j. Brakiem ładowania akumulatora z alternatora oraz prostownika
 - k. Niskim ciśnieniem oleju, wysoką temperaturą silnika, niskim poziomem paliwa, nieprawidłowymi obrotami, niskim poziomem oleju, niskim poziomem płynu chłodzącego
 2. Wskazania:
 - a. Napięcie agregatu i sieci (3 fazy)
 - b. Prąd agregatu (3 fazy)
 - c. Częstotliwość agregatu i sieci
 - d. Moc agregatu (pozorna, czynna z podziałem na fazy)
 - e. Współczynnik mocy agregatu
 - f. Napięcie akumulatora
 - g. Poziom paliwa
 - h. Temperatura silnika
 - i. Ciśnienie oleju

- j. Stan wejść i wyjść binarnych i ich ilość +1 z nadmiarem .
- k. Wartość prądu doziemnego
- l. Czas do następnego przeglądu
- m. Lista aktywnych alarmów
- n. Statystyki: m.in. liczba startów, wyprodukowana energia
- 3. Wejście zasilania potrzeb własnych niezależne od wejść pomiaru napięcia sieciowego
- 4. Alarm dźwiękowy oraz lampka sygnalizująca awarię
- 5. Możliwość awaryjnego uruchomienia agregatu w przypadku usterki głównego sterownika z zachowaniem podstawowych zabezpieczeń agregatu (m.in. ciśnienia oleju, temperatury)
- 6. Całkowicie niezależny obwód zasilania panelu sterowania od obwodu silnika. Panel sterowania wyposażony w oddzielny akumulator oraz oddzielny prostownik
- 7. Menu sterownika w języku polskim
- 8. Historia zdarzeń sterownika min. 100 wpisów
- 9. Komunikacja ze sterownikiem przy użyciu szeregu dostępnych modułów komunikacyjnych: min.in np. RS232 lub RS485 lub Ethernet lub Mod-BUS TCP/IP
- 10. Wysyłanie powiadomień w formie SMS w przypadku awarii i zdarzeń (np. start agregatu) oraz zdalny podgląd parametrów (silnika, prądnicy, stanu położenia SZR oraz parametrów sieci). Monitoring poprzez Internet oraz oddzielny moduł komunikacyjny z 4 wyjściami na 1 kartę SIM-GSM–SMS z wykupieniem karty na 5 lat z do 100 SMS-ami na m-c ./wejścia na do 8- miu użytkowników w tym do Gwaranta zespołu .
- 11. Ustawianie daty i godziny z podtrzymaniem po odłączeniu zasilania akumulatorowego
- 12. Ustawianie alarmów dotyczących wykonywania przeglądów okresowych.

Minimalne wymagania dotyczące panelu wyłącznika (parametry do oceny równoważności):

- 1. Panel wyłącznika wyposażony w wyłącznik kompaktowy o prądzie znamionowym 2000A
- 2. Wyłącznik wyposażony w wyzwalacz wzrostowy, który automatycznie wyłączy wyłącznik w przypadku zatrzymania agregatu spowodowanego awarią lub sygnałem z centralki pożarowej –lub przycisku ROP-AG

Samoczynne Załączenie Rezerwy

Winno być dostarczane oddzielnie lub w obudowie agregatu - w tym obudowa zapewniająca stosowne warunki do pracy urządzeń elektronicznych jak temperatura , wilgotność , wymiana powietrza.

Panel Samoczynnego Załączenia Rezerwy składający się z min. : 2-rzędowego 4-biegunowego przełącznika z napędem złożonego z dwóch rozłączników wzajemnie blokowanych i uniemożliwiających podanie napięcia na sieć miejską . Automatyczne przełączenie pod obciążeniem (AC22, AC23) z i w każdą pozycję "1", "0", "2" zarówno elektryczne jak i ręczne (awaryjne), przełączenie z bezpośrednim przejściem z pozycji "1" w pozycję "2" i odwrotnie. Przedni wyświetlacz pozycji "1", "0", "2" oraz mechaniczny wskaźnik. Bezpieczeństwo: blokada poprzez kłódkę, uniemożliwiając zarówno automatyczne jak i ręczne przełączenie, przełącznik wyboru pracy automatycznej lub ręcznej, szybki czas przełączenia z pozycji "1" w pozycję "2" i odwrotnie. • Łatwe i szybkie podłączenie elektryczne dzięki szybko-złączkom kablowym.

Zgodność z normami: IEC 60947-1 IEC 60947-3, CEI EN 60947-1 / CEI EN 60947-3 IEC 439-1, CEI EN 60439-

Zasada współdziałania w systemie rozdziału energii elektrycznej .Stacjonarny agregat wykonany w wersji automatycznej z panelem elektronicznym winien być przystosowany do pracy w trybie Samoczynnego Załączania Rezerwy SZR. System, ten winien pozwalać w trybie w pełni automatycznym zarządzać źródłami zasilania – w tym przypadku są to dwa źródła: podstawowe zasilanie z sieci energetycznej oraz rezerwowe w postaci zespołu prądowórczego.

Zasada działania sterownika SZR.

W trybie automatycznym kontroler sieci sprawuje nadzór nad podstawowymi parametrami zasilania podstawowego:

Napięcie fazowe L1-N, L2-N, L3-N ,Napięcie międzyfazowe L1-L2, L2-L3, L3-L1,Częstotliwość

Jeżeli jeden z w/w parametrów odbiega od ustawionych wartości brzegowych procesor podejmuje decyzję o wyłączeniu instalacji odbiorczej od zasilania podstawowego. Przyczyną może być spadek napięcia na sieci, wzrost napięcia lub np. brak jednej fazy.

W tym momencie jest uruchamiana procedura startu agregatu prądowórczego:

Po odliczonym czasie zwłoki agregat otrzymuje sygnał startu silnika

Rozrusznik uruchamia silnik, który następnie jest rozgrzewany

Po odliczeniu czasu rozgrzewania i stabilizacji pracy silnika następuje załączenie instalacji odbiorczej na zasilanie z agregatu

Tak skonfigurowana praca trwa do momentu, w którym nastąpi powrót zasilania z sieci energetyki zawodowej. W takim przypadku następuje procedura powrotu do normalnego trybu pracy SZR:

-Sterownik odlicza czas zwłoki po powrocie napięcia zasilania aby upewnić się, że nie jest to krótkotrwałe załączenie sieci,

-Po tym czasie następuje przełączenie styczników/przełącznika SZR na zasilanie obiektu z sieci energetycznej,

-Agregat pracuje jeszcze w trybie jałowym aby wychłodzić blok silnika i prądnicy

-Po czasie wychładzania następuje wyłączenie silnika,

-Agregat przechodzi do trybu czuwania i jest gotowy do następnego awaryjnego uruchomienia.

Wszystkie wymienione czasy zwłoki powinny być dowolnie konfigurować w zależności od charakteru obiektu, stabilności i parametrów sieci energetycznej oraz od indywidualnych potrzeb Inwestora.

Elektroniczny Regulator napięcia

Za kontrolę generowanego napięcia odpowiedzialny winien być elektroniczny cyfrowy regulator . Stabilność napięcia winna wynosić $\pm 1\%$ w stanie ustalonym niezależnie od współczynnika mocy oraz zmiany obrotów w zakresie od -5% do $+30\%$ obrotów znamionowych. Uzwojenia / System wzbudzenia Stojan alternatora winien być nawinięty z poskokiem 2/3. Zapewnia to eliminację krotności trzeciej harmonicznej (3, 9, 15, itd.) napięcia wyjściowego. Uznawane jest to za najlepsze rozwiązanie w celu niezawodnego zasilania odbiorników nieliniowych takich jak mikroskopy elektronowe, serwery, komputery itp.. Poskok 2/3 minimalizuje indukowanie się nadmiernych prądów w obwodzie neutralnym. Uzwojenie Dodatkowe winno być oddzielnym uzwojeniem w stojanie zasilającym regulator napięcia. Uzwojenie to umożliwia przejęcie 300% obciążenia znamionowego przez 20 sekund. Umożliwia to niezawodny rozruch silników elektrycznych. Izolacja / Impregnacja Izolacja jest klasy H.

Projektowany agregat prądowórczy ma za zadanie zasilić wszystkie odbiory w rozdzielni RG nN budynku IMIM PAN w Krakowie. Maksymalny czas rozruchu projektowanego agregatu to 15 sekund (pełen cykl załączenia zasilania z agregatu prądowórczego) – warunek konieczny. Agregat prądowórczy powinien zapewnić czas pracy na 10 godzin przy 100% obciążeniu.

Agregat zasila rozdzielnię RG nN w stanie awaryjnym zasilania podstawowego, zasilanie z agregatu jest załączane automatycznie, przez projektowany układ SZR.

Sterownik SZR-a umożliwia zasilanie rozdzielni RG nN z sieci Tauron Polska Energia – zasilanie podstawowe lub zasilanie z agregatu. System blokad elektromechanicznych SZR-a uniemożliwia zasilanie równoległe danej rozdzielni głównej z sieci i agregatu. Algorytm działania SZR-a winien znajdować się w załączonej dokumentacji DTR – w instrukcji sterowania układu SZR

W przypadku wystąpienia sytuacji alarmowych system powinien umożliwiać automatyczne wysyłanie wiadomości w formie sms-ów do określonych użytkowników, oprócz tego zaistniałe sytuacje alarmowe będą widoczne w postaci zapalających się określonych diod na projektowanym panelu diodowym lub komputerze w pomieszczeniu technicznym lub portierni budynku IMIM PAN. Dzięki tym zabiegom odpowiednie służby zostaną natychmiast powiadomione o zaistniałym stanie alarmowym zasilania w energię elektryczną budynku.

Wejście kabli do budynku uszczelnić przed przenikaniem wody przepustami szczelnymi p.n. ADS Arot (lub UGA typu GPD, lub równoważny). Przebiecia wykonywać ze spadkiem na zewnątrz. Uszczelnianie przepustów należy wykonywać przeznaczonymi do tego celu uszczelniaczami z mas, taśm, rur termokurczliwych odpornych na warunki środowiskowe. Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed dopływem wód gruntowych i zamulaniem.

Zasilanie rezerwowe w energię elektryczną zaprojektowano kablem typu YAKXS 4x120 mm². Uziemienie agregatu prądowórczego realizowane kablem YAKXS 1x50 mm² – prowadzone po tej samej trasie co kabel zasilający z agregatu, wprowadzić go do rozdzielni głównej niskiego napięcia i podłączyć pod szynę uziemiającą rozdzielni. Trasy linii kablowych pokazano na rys. nr 1. Schemat ideowy układu SZR-a umiejscowionego w istniejącej rozdzielni RG nN przedstawiono na rysunku nr 2. Schemat montażowy dostosowanej rozdzielni RG nN z zamontowanym układem SZR-a przedstawiono na rysunku nr 3.

Kabel zasilający po rozcięciu na wysokości montażu AG , wprowadzić do dwóch złącz ZK-1a i z stąd linkami YLY 95 mm² wprowadzić do AG .

Na kablach stosować co min. 10m oznaczniki z trwałymi napisami określającymi:

- Właściciel ,Nr **ewidencyjny**,**Napięcie**,Typ kabla ,Trasa (w tym miejsce podpięcia w RG)
- Rok budowy,długość

Projektowany agregat prądowórczy posadzić na wysypanej pospółce, płytach betonowych – grubość pospółki minimum 30 cm. Podłoże, na którym zostanie umieszczony agregat musi być odpowiednio wypoziomowane oraz trwale ubite.

Przed przystąpieniem do robót zawiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem użytkownika obiektu o terminie rozpoczęcia prac.

Po wykonaniu prac montażowych sprawdzić podłączenie kabli odbiorów mocy, kabli sterowniczych, kabla zasilania grzałki. Agregat prądowórczy może być uruchomiony jedynie po wykonaniu połączenia przewodu uziemiającego i stosownych pozytywnych pomiarach .

Sterownik elementów łączących układu SZR (Samoczynne Załączenie Rezerwy), wraz z obsługą sygnału „ZDALNY START” dla agregatu prądowórczego. Kontroler na podstawie pomiaru napięć steruje łącznikami sieci i agregatu układu SZR. Gdy następuje wykrycie awarii sieci elektrycznej (zanik napięcia) kontroler wydaje sygnał „ZDALNY START” do agregatu prądowórczego. Po uruchomieniu agregatu prądowórczego i skontrolowaniu parametrów napięcia generowanego przez agregat prądowórczy, następuje przełączenie zasilania obiektu na zasilanie z agregatu. Po powrocie napięcia sieciowego i skontrolowaniu parametrów napięcia, zasilanie obiektu zostaje przełączone na zasilanie z sieci, a agregat prądowórczy zostaje zatrzymany.

WSPÓŁPRACA MIĘDZY GŁÓWNYM WYŁĄCZNIKIEM POŻAROWYM PRĄDU A UKŁADEM SZR ZE STEROWNIKIEM STERUJĄCYM ZAŁĄCZENIEM AGREGATU PRĄDOWÓRCZEGO W MOMENCIE WCIŚNIĘCIA ISTNIEJĄCEGO PRZYCIŚNIKA PPOŻ/ROP I INNE PRZYPADKI ZDARZEŃ Z UPS-AMI I ZASILACZAMI BUFOROWYMI NEWRALGICZNYCH URZĄDZEŃ .

W przypadku wciśnięcia istniejącego przycisku Ppoż zlokalizowanego w pomieszczeniu portierni (w przypadku pożaru) następuje wyłączenie zasilania głównego w rozdzielni RG nN - aby nie dopuścić do sytuacji załączenia agregatu prądowórczego w tym przypadku i podania napięcia poprzez kabel zasilania rezerwowego do rozdzielni RG nN należy doprowadzić do układu SZR zlokalizowanego w rozdzielni RG nN styk NC z przycisku Ppoż (ROP w pomieszczeniu portierni) poprzez przewód niepalny HDGs 2x1,5mm² i podłączyć go poprzez projektowany kabel sterowniczy typu YKSY 14x1,5mm² w instalację agregatu. Dzięki temu połączeniu blokowane jest załączenie agregatu poprzez rozwarcie styku NC w obwodzie grzybka bezpieczeństwa agregatu.

Po wykonaniu instalacji SZR-a sprawdzić skuteczność zadziałania głównego wyłącznika pożarowego prądu rozdzielni RG nN budynku IMIM PAN po wciśnięciu przycisku głównego wyłącznika pożarowego prądu zabudowanego w pomieszczeniu portierni i sprawdzić czy agregat prądowórczy się nie załączy po wciśnięciu tego przycisku.

Podobne sprawdzenia należy wykonać dla wszystkich UPS-ów z wyprowadzeniem ich zacisków wyłącz /ROP do pomieszczenia portierni z jednoznacznym opisem i szkoleniem obsługi . Dla UPS-ów należy wykonać inwentaryzację za zgodnością DTR , uzgodnić z serwisem producenta i wówczas dopiero podpiąć żyły kabla HDGs 2x1,5mm² pod zaciski . Symulację działania systemu Wyłączników pożarowych przeprowadzić za zgodą i (zalecana obecność) serwisu producenta lub firmy serwisującej ten UPS . Zakłada się że j.w. dotyczy do 5 kpl. UPS-ów i innych urządzeń , których działanie w chwilach zakłócenia dostawy energii elektrycznej może spowodować poważne straty materialne.

2 MATERIAŁY

2.1 OGÓLNE WYMAGANIA

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zastosowanie produktów równorzędnej jakości po akceptacji zamawiającego. Jakikolwiek przeróbki projektowe, budowlane i instalacyjne muszą być wykonane w uzgodnieniu z biurem projektowym i na koszt Wykonawcy.

Wszystkie materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych):

PN-EN 50298:2004 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne

PN-EN 50368:2004 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych
 PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
 PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe
 PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
 PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
 PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące
 PN-EN 60898-1:2003/A11:2006 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11)
 PN-EN 60998-1:2005 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne
 PN-EN 61009-1:2005 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne
 PN-EN 62208:2005 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne
 PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
 PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
 PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1)
 PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne
 PN-EN 50368:2004 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych
 PN-EN 60793-1-1:2003 (U) Światłowody. Norma wieloarkuszowa
 PN-HD 21.4 S2.2004 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe

2.2 DEKLARACJA ZGODNOŚCI

Wyroby i materiały elektryczne winny spełniać warunki określone Ustawą dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych potwierdzone wymaganymi dokumentami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym i powinny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa.

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

2.3 ROZDZIELNICE OBIEKTOWE

Rozdzielnice elektryczne będą wykonane z blachy pokrytej farbami proszkowymi: epoksydowymi (rozdzielnie wewnętrzne) lub poliestrowymi (rozdzielnie zewnętrzne). Będą mieć konstrukcję sztywną całkowicie zamkniętą z ryglowanymi drzwiczkami umieszczonymi z przodu. Panele lub kasety będą posiadać dostęp wyłącznie od przodu.

Przedziały będą łatwo dostępne dla celów obsługi. Należy zapewnić przegrody pomiędzy przedziałami gwarantujące bezpieczną obsługę dowolnego obwodu podczas gdy pozostałe przedziały są pod napięciem.

Wszystkie zaciski lub wyposażenie pod napięciem zainstalowane na drzwiczkach przedziałowych lub pokrywach obudowy będą właściwie przysłaniane jeśli nie są chronione za pomocą zablokowanego odłącznika. Wszelkie drzwiczki i pokrywy na zawiasach będą efektywnie uziemiane za pomocą oddzielnego przewodu.

Obudowy rozdzielnic i panele będą wyposażone w niezbędne połączenia, okablowanie, tabliczki, miedziane szyny zbiorcze. Połączenia będą wykonane z zachowaniem oznaczeń faz i właściwie uziemione.

Obudowy rozdzielnic mają zawierać wyłączniki główne, oraz będą posiadać 30% zapas miejsca na montaż dodatkowej aparatury.

Rozdzielnice niskiego napięcia będą opracowane i wykonane zgodnie z Polskimi Normami.

2.4 ZACISKI KONTROLNE

Przewody odprowadzające łączyć należy z przewodami uziemiającym za pomocą zacisków kontrolnych. Zacisk kontrolny powinien mieć dwie śruby o gwincie co najmniej M6 lub jedną śrubę o gwincie M10. Zaciski powinny być ocynkowane i dodatkowo zabezpieczone przed korozją przez pokrycie np. wazeliną techniczną. Powinny mieć obciążalność prądową nie mniejszą niż przewód uziemiający.

2.5 PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE

Na przewody odprowadzające sztuczne należy wykorzystać istniejące uziemienie wokół budynku a w przypadku nie osiągnięcia $R < 5$ omów należy dokonać zabudowy uziomów pionowych 3 x 3 mm wg. Standardów j.w..

2.6 INSTALACJA TRAS KABLOWYCH

Trasy kablowe należy rozumieć jako prefabrykowane korytka kablowe lub drabinki kablowe zgodnie z opisem technicznym. Należy je mocować do uprzednio wykonanej konstrukcji wsporczej mocowanej do konstrukcji nośnych budynku bądź innych konstrukcji które umożliwiają przenoszenie obciążeń związanych z ułożonymi instalacjami. W miejscu zmiany kierunku należy wykonać łuk korzystając z gotowych elementów systemowych. W miejscach zmiany kierunku należy wykonać co najmniej jedno połączenie konstrukcji koryt kablowych przewodem odprowadzającym lub użyć koryt kablowych zachowujących ciągłość połączeń wyrównawczych.

2.7 WPROWADZANIE PRZEPUSTÓW KABLOWYCH

Końce rur należy zabezpieczyć dedykowanymi do tego celu uszczelnieniami systemowymi.

2.8 OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305, PN-79/E-0631, PN-IEC 598-2-3 grudzień 1994. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, wymaga się stosowanie opraw LED. Oprawy powinny spełniać parametry techniczne zawarte w opisie technicznym i zestawieniu materiałowym. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach. Oprawy w miejscach narażonych na zwiększone działanie temperatury powinny być przeznaczone do pracy w 50°C.

Oprawy oświetleniowe będą kompletne ze źródłami światła oraz wszelkimi wspornikami, zawieszaczkami, przewodami elastycznymi lub szynoprzewodami, wieszakami i wtykami.

Standardowe oprawy lamp będą posiadać dwa punkty mocowania. Oprawy lamp zwisających będą w pełni izolowane, będą posiadać zaciski do linek, będą odpowiednie do montażu na listwach lub ścianach, wszystkie o podobnej budowie. Wszystkie lampy jarzeniowe będą pochodzić od zatwierdzonego producenta i dawać światło standardowe białe. Będą pasować do opraw, w których są montowane i będą na właściwe napięcie. Wszystkie źródła światła będą pochodzić od zatwierdzonego producenta. WYKONAWCA dostarcza i instaluje źródła światła w całości opraw występujących w instalacji i odpowiada za wymianę wszystkich spalonych źródeł do chwili odbioru instalacji przez INŻYNIERA. Układ oświetleniowy wraz z oprawami będzie zaakceptowany przez INŻYNIERA.

2.9 OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE

Należy zapewnić bezobsługowe oświetlenie ewakuacyjne gwarantujące bezpieczne przejście, ucieczkę i wyjście z budynków, konstrukcji, klatek schodowych w przypadku przerwy w zasilaniu. Będzie ono działać bezobsługowo i zapewniać oświetlenie przez okres 1 godziny. Przewiduje się również instalację kierunkowego oświetlenia ewakuacyjnego.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego będą posiadały świadectwa dopuszczenia do stosowania w ochronie

przeciwożarowej wydane przez CNBOP w Józefowie k/Otwocka do stosowania w ochronie przeciwożarowej. Oświetlenie ewakuacyjne powinno posiadać funkcjonalność umożliwiającą przeprowadzenie automatycznego testu.

2.10 GNIAZDO REMONTOWE

Gniazdo remontowe na AG lub w skrzynkach bezwzględnie należy wyposażyć w zabezpieczenia różnicowoprądowe dostosowane do zastosowanej konfiguracji gniazd. Dodatkowo gniazda mają mieć możliwość wyjęcia i włożenia wtyczek po wcześniejszym ręcznym wyłączeniu zasilania.

Dodatkowe wymagania:

- Instalacja gniazd wtykowych jest przeznaczona do zasilania urządzeń i narzędzi remontowych. Obowiązuje system TN-S.
- Zostaną zastosowane następujące konfiguracje zestawów gniazd remontowych:
 - zasilanie 3f + N + PE, gniazda 400V o prądzie 32A, 16A oraz 2 gniazda 230V o prądzie 16A, zestawy

2.11 PRZEWODY

Przewody używane dla połączenia złącz słupowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinilowej przekroju żył nie mniejszym niż 1,5mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z rysunkami.

2.12 KABLE

Przy budowie linii kablowych nn stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

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

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

3 SPRZĘT

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, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10t,
- zespołu prądowórczego trójfazowego 20kVA.
- ciągarki i prowadnic kablowych,
- Osprzętu ręcznego typu wiertarka udarowa.

4 TRANSPORT

4.1 TRANSPORT MATERIAŁÓW

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Bębny z kablami zaleca się dowozić do miejsca ich układania na przyczepach kablowych, umożliwiających załadunek i wyładunek bębna bez użycia dodatkowych urządzeń, np. dźwigu.

W przypadku dowożenia agregatu "AG" oraz bębna z kablem w skrzyni samochodu lub zwykłej przyczepy, bęben powinien być ustawiony pionowo, na krawędziach jego tarcz i powinien być tak umocowany, by w czasie przewozu nie mógł się on przetaczać.

Zdejmowanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu.

Swobodne staczanie lub zrzucanie bębna z kablem ze skrzyni samochodu na powierzchnię ziemi jest niedopuszczalne.

Odcinki kabli zwinięte w kręgi powinny być w czasie przewozu ułożone w skrzyni samochodu na płask i powinny być w tym położeniu ręcznie zdejmowane oraz układane na powierzchni ziemi.

4.2 ŚRODKI TRANSPORTU

Wykonawca przystępujący do budowy lub przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowładowczego,
- ciągnika kołowego.
- żurawia samochodowego 7-10 t,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5 WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 MATERIAŁY DO POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Materiały stosowane do wykonania połączeń wyrównawczych powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację barwy zielono-żółtej (PE),
- gołe druty, linki lub taśmy miedziane, aluminiowe i stalowe przeznaczone do wykonania przewodów ochronnych należy dostarczać w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych,
- pręty, kształtowniki i rury stalowe powinny być dostarczane w odcinkach prostocho długości nie mniejszej niż 5 m, a przeznaczone na uziomy pograżane - 3 m,
- śruby, nakrętki oraz podkładki zwykłe i sprężyste przeznaczone do wykonania zacisków i połączeń śrubowych należy wykonać ze stali odpornej na korozję, ze stali zwykłej ocynkowanej lub w inny sposób zabezpieczone przed korozją; powłoki ochronne powinny powiększać rezystancji połączeń.

5.2 MATERIAŁY DOTYCZĄCE PRZEWODÓW OCHRONNYCH

Przewody ochronne, ochronno-neutralne, uziemienia ochronnego, ochronno-funkcjonalnego i połączeń wyrównawczych powinny być oznaczone dwubarwnie, kolorem zielono-żółtym, przy zachowaniu następujących postanowień:

- Barwa zielono-żółta może służyć tylko do oznaczenia i identyfikacji przewodów mających udział w ochronie przeciwporażeniowej,
- Zaleca się, aby oznaczenie stosować na całej długości przewodu; dopuszcza się stosowanie oznaczenia

- całej długości, ale powinny one znajdować się we wszystkich dostępnych i widocznych miejscach,
- przewód ochronno-neutralny powinien być oznaczony barwą zielono-żółtą, a na końcach jasnoniebieską; dopuszczają, aby przewód ten oznaczano barwą jasnoniebieską, a na końcach zielono-żółtą.

Przewód neutralny należy oznaczać barwą jasnoniebieską w sposób taki, jak opisany dla przewodów ochronnych.

W celu ograniczenia napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi do wartości dopuszczalnych długotrwałych w danych warunkach środowiskowych, należy stosować połączenia wyrównawcze.

Połączenia wyrównawcze głównych należy realizować przez umieszczenie w najniższej (przyziemnej) kondygnacji budynku głównej szyn uziemiającej (zacisku), do której są przyłączone:

- przewody uziemienia ochronnego lub ochronno-funkcjonalnego,
- przewody ochronne lub ochronno-neutralne,
- przewody funkcjonalnych połączeń wyrównawczych (w przypadku ich stosowania),
- metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji wody zimnej, wody gorącej, kanalizacji, centralnego ogrzewania, gazu, klimatyzacji, metalowe powłoki i pancerze kabli elektroenergetycznych itp.,
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, np. zbrojenia.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwałe w czasie, chroniący przed korozją. Przewody należy łączyć ze sobą zaciskami przystosowanymi do materiału, przekroju oraz liczby łączonych przewodów, a także środowiska, w którym połączenie to ma pracować.

Materiały stosowane

Jako wspólne uziemienie odgromowe i ochronne obiektu należy wykorzystać uziom fundamentowy. Do uziomu należy przyłączyć wszystkie przewody odprowadzające (poprzez łącznik kontrolny tam gdzie jest to możliwe), główny zacisk uziemiający oraz wszystkie metalowe rury sieci wchodzących do budynku (przez główny zacisk uziemiający) lub przebiegających obok. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary kontrolne ciągłości przewodów uziomowych i wartości rezystancji uziemienia.

Uziom fundamentowy należy wykonać wg opracowania projektowego stosować płaskownik ocynkowany Fe/Zn 40x4 [mm]. Przewody uziemiające, łączące uziom z główną szyną uziemiającą powinny być wykonane co najmniej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 40x4 [mm] natomiast przewody odprowadzające od zacisków probierczych instalacji odgromowej powinny być wykonane co najmniej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 40x4 [mm]. Uziom fundamentowy w fundamencie nieuzbrojonym należy umieścić tak, aby ze wszystkich stron był otoczony warstwą betonu o grubości co najmniej 5 [cm]. Zapewnia to barierę ochronną stali przed korozją i prawie nieograniczoną trwałość. Przy wykonywaniu uziomu z płaskownika, powinien być on ułożony „na sztorc”, to znaczy pionowo dłuższym bokiem przekroju. Płaskownik lub pręt należy umieszczać w specjalnych uchwytach, wbitych lub ustawionych na podłożu, zabezpieczających uziom przed przesunięciem w momencie zalewania fundamentu betonem. Zaleca się stosować uchwyty w odstępach najwyżej co 2 [m] oraz przy załamach linii. Rodzaj stosowanych uchwytów i ich liczba (odstęp między nimi) zależą od rodzaju gruntu (w gruntach niezbyt spoiстых należy stosować mniejsze odległości między uchwytami, aby przy zalewaniu betonem nie pogrążyły się one w grunt i zachowana była odległość 5 [cm] uziomu od gruntu). Przewody służące do połączenia uziomu fundamentowego z główną szyną uziemiającą, muszą być wprowadzone do wnętrza pomieszczenia. Od miejsca wyjścia z podłogi lub ściany do pomieszczenia, powinny mieć długość co najmniej 150 [cm]. W miejscach

wyprowadzenia ze ściany lub podłogi powinny być dodatkowo chronione przed korozją mimo, że dopuszcza się wykonywanie ich wyłącznie (minimalnie) ze stali ocynkowanej. Zaleca się specjalne znakowanie przewodów uziemiających w czasie fazy budowlanej (np. przez założenie izolacji lub oznakowań barwnych), aby uchronić je przed zniszczeniem w czasie wykonywania budynku.

Elementy uziomów zatopionych w betonie mogą być łączone złączkami śrubowymi lub przez spawanie lub zgrzewanie. Jeżeli fundament, w którym jest układany uziom ma szczelinę dylatacyjną to końce uziomu dochodzącego do szczeliny należy wyprowadzić ze ściany do wnętrza budynku i połączyć je elastycznymi mostkami dylatacyjnymi. Mostek dylatacyjny powinien znajdować się w miejscu dostępnym dla kontroli. Wykonanie takiego mostka na zewnątrz budynku jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy umieszczenie jego

wewnątrz budynku napotyka na duże trudności. Wyprowadzone ze ściany (betonu) końce uziomu oraz mostek dylatacyjny należy zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie powłokami antykorozyjnymi, np. takimi jak się stosuje przy poprowadzeniu przewodu uziomowego do gruntu.

5.3 ZGINANIE KABLI I PRZEWODÓW

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż podany przez producenta. Jeżeli jest brak danych to promień gięcia nie powinien być mniejszy niż określony w N SEP-E-004 p-kt. 2.5.3.

5.4 USZCZELNIANIE OTWORÓW PRZEPUSTÓW

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10 cm uszczelnione - zabezpieczone przed zamulaniem - uszczelniaczem systemowym, przy czym materiał ten powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo całkowicie zatkane wymienioną pianką poliuretanową.

Kable należy oznakować przy wszystkich przepustach po obu stronach przepustu.

5.5 UKŁADANIE KABLI W KANAŁACH I NA KORYTACH, PRZEMIESZCZANIE KABLI

Kable układane w kanałach powinny być przesuwane po rolkach kablowych, przy czym w razie potrzeby ramy rolek powinny być dostosowane do przymocowania ich (za pomocą uchwytów śrubowych) do krawędzi drabinek (pótek).

W przypadku układania kabli na dnie kanałów o głębokości nie przekraczającej 0,5 m oraz układania kabli na górnych drabinkach (wspornikach), dopuszcza się przesuwanie kabla po rolkach rozstawionych na poboczu kanału, w możliwie małej odległości od jego krawędzi i następnie ręczne umieszczanie kabla na ww. elementach kanału. Kable należy oznakować również przy wszystkich przepustach z obydwu stron przepustu.

Układanie kabli w korytkach kablowych powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy uderzanie.

Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. W zasadzie wszelkie instalacje po obiekcie technologicznym należy układać w korytkach kablowych systemu „U”. Znakowanie kabli za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami w korytkach powinno być wykonane co 10m w miejscach, w których łatwo jest odkryć pokrywy korytek. Podczas układania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi korytek. W uzasadnionych przypadkach miejsca takie należy wygładzić i wyprostować.

Odległość tras korytkowych kabli pomiarowych od tras kabli zasilających z napięciem 230V powinna wynosić co najmniej 20cm.

Podejścia kabli z tras kablowych z korytek do szaf obiektowych i szafek montażowych wykonać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego lub stalowych, natomiast do samych urządzeń pomiarowych w elastycznych rurach ochronnych.

Przy wykonywaniu instalacji szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

Linie kablowe sterownicze i sygnalizacyjne, w zależności od funkcji, należy wprowadzić do urządzeń lub zakończyć w skrzynkach sterowania miejscowego. Połączenia z urządzeniami zatapialnymi należy wykonać w skrzynkach przejściowych opisanych przy podejściach do odbiorników.

Skrzynki sterowania miejscowego należy instalować w pobliżu sterowanego napędu na konstrukcjach wsporczych.

Konstrukcje wsporcze należy wykonać z materiałów odpornych na korozję.

5.6 UŁOŻENIE I MOCOWANIE KABLI WIEŁOŻYŁOWYCH

Kable wielożyłowe powinny być w kanałach ułożone i umocowane zgodnie z postanowieniami normy N SEP-004.

5.7 UŁOŻENIE I MOCOWANIE WIĄZEK KABLI 1-ŻYŁOWYCH

Mocowanie wiązek do konstrukcji.

Trójkątne i płaskie wiązki kabli 1 -żyłowych, układane w kanałe na drabinkach i wspornikach, powinny być przymocowane do tych konstrukcji za pomocą uchwytów, uniemożliwiających wysuwanie się z nich kabli w warunkach działania na dowolny kabel w wiązce siły osiowej o wartości 1,5 kN. Szerokość uchwytu powinna wynosić co najmniej 40 mm, a uchwyt powinien być przymocowany do konstrukcji za pomocą śrub o wytrzymałości nie mniejszej od wytrzymałości śrub stalowych M10 zwykłej jakości.

Pod uchwytem, na całym obwodzie wiązki kabli, powinna być umieszczona elastyczna (np. gumowa) przekładka o grubości co najmniej 2 mm i szerokości co najmniej 50 mm.

Odległości pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi uchwytami wiązki powinny być nie większe, niż:

- 1,6 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 120 mm²,

Opaski wiązek.

Opaski wiązek kabli 1 -żyłowych powinny być wykonane z przylepnej taśmy o właściwościach nie gorszych od opasek typu OK3, CT, o szerokości 25 mm i o właściwościach nie gorszych od taśmy Scotch 45 firmy 3M, szerokości co najmniej 25 mm i powinny być wykonywane w postaci ścisłego, 2-warstwowego obwoju z zakładką długości ok. 5 cm, nakładanego stroną przylepną do kabli.

Odległości pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi opaskami wiązek kabli ułożonych swobodnie na dnie kanału oraz pomiędzy opaską a uchwytem wiązki w przypadku wiązek mocowanych do konstrukcji powinny być nie większe, niż:

- 0,8 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 120 mm²,

Wstępne wygięcie wiązek przymocowanych do konstrukcji.

Ułożone poziomo i mocowane do konstrukcji za pomocą uchwytów wiązki kabli 1-żyłowych powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy uchwytami wynosiła ok. 50 mm, przy czym wygięcie wszystkich wiązek ułożonych równolegle (np. na tej samej drabince) powinno być wykonane w tym samym kierunku.

Wstępne wygięcie wiązek ułożonych na dnie kanału.

Wiązki kabli 1 -żyłowych ułożonych swobodnie na dnie kanału powinny być, po nałożeniu opasek, wstępnie wygięte w taki sposób, aby odległość pomiędzy sąsiednimi punktami wygięcia wiązki w tym samym kierunku wynosiła ok. 4 m, a strzałka wygięcia wiązki w połowie tej odległości - ok. 100 mm.

Mocowanie i wstępne wyginanie kabli 1-żyłowych ułożonych z prześwitem.

Kable 1-żyłowe, tworzące linie trójfazową, układane na drabinkach lub wspornikach równolegle, z prześwitem powinny być mocowane do tych konstrukcji za pomocą uchwytów rozmieszczonych w odległościach nie większych od podanych w p. 5.4.3.2. Uchwyty i sposób ich nałożenia powinny być takie, jak określono w p. 5.4.3.1, a same uchwyty powinny być wykonane z materiału niemagnetycznego, przy czym zaleca się stosowanie uchwytów z tworzyw sztucznych. Ułożone poziomo i mocowane do konstrukcji kable 1-żyłowe powinny być wstępnie wygięte w każdym obszarze pomiędzy sąsiednimi dwoma uchwytami w taki sposób, aby wartość strzałki wygięcia w połowie odległości pomiędzy ww. uchwytami wynosiła ok. 50 mm, przy czym wygięcie wszystkich trzech kabli powinno być wykonane w tym samym kierunku.

5.8 MONTAŻ ROZDZIELNIC I SKRZYNEK

Montaż rozdzielnic i skrzynek należy wykonać zgodnie z projektem przy zachowaniu wytycznych producenta.

5.9 PRZEJŚCIA PRZEZ STROPY I ŚCIANY

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wymienione powyżej należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzywa sztucznego wzmocnione, korytka.

5.10 MONTAŻ SPRZĘTU, OSPRZĘTU I OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki (puszki) różnego rozmiaru
- łączniki instalacyjne (wyłączniki, przełączniki)
- gniazda wtyczkowe
- skrzynki rozdzielcze

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenia. Wszystkie urządzenia i aparaty obiektowe należy podłączyć z wykorzystaniem dławnic.

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym:

- przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic (dławików)
- średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Montaż opraw oświetleniowych w pomieszczeniach technologicznych.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować na wysokości podanej w projekcie stosować oprawy zapewniające natężenie oświetlenia zgodnie z wartościami podanymi w projekcie oraz w wykonaniu odpornym na działanie środowiskowe. Należy stosować oprawy takie jak wyspecyfikowano w projekcie. Podczas montażu opraw należy przestrzegać wymogów producenta ze względu na możliwość wystąpienia niekorzystnych zjawisk (np. olśnienia). Klosze i odbłyśniki opraw powinny być czyste i nie uszkodzone. Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnąć za pomocą dławika fabrycznego. Instalacje prowadzić w korytkach kablowych lub n.t. z osprzętem szczelnym. Wszelkie konstrukcje wsporcze, kształtowniki perforowane, korytka mogą być z tworzyw sztucznych lub stali ocynkowanej ogniowo.

Obwody wskazane na schematach należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Dla potrzeb odbiorników przenośnych i remontowych zaprojektowane zostały zestawy gniazd wtykowych. Obwody te są zabezpieczone są wyłącznikami różnicowo-prądowymi.

5.11 ŁĄCZENIE PRZEWODÓW I KABLI

W instalacjach elektrycznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z Inżynierem.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna

zapewniać prawidłowe przyłączenie. W przypadku przewodów wielodrutowych należy stosować na końcach dedykowane końcówki łączeniowe. Wszystkie przewody typu linka należy łączyć z wykorzystaniem końcówek montażowych.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

5.12 PRZEJŚCIA DO ODBIORNIKÓW

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

Podejścia do urządzeń za pomocą przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

5.13 TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż wskazana przez producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela Inwestora.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami;
- zgodności materiałów z wymaganiami norm;
- poprawności oznaczenia;
- kompletności wyposażenia;
- poprawności montażu;
- braku widocznych uszkodzeń;
- należytego stanu izolacji;
- skuteczności ochrony od porażeń;

6.2 BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów deklaracje zgodności i gdy to jest wymagane certyfikat na oznaczenie materiału znakiem CE.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3 WIATA

Słupy wiaty po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:
dokładności ustawienia pionowego, dachu
jakości połączeń śrubowych,
stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4 POMIAR NATEŻENIA OŚWIETLENIA

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lamy przez pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni wyznaczonych zgodnie z PN-76/E-02032.

7 OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową jest 1 m - dla linii kablowej. Dla pozostałych prac przewiduje się rozliczenia ryczałtowe w oparciu o przedstawioną dokumentację projektową.

8 ODBIÓR ROBÓT

Stosowane są odbiory robót częściowy i końcowy.

8.1 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego,
- ułożenie kabli w rowach kablowych przed zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla),
- wykonanie osłon na kablach,
- wykonanie uziemienia przed zasypaniem,

8.2 ZASADY ODBIORU KOŃCOWEGO

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez inwestora z udziałem kierownika budowy, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z projektem, uzgodnieniami z kierownikiem budowy oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,

- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w opracowaniu projektowym. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót:

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

1 m ułożenia kabla

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci,
- wykonanie robót ziemnych (wykop, podsypka i obsypka piaskiem, zasypka, zagęszczenie gruntu),
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów,
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- wykonanie przebić i otworów,
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych,
- oznakowanie kabli,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:
 - pomiary uziemienia ochronnego i roboczego,
 - pomiary elektryczne obwodów
 - pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - pomiary impedancji pętli zwarciowej,
 - pomiary kabli energetycznych,
 - pomiary natężenia oświetlenia
- próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, sprawdzenie funkcjonalności układów w tym działania Wpoż wyłącznika pożarowego w układzie współpracy z UPS ami
- wykonanie pomiarów, odbiorów,
- doprowadzenie terenu do stanu sprzed rozpoczęcia robót, prace porządkowe.

Za zespół : Paweł Boduła .