

PROJEKT WYKONAWCZY

ODBUDOWA ZAMKU w STOPNICY
STOPNICA, ul. Kazimierza Wielkiego, dz. nr ewid. 32/3

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT

NR SST-E-01

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

Kod CPV-45310000-3
Roboty instalacyjne elektryczne

INWESTOR:

URZĄD GMINY w STOPNICY
28-130 Stopnica,
ul. Kościuszki 2

OPRACOWAŁA: mgr inż. Katarzyna Stodulska nr upr. KL-255/92

KIELCE, marzec 2008 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	
1.1. Przedmiot ST	str. 3
1.2. Zakres stosowania ST	str. 3
1.3. Zakres robót objętych ST	str. 3
1.4. Określenia podstawowe	str. 3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	str. 4
2. MATERIAŁY	str. 4
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania	str. 4
2.2. Rozdzielnica główna, tablice piętrowe i technologiczne	str. 4
2.3. Wewnętrzne linie zasilające	str. 4
2.4. Zasilanie odbiorników technologicznych, kotłowni, wentylacji	str. 4
2.5. Oprawy oświetleniowe	str. 5
2.6. Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych 230V - przewody i osprzęt	str. 5
2.7. Instalacja odgromowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych	str. 5
2.8. Źródła uzyskania materiałów	str. 6
2.9. Materiały nie odpowiadające wymaganiom	str. 6
2.10. Przechowywanie i składowanie materiałów	str. 6
3. SPRZĘT	str. 6
4. TRANSPORT	str. 6
5. WYKONANIE ROBÓT	
5.1. Ogólne zasady wykonywania robót	str. 7
5.2. Wstęp - zakres robót	str. 7
5.3. Zakres działania i odpowiedzialności Wykonawcy	str. 8
5.4. Koordynacja i aprobaty	str. 8
5.5. Planowanie / harmonogram	str. 9
5.6. Nabywanie i przechowywanie materiałów i sprzętu	str. 9
5.7. Dokumentacja powykonawcza w trakcie budowy	str. 9
5.8. Instrukcje obsługi i eksploatacji	str. 10
5.9. Montaż przewodów i okablowanie	str. 10
5.10. Montaż sprzętu i osprzętu	str. 11
5.11. Podejścia do odbiorników	str. 11
5.12. Montaż rozdzielnic	str. 11
5.13. Uziemienie i ochrona odgromowa	str. 11
5.14. Próby montażowe	str. 13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
6.1. Wymagania ogólne	str. 13
6.2. Badania i pomiary	str. 14
6.3. Rozdzielnice	str. 14
6.4. Instalacja odgromowa i uziemiająca	str. 15
7. OBMIAR ROBÓT	
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	str. 16
7.2. Jednostka obmiarowa	str. 16
8. ODBIÓR ROBÓT	
8.1. Odbiory międzyoperacyjne	str. 16
8.2. Odbiór częściowy	str. 16
8.3. Odbiór końcowy	str. 16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	str. 17
10. OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY I NORMY	
10.1. Normy	str. 17
10.2. Inne dokumenty	str. 19

SST-E-01 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE.

Kody CPV: 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne, 45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych, 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego, 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych, 45312310-3 Ochrona odgromowa,

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych w ramach budowy: Odbudowa Zamku w STOPNICY przy ul. Kazimierza Wielkiego, dz. nr ewid. 32/3.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dotyczące realizacji robót:

- montaż rozdzielnic głównej RG
- montaż tablic /rozdzielnic/ piętrowych i technologicznych
- wewnętrzne linie zasilające
- instalacja oświetleniowa – oświetlenie podstawowe
- instalacja oświetleniowa – oświetlenie awaryjne
- instalacja gniazd wtykowych 230 V
- instalacja gniazd wtykowych 230V do odbiorników komputerowych
- instalacja siłowa odbiorników technologicznych
- instalacja siłowa kotłowni
- instalacja siłowa wentylacji
- instalacja odgromowa
- instalacja uziemień i ochrony przeciwporażeniowej
- połączenia wyrównawcze
- ochrona przeciwprzepięciowa

Ustalenia zawarte niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- materiałami stosowanymi do budowy instalacji elektrycznych wewnętrznych
- technologią wykonania robót instalacji elektrycznych wewnętrznych
- próbami technicznymi i odbioru instalacji

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami polskimi i pkt. 1.4. ST "Wymagania ogólne".

Przedmiar robót – opracowanie obejmujące zestawienie planowanych robót w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z obliczeniem i podaniem ilości ustalonych jednostek przedmiarowych. Ma zastosowanie tylko przy wynagrodzeniu wyliczonym kosztorysem.

Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie.

Dziennik budowy – dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

Budowa – wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

Inspektor Nadzoru /Inżynier/ - kompetentny, niezależny organ nadzorczy, którego zadaniem jest weryfikacja prawidłowości wykonywanych robót budowlanych i zgodności ich ze specyfikacjami technicznymi oraz Dokumentacją Projektową.

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

Polskie Standardy, Polskie Prawo, Polskie Przepisy, Polskie Normy – odniesienie w tekście do Polskich Przepisów Prawa, Ustaw, Rozporządzeń, Zarządzeń lub Norm będzie rozumiane jako konieczność uzyskania zgodności ze wszystkimi Polskimi Przepisami Prawa, Ustawami, Zarządzeniami i Normami razem, właściwym dla danego zagadnienia.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST „Wymagania ogólne” pkt.1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Zamawiającego.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania.

Warunki podano w części ogólnej specyfikacji technicznej. Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Budowlanego.

2.2. Rozdzielnica główna, tablice piętrowe i technologiczne

2.2.1. Rozdzielnica główna RG - rozdzielnica szafowa naścienna, wyposażona w wyłącznik główny, oraz rozłączniki bezpiecznikowe dla zasilania poszczególnych tablic i rozdzielnic piętrowych. Jako rozdzielnice główne RG - rozdzielnice zestawione z szaf np XL3-400 o wysokości 1200 mm, IP-43. Drzwi metalowe pełne, wyposażone w zamek z ryglowaniem. Do rozdzielenia energii zastosowano zabudowane rozłączniki (duże odbiory) oraz dla drobnych odbiorów aparaty modułowe do zabudowy na szynę profilową TH-35. Elementy zabudowane osłonami przed dotykaniem bezpośrednim. Całość szafy należy wykonać zgodnie z PN-IEC 439-1.

2.2.2. Tablice piętrowe służą do zasilania obwodów oświetleniowych i gniazd wtykowych 230 V. Rozdzielnice służą do zasilania odbiorników technologicznych, kawiarni, wentylacji oraz kotłowni. Są to:

- Rozdzielnia RA1
- Rozdzielnia RB1
- Rozdzielnia RB2
- Rozdzielnia RB3
- Rozdzielnia RB4
- Rozdzielnia RK2
- Rozdzielnia RK3
- Rozdzielnia RK4
- Rozdzielnia TB1

2.3. Wewnętrzne linie zasilające

- 2.3.1. Korytka "BAKS" KPR 200H60
- 2.3.2. Pokrywa korytka BAKS - PKMR 200
- 2.3.3. Przewód HDGs 300/500V 2x1,5mm²
- 2.3.4. Przewód HDGs 300/500V 3x2,5mm²
- 2.3.5. Przewód HDGs 300/500V 5x4mm²
- 2.3.6. Przewód LY-750V 120mm²
- 2.3.7. Przewód YDY-450/750 V 5x10mm²
- 2.3.8. Przewód YDY-450/750 V 5x4mm²
- 2.3.9. Przewód YDY-450/750 V 5x6mm²
- 2.3.10. Przewód YDY-450/750 V 5x6mm²

2.4. Zasilanie odbiorników technologicznych, kotłowni, wentylacji

- 2.4.1. Przewód YDY-450/750 V 2x1,5mm²
- 2.4.2. Przewód YDY-450/750 V 4x2,5mm²
- 2.4.3. Przewód YDY-450/750 V 5x1,5mm²
- 2.4.4. Przewód YDY-450/750 V 5x4mm²

2.5. Oprawy oświetleniowe

- 2.5.1. Kinkiet ozdobny KP 131 + oprawa VOL2 - 70W sodowa prod. LUXMAN lub równoważne
- 2.5.2. Oprawy ewakuacyjne 8W 3h ciemne dwustronne
- 2.5.3. Oprawy ewakuacyjne 8W 3h ciemne jednostronne
- 2.5.4. Oprawy oświetleniowe Ametyst 2x24W PC IP65 EVG
- 2.5.5. Oprawy oświetleniowe Beryl N242 2x26W PS EVG
- 2.5.6. Oprawy oświetleniowe Beryl N242 2x26W PS EVG z modułem awaryjnym 2h
- 2.5.7. Oprawy oświetleniowe Lunar 1x36W TC-L
- 2.5.8. Oprawy oświetleniowe Lunar 1x36W TC-L z modułem awaryjnym 2h
- 2.5.9. Oprawy oświetleniowe Matrix 2x35W PPAR EVG + zawieszenie
- 2.5.10. Oprawy oświetleniowe Neptun 2x36W PC IP65 EVG
- 2.5.11. Oprawy oświetleniowe Neptun 2x36W PC IP65 EVG z modułem awaryjnym 2h
- 2.5.12. Oprawy oświetleniowe Rubin Clean 4x18W PRM IP54 EVG
- 2.5.13. Oprawy oświetleniowe Rubin Okrągły 1x22W/1x40W PLXP
- 2.5.14. Oprawy oświetleniowe Rubin Plus 2x36W SLA Mat EVG z modułem awaryjnym 2h
- 2.5.15. Oprawy oświetleniowe Rubin Plus 4x18W PRM EVG
- 2.5.16. Oprawy oświetleniowe Rubin Plus 4x18W PRM EVG z modułem awaryjnym 2h
- 2.5.17. Oprawy oświetleniowe Rubin Plus Pośredni 2x55W SP EVG
- 2.5.18. Oprawy oświetleniowe Rubin Plus Pośredni 2x55W SP EVG z modułem awaryjnym 2h
- 2.5.19. Światłówki Dulux D/E 26W/840
- 2.5.20. Światłówki Dulux F 24W/840
- 2.5.21. Światłówki Dulux L 55W/840
- 2.5.22. Światłówki Lumilux L 18W/840
- 2.5.23. Światłówki Lumilux L 36W/840
- 2.5.24. Światłówki Lumilux L 40/21-840 C
- 2.5.25. Światłówki Lumilux L: 22/21-840 C
- 2.5.26. Światłówki T5/G5 35W
- 2.5.27. Wysięgnik do oprawy

2.6. Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych 230V - przewody i osprzęt

- 2.6.1. Detektor gazu DEX1
- 2.6.2. Gniazdo wtykowe 2-bieg. 10/16A/Z 250V hermetyczne
- 2.6.3. Gniazdo wtykowe 2-bieg. 10/16A/Z 250V podwójne p/t
- 2.6.4. Gniazdo wtykowe 2-bieg. 10/16A/Z 230V podwójne typu DATA
- 2.6.5. Gniazdo wtykowe 3p+Z+PE n/t 16A z wyłącznikiem
- 2.6.6. Łącznik bryzgoszczelny 250V/6A 1-bieg.
- 2.6.7. Łącznik bryzgoszczelny 250V/6A schodowy
- 2.6.8. Łącznik bryzgoszczelny 250V/6A świecznikowy
- 2.6.9. Łącznik p/t Polo System - 1-biegunowe
- 2.6.10. Łącznik p/t Polo System - krzyżowy
- 2.6.11. Łącznik p/t Polo System - schodowy końcowy
- 2.6.12. Łącznik p/t Polo System - świecznikowy
- 2.6.13. Przewód YDY-450/750 V 2x1,5mm²
- 2.6.14. Przewód YDY-450/750 V 3x1,5mm²
- 2.6.15. Przewód YDY-450/750 V 4x1mm²
- 2.6.16. Przewód YDYp-450/750V 3x1,5mm²
- 2.6.17. Przewód YDYp-450/750V 3x2,5mm²
- 2.6.18. Przewód YDYp-750V 4x1,5mm²
- 2.6.19. Przewód YDYp-750V 5x2,5mm²
- 2.6.20. Przycisk GWP
- 2.6.21. Przycisk z sygnalizacją świetlną p/t
- 2.6.22. Puszka okrągła uniwers.PO-80 z pokrywą p/t
- 2.6.23. Puszka PO 60 mm końcowa bez pokrywy
- 2.6.24. Rura instalacyjna gładka RB 16 mm
- 2.6.25. Sygnalizator optyczno-dźwiękowy SL-31
- 2.6.26. Wentylator kanałowy EDM100
- 2.6.27. Wyłącznik kotłowni - rozdzielnia p. poż. typ 95PPXA11PT

2.7. Instalacja odgromowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych - zgodnie z normą PN-IEC-61024-1 "Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne"

- 2.7.1. Bednarka stalowa ocynkowana 20x2-50x5mm
- 2.7.2. Osłona rurowa giętka do kabli DVK fi 75 mm
- 2.7.3. Pręty stalowe okrągłe ocynk. fi 16 mm
- 2.7.4. Pręty stalowe okrągłe ocynk. fi 8 mm
- 2.7.5. Przewód z żyłą Cu LgY-450/750V, 16 mm²
- 2.7.6. Przewód z żyłą Cu LgY-450/750V, 10 mm²
- 2.7.7. Rura inst. z PCW sztywna, średnia RS-37mm
- 2.7.8. Szyna GSW
- 2.7.9. Szyna MSW
- 2.7.10. Wspornik dach.UD-03,ocynk.K-144
- 2.7.11. Złącza kontrolne w puszkach
- 2.7.12. Złączka kompensacyjna do rur ZCL 37
- 2.7.13. Złączka odgałęźna 3-włotowa K-413

2.8. Źródła uzyskania materiałów

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają;

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określony na podstawie Polskich Norm, Aprobat Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną.

2.9. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.10. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, aby zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inspektora.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora. W przypadku braku ustaleń sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy dla Inspektora kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu zostały przedstawione w części ogólnej specyfikacji technicznej. Stosować specyficzne wymagania poszczególnych producentów, których materiały i urządzenia są dostarczane na budowę w uzgodnieniu z Inżynierem.

Wykonawca zadba o to, aby dostawa całego sprzętu i materiałów była zharmonizowana z postępowaniem robót i zamówiona z wyprzedzeniem gwarantującym terminowe zakończenie prac. Jeżeli nie uzgodniono inaczej, Wykonawca nie będzie organizował dostaw materiałów wcześniej niż 30 dni przed ich wbudowaniem, lub wcześniej niż to ustalono szczegółowo dla poszczególnych robót, z wyjątkiem sytuacji uzasadnionych i uzgodnionych wcześniej z Inżynierem budowy. Wykonawca poinformuje Inżyniera, nie później niż 3 dni przed planowaną dostawą, o terminie dostawy i umożliwi Inżynierowi ocenę jakości materiału w momencie dostawy na Plac Budowy. Inżynier skontroluje zgodność materiałów z wymogami specyfikacji oraz kompletność wymaganych dokumentów w momencie dostawy lub później, jednak zawsze przed ich wbudowaniem. Nie spełnienie wymagań skutkuje odrzuceniem materiałów, skierowaniem ich do badań laboratoryjnych na koszt Wykonawcy lub przeznaczeniem ich do zastosowania w innym miejscu niż planowane z ich przewartościowaniem przez Inżyniera. Decyzje te za każdym razem podejmuje Inżynier. Materiał odrzucony w momencie dostawy nie może być rozładowany i składowany na Placu Budowy. Materiał odrzucony po rozładunku będzie usunięty z Placu Budowy na koszt Wykonawcy w ciągu 2 dni. Odmowie rozładunku lub poleceniu usunięcia z Placu Budowy podlega

również dostawa materiału w terminie wcześniejszym niż 30 dni przed planowanym wbudowaniem, lub wcześniejszym niż przewidują ustalenia szczegółowe dla poszczególnych robót, jeżeli fakt ten nie był wcześniej uzgodniony z Inżynierem.

W przypadku stwierdzenia złej jakości materiałów, Wykonawca pozyska te materiały z innego źródła. Inżynier każdorazowo ustali tryb akceptacji i zamówienia materiałów z alternatywnego źródła.

Wykonawca będzie zobowiązany do pokrycia wszystkich dodatkowych kosztów związanych z badaniami laboratoryjnymi i zamianą wadliwych materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość, właściwości do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera, zgodnie z wymogami Specyfikacji. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy w miejscach zgodnych z projektem zagospodarowania terenu lub innych uzgodnionych wcześniej z Inżynierem. Materiały budowlane składowane tymczasowo będą zabezpieczone przed kradzieżą przez Wykonawcę.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, projektem organizacji robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inżyniera.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

5.2. Wstęp - zakres robót

Roboty winny obejmować, lecz nie ograniczać się do wymienionych poniżej czynności i usług:

- Dostawa materiałów instalacyjnych;
- Instalacja i podłączenia urządzeń;
- Kalibracja, próby i uruchomienie;
- Uczestnictwo w rozruchu;
- Przygotowanie dokumentacji powykonawczej.
- Instalacja i podłączenie zestawów urządzeń.
- Odłączenie i ponowne podłączenie istniejących urządzeń oraz rozbiórki.

Dla wyjaśnienia niektóre części zakresu robót są opisane dokładniej w kolejnych paragrafach. Pominięcie jakiegoś detalu w tej specyfikacji nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku dostarczenia niezbędnych materiałów i usług wymaganych dla wykonania w pełni funkcjonalnych instalacji tak jak to przedstawiono w tym dokumencie oraz odnośnych rysunkach i specyfikacjach.

Kompletny projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i automatyki zawiera sprawdzenie i aktualizację dokumentów projektu wykonawczego przedstawionych w tej specyfikacji.

Dokumentacja wykonawcza jest podstawą do przetargu i wykonania robót.

Jedynie pisemnie zaakceptowane przez Inżyniera rysunki wykonawcze będą stanowić podstawę do rozpoczęcia montażu lub konstrukcji urządzeń.

Wszelkie koordynacje z Inżyniera w fazie montażu, testowania i rozruchu winny być dokumentowane pisemnymi raportami.

Dostawcy zestawów urządzeń winni dostarczyć materiały i urządzenia wraz ze wszystkimi dokumentami niezbędnymi do instalacji.

Połączenia kablowe pomiędzy panelami lokalnymi i/lub pomieszczeniami technicznymi wchodzi w zakres Wykonawcy robót elektrycznych i automatyki.

5.3. Zakres działania i odpowiedzialności Wykonawcy

Wykonawca winien wykonywać wszystkie instrukcje otrzymane od Inżyniera oraz w pełni odpowiadać przed Inżynierem za swoje dokonania w ramach niniejszego projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za znajomość i dokładne stosowanie obowiązujących norm i przepisów tak, aby zapewnić:

- Stosowanie przyjętych praktyk i sztuki inżynierskiej
- Aby wszystkie dostarczone urządzenia i materiały były zgodne z warunkami zamówienia oraz były nowe, dobrej jakości i odpowiedniego wykończenia
- Aby instalacje obejmujące okablowanie, przewodowanie były dobrze wykonane oraz satysfakcjonowały Inżyniera
- Priorytet dla bezpieczeństwa ludzi, mienia oraz poprawnego funkcjonowania budowy
- Aby urządzenia zainstalowane na budowie były łatwe w użyciu, efektywne i sprawne o małych wymaganiach konserwacyjnych, łatwe w konserwacji i/lub wymianie uszkodzonych elementów.

W przypadku zaobserwowania niedociągnięć w stosunku do powyższych wymagań Wykonawca winien być w stanie własnym kosztem i staraniem usunąć powyższe niedociągnięcia dla pełnej satysfakcji Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany posiadać personel odpowiednio wykształcony, umiejący posługiwać się przyrządami i sprzętem, dostępny w każdej fazie budowy.

Sprawdzanie dokumentów dostawców całego wyposażenia, łącznie z zestawami urządzeń jest zadaniem Wykonawcy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za koordynację prac innych podwykonawców zaangażowanych w niniejszy projekt w czasie budowy, pomiarów i rozruchu.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić kwalifikowany personel do kierowania kontraktem, wykonania projektu wykonawczego, prefabrykacji, budowy, podłączeń, pomiarów i rozruchu robót elektrycznych i automatyki.

5.4. Koordynacja i aprobaty

5.4.1. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy – przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.
2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewnił prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwił technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych). Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

5.4.2. Koordynacja z innymi Wykonawcami

Wykonawca jest odpowiedzialny za koordynację prac innych podwykonawców zaangażowanych w niniejszy projekt w czasie budowy, testów i rozruchu.

Wykonawca musi mieć pewność, że inni Wykonawcy zainstalują wyposażenie, orurowanie, etc. w tym samym czasie. Aby uniknąć niedogodności Wykonawca winien być zaznajomiony z rysunkami, planami realizacji etc. innych Wykonawców

Inni wykonawcy to wymienieni poniżej, lecz nie tylko:

- Wykonawca robót budowlanych;
- Wykonawca robót mechanicznych;
- Wykonawca ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji;
- Zakład Energetyczny;

- Wykonawca instalacji ppoż.;
- Dostawca zestawów urządzeń;
- Wykonawca instalacji tryskaczowej;

Jeśli roboty Wykonawcy kolidują z robotami innych Wykonawców, Wykonawcy winni się porozumieć i poinformować Inżyniera o dokonanych uzgodnieniach oraz o realizacji planu przed rozpoczęciem robót.

5.4.3. Koordynacja z i aprobaty odnośnych władz

Wykonawca będzie prowadził wszelkie uzgodnienia z odnośnymi władzami z uzyskaniem aprobat i pozwoleń włącznie.

Odnośne władze to wymienione poniżej, lecz nie tylko:

- Zakład Energetyczny
- Przedsiębiorstwa telekomunikacyjne
- Państwowa Inspekcja Pracy
- Zawodowa Straż Pożarna

5.5. Planowanie / harmonogram

Po wygraniu przetargu, po podpisaniu kontraktu Wykonawca jest zobowiązany przygotować i przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia:

- Harmonogram wykonania rysunków i dokumentów
- Harmonogram robót elektrycznych

5.6. Nabywanie i przechowywanie materiałów i sprzętu

Sprzęt oraz wszelkie materiały, które mają być dostarczone przez Wykonawcę winny być we właściwym czasie przez Wykonawcę zakupione.

Wykonawca otrzyma, sprawdzi i przechowa cały elektryczny i automatyczny sprzęt, również ten zakupiony przez Inżyniera. Wykonawca będzie odpowiedzialny zań w czasie, gdy sprzęt ten jest pod jego opieką.

Wszystkie materiały i sprzęt związany z tym Kontraktem winien być po dostarczeniu na budowę sprawdzony pod względem: zgodności z zamówieniem, ewentualnym zniszczeniem lub niedostatkami komponentów. Protokół niezgodności winien być sporządzony w przypadku jej stwierdzenia.

Wszystkie materiały i sprzęt związany z niniejszą specyfikacją, otrzymane przez Wykonawcę winny być odnotowane w raporcie przychodów materiałowych. Każdy z tych raportów winien być podpisany przez reprezentantów Wykonawcy i Inżyniera

Natychmiast po odbiorze sprzęt winien być sprawdzony ze specyfikacją na okoliczność uszkodzeń oraz zgodności zakresu, podziałki skali, połączeń, typu, etc. Po sprawdzeniu, sprzęt musi być przechowywany w suchym i czystym miejscu do czasu zamontowania. Jeśli zostanie odkryte jakiegokolwiek uszkodzenie lub niezgodność ze specyfikacją, należy natychmiast o tym fakcie powiadomić Inżyniera. Zniszczenie sprzętu, za które odpowiada Wykonawca musi być zgłoszone Inżynierowi najszybciej jak jest to możliwe. Wykonawca winien natychmiast zająć się wymianą lub naprawą uszkodzonego aparatu.

Nie zamontowane części, dostarczone wraz ze sprzętem, takie jak klucze, narzędzia, dokumenty etc. winny być przekazane Inżynierowi po rozruchu, gdy roboty są odebrane.

Wykonawca winien prowadzić staranny rejestr całego sprzętu, ukazujący aktualny status każdego elementu np., kiedy otrzymany, sprawdzony lub wydany do zamontowania

5.7. Dokumentacja powykonawcza w trakcie budowy

Wykonawca w trakcie okresu budowy winien zaznaczać wszelkie zmiany na jednym zestawie dokumentacji, która będzie zwrócona Inżynierowi po zakończeniu budowy jako trwały zapis realizacji instalacji wybudowanych, zainstalowanych lub zmodyfikowanych. Wszystkie rysunki powykonawcze winny być potwierdzone przez Inżyniera jako prawdziwy i dokładny zapis zainstalowanego wyposażenia.

Dokumentacja winna zawierać wszystkie karty danych technicznych, rysunki, etc. dla całej instalacji elektrycznej.

Pakiet powykonawczy składa się z dwóch uzupełniających się części:

- Dokumentację powykonawczą wynikającą ze zmian dokonanych na budowie przez Wykonawcę
- Dokumentację powykonawczą wynikającą ze zmian projektowych dokonanych przez Biuro Projektów

5.8. Instrukcje obsługi i eksploatacji

Wykonawca winien wykonać i przedstawić Inżynierowi do sprawdzenia/akceptacji kompletne instrukcje obsługi i eksploatacji. Instrukcje te winny być gotowe do użycia na etapie rozruchu instalacji elektrycznych. Wykonawca winien uzgadniać tę kwestię z Inżynierem

Instrukcje powinny zawierać, lecz nie ograniczać się do:

- Rysunki powykonawcze związane z daną instrukcją
- Karty danych technicznych wyposażenia oraz certyfikaty pomiarowe
- Procedury uruchomienia i pracy
- Procedury usuwania usterek lub wykrywania wad
- Zestawienie rekomendowanych części zamiennych
- Lista producentów i dostawców z ich adresami i numerami telefonów
- Zalecany czas przerw pomiędzy przeglądami, pomiarami i eksploatacją dla różnych systemów i wyposażenia.

5.9. Montaż przewodów i okablowanie

Przewody i kable wybierane do projektu powinny pod każdym względem spełniać odpowiednie normy IEC i/lub normę NEN 1010.

Maksymalne dopuszczalne spadki napięcia powinny wynosić:

- W przewodach doprowadzających zasilanie główne 2%
- W przewodach zasilania silników 5%
- W obwodach oświetlenia 3%.

Na trasach prowadzenia kabli należy ułożyć półki lub kanały kablówce. Maksymalna długość niepodpartego kabla może wynosić 10 (dziesięć) centymetrów.

Do okablowania NN należy używać kabli energetycznych z przewodami miedzianymi w izolacji XLPE i powłoce z PVC.

Na doprowadzenia do aparatury, oświetlenia itd. należy używać przewodu miedzianego w izolacji XLPE i powłoce z PVC.

Minimalna powierzchnia przekroju przewodów powinna wynosić 2,5 mm² dla kabli energetycznych oraz 1,5 mm² dla kabli sterujących.

Wszystkie kable należy ponumerować kolejno. Wymiary kabli powinny być możliwie najbardziej ekonomiczne przy uwzględnieniu współczynnika spadku wartości znamionowych oraz – tam gdzie zachodzi potrzeba - maksymalnego dopuszczalnego spadku napięcia.

Kable opuszczające półki kablówce powinny być zabezpieczone mechanicznie i podparte kanałami.

Trasy prowadzenia kabli powinny być odsunięte od linii produkcyjnych lub powierzchni o wysokiej temperaturze.

Całe okablowanie obwodów zewnętrznych powinno być podłączone do zacisków.

Okablowanie i jego zaciski powinny być pewnie zamocowane i łatwo dostępne. Okablowanie powinno przenosić pełne obciążenie obwodu.

Zaciski w obwodach sterowania zdalnego i alarmowego powinny być przystosowane do podłączania przewodów miedzianych o przekroju 1,5 mm².

Wszystkie kable i przewody montażowe inne niż główne podłączenia do silnika powinny kończyć się w centralnym miejscu zestawu tak, aby umożliwić nabywcy wygodne podłączenie kabla czy kabli zasilania i sterowania. Przewody zasilające silnik podłącza się bezpośrednio do jego skrzynki zaciskowej. Należy sporządzić listę zacisków i urządzeń elektrycznych, podając w niej wyraźnie numery identyfikacyjne i oznaczenia. Wszystkie przewody okablowania powinny być wyposażone w metalowe identyfikacyjne tulejki oznacznikowe.

Numery identyfikacyjne powinny być w sposób widoczny powtórzone w urządzeniu oraz umieszczone na wszystkich rysunkach rozmieszczenia i schematach montażowych jakie sprzedawca dostarcza.

Wszystkie przepusty kablówce powinny być typu kompresyjnego i nadawać się do stosowania w strefach podanych w karcie danych.

Oprócz normalnych uszczelnień, każdy przepust kablówce powinien być wyposażony w nakładkę ochronną z PVC.

Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Przy układaniu przewodów na uchwytach :

- odległości między uchwytami dla przewodów kablkowych nie powinny być większe niż 0,5 m.
- rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne

Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach :

- na przygotowanej trasie należy podłożyć specjalne (korytka, wsporniki itp.) mocować zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu na podłożach tych należy układać przewody kablkowe „luzem” lub mocować (w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kablkowych oraz kierunku trasy poziomego, pionowego)

Przejścia przez ściany i stropy

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

Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka itp.

W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoża. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt.

Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

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

Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejście izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

5.10. Montaż sprzętu i osprzętu

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

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

5.11. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

5.12. Montaż rozdzielnic.

Montaż rozdzielnic wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-5-51 i PN-IEC 60364-5-53

5.13. Uziemienie i ochrona odgromowa

Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych, konstrukcje stalowe włącznie ze stalową konstrukcją budynków, konstrukcje wsporcze rur, kotły, zbiorniki, klatki schodowe itd. muszą być połączone z pierścieniem uziemiającym budynek. Instalacja uziemiająca jest wykorzystywana również jako ochrona odgromowa i odpowiednio do tego powinna być zaprojektowana. Instalacja uziemiająca powinna pod każdym względem spełniać odpowiednie normy krajowe i/lub normy IEC. Rezystancja uziemienia nie powinna na ogół przekraczać 1 Ω . Może być niższa, jeśli jest to wymagane.

Na wszystkich zestawach urządzeń powinny znajdować się wyraźnie oznaczone zaciski uziemienia.

Połączenia

Połączenia zamkniętej pętli uziemiającej z umieszczonymi w fundamentach prętami wzmacniającymi lub z elektrodami uziemiającymi można wykonać na dwa sposoby:

- spawając je elektrycznie na przynajmniej 100 mm zakładkę
- zaciskając przy użyciu dwóch zacisków.

W części prowadzonej pod ziemią nie wolno używać gwintowanych połączeń nielutowanych lub podobnych połączeń mechanicznych.

Niezbędne na odcinkach podziemnych rozgałęzienia, połączenia na zakładkę lub odczepy należy wykonywać przy użyciu odpowiednich narzędzi jako złącza zaciskowe, lutowane lutowiem twardym lub spawane.

Instalowanie przewodów uziemiających

Przewody uziemiające należy zakopywać na głębokości przynajmniej 50 cm. Głębokość zakopania na brukowanym terenie rozdzielni lub stacji transformatorów powinna wynosić przynajmniej 30 cm poniżej poziomu kamieni.

Przechodzące drogami głównymi, drogami utwardzonymi kable uziemiające należy prowadzić w sztywnych kanałach metalowych, rurach kołnierзовych lub zespołach kanałowych zgodnie z wymaganiami dla instalacji kablowych.

Tam gdzie kable uziemiające przechodzą pod nieutwardzonymi drogami drugorzędowymi, głębokość zakopania lub umieszczenia ochrony kabla (albo obie jednocześnie) powinny uniemożliwić uszkodzenie lub zaciśnięcie kabli przez duże obciążenia jakie mogłyby tam się pojawić np. przy przejeździe dźwigów samobieżnych lub pojazdów do transportu urządzeń.

Do obciążeń ogólnych należy stosować współczynnik bezpieczeństwa 1,5.

Przewody uziemiające wychodzące z ziemi przez warstwę utwardzającą winny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Jeśli to tylko możliwe, między punktami podłączenia należy stosować pojedyncze odcinki przewodów.

Pręty uziemiające

Elektroda uziemiającymi powinny być zagłębiane w ziemię pręty o budowie jak następuje:

- Pręty powinny być wykonane z miedziowanej stali równoważnej stali Copperweld a minimalna ich średnica powinna wynosić 15 mm.
- Górne części prętów powinny leżeć przynajmniej 50 cm poniżej utwardzenia.
- Górna część pręta powinna być połączona przewodem uziemiającym z dostępnym punktem przyłączenia. Punkt przyłączenia może znajdować się na konstrukcji, urządzeniu lub w studziencie ziemnej.
- Schodzące się przewody prowadzące od prętów należy zidentyfikować odpornymi na korozję paskami metalowymi. Ułatwi to ich odejmowanie dla sprawdzenia.
- Połączenie przewodu uziemiającego z prętem wykonywać techniką spawania a połączenie z punktem podłączenia – śrubowym połączeniem nielutowanym.
- Jeśli z instalacją uziemiającą jest połączona więcej niż jedna elektroda uziemiająca, odległość między nimi powinna wynosić przynajmniej 3 m.

Kable łączące konstrukcje metalowe z elektrodami uziemiającymi należy prowadzić po możliwie najprostszej drodze. Jeśli to tylko możliwe, między elektrodami uziemiającymi a betonowym lub murem fundamentem należy zachowywać odległość ok. 50 cm.

Instalowanie ochrony odgromowej

W skład instalacji ochrony odgromowej wchodzi:

- a) Pionowe przewody odprowadzające.
- b) Elektrody uziemiające, dla uzyskania właściwej rezystancji uziemienia połączone z uziemieniem fundamentu.

Szafki wszystkich urządzeń elektrycznych zainstalowanych na wolnym powietrzu na dachu muszą być zabezpieczone przed bezpośrednim uderzeniem pioruna. Wszystkie inne części metalowe należy połączyć bezpośrednio z siatką dachową.

Przejścia przez dach muszą być wodoszczelne.

5.14. Próby montażowe

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych) i próbnym uruchomieniem ("bieg luzem") poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.
2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy), stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :
 - a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktozem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od :
 - 0,25 M Ω dla instalacji 220 V,
 - 0,50 M Ω dla instalacji 380 V,
 - b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktozem 500 V nie może być mniejsza od 1 M Ω ,
 - c) sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
 - d) sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania
 - e) sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych
 - f) badanie urządzenia piorunochronnego
 - g) pomiar natężenia oświetlenia
4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.
5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy :
 - punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
 - w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
 - silniki obracają się we właściwym kierunku.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca musi przeprowadzić kontrolę wszystkich materiałów przeznaczonych dla urządzeń dostarczonych na plac budowy wraz z Inżynierem.

Wykonawca wyznaczy wykwalifikowany personel odpowiedzialny za wykonywanie kontroli materiałów po dostawie na plac budowy i w czasie konstrukcji.

Kontrola Wykonawcy ma we wszystkich przypadkach obejmować wykonanie lub spowodowanie wykonania wszystkich potrzebnych pomiarów i zapisów dla ustalenia odpowiedniości i przydatności materiałów, oraz do upewnienia się, że wykonywana fabrykacja jest całkowicie zgodna z wymaganiami odpowiednich przepisów, praw i warunków technicznych

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie wszystkich dokumentów dotyczących materiałów poddanych przez Wykonawcę kontroli, świadectwa kontroli i raporty kontroli rutynowych.

W każdym przypadku powinny być one przesłane do Inżyniera po wykonaniu kontroli przez Wykonawcę.

Wykonawca winien przeprowadzić kontrole, pomiary i rozruch zgodnie z niniejszym rozdziałem

Wykonawca winien dostarczyć wszelkie materiały eksploatacyjne oraz sprzęt wymagany do budowy, pomiarów i rozruchu instalacji elektrycznych i automatyki.

Wyniki pomiarów winny być zapisane na specjalnie do tego celu przygotowanych formularzach i podpisane przez Inspektora nadzoru i Wykonawcy.

Wykonawca winien dokonać rozruchu i uruchomić różne systemy elektryczne i automatyki.

Wykonawca winien dokumentować rozruch każdego systemu.

Te dokumenty winny być podpisane przez Inspektora nadzoru i Wykonawcę.

6.2. Badania i pomiary

Instalacje i systemy elektryczne

Inżynier winien być świadkiem wszystkich pomiarów, w tym celu winien być zawiadomiony o terminie pomiarów z tygodniowym wyprzedzeniem. Wykonawca winien opracować i przekazać Inżynierowi harmonogram pomiarów i rozruchu.

Sprawozdanie z pomiarów winno być zgodne z poniższym:

- Przed uruchomieniem urządzenia elektrycznego, Wykonawca winien wykonać odpowiednie pomiary by ustalić, że cały sprzęt, urządzenia i oprzewodowanie został właściwie zamontowany, jest w odpowiednim stanie i będzie pracować zgodnie z założeniami.
- W trakcie instalacji układanie kabli będzie nadzorowane przez Inspektora Nadzoru.
- Pomiary kabli będą wykonane zgodnie z procedurą wymienioną poniżej.

Pomiarzone wartości wszystkich pomiarów opisanych w tej specyfikacji inny być zarejestrowane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera.

Wyniki pomiarów, których wartość odbiega od średnich pomiarów takich samych urządzeń o więcej niż 25% powinny być przedstawione Inżynierowi do specjalnego zatwierdzenia nawet, jeśli osiągają one wartość akceptowalnego minimum.

Wykonawca dostarcza cały sprzęt pomiarowy.

Wszelkie połączenia i osłony zdjęte w trakcie pomiarów winny być przywrócone a sprzęt pozostawiony gotowy do pracy.

6.3. ROZDZIELNICE

Uwagi ogólne

Kompletny zespół ma być poddany szczegółowemu przeglądowi w celu sprawdzenia zgodności z zamówieniem i przeprowadzenia prób zdawczych przed opuszczeniem zakładów wytwórczych. Przy tych oględzinach i próbach ma być obecny zleceniodawca lub osoba przezeń wyznaczona. Producent ma zapewnić rozwiązania, wyposażenie i personel do przeprowadzenia oględzin i prób.

Próby

Rozdzielnice mają być poddawane próbom przez producenta zgodnie z wymaganiami podanych norm. Niektóre lub wszystkie próby mogą być prowadzone w obecności inspektora reprezentującego zleceniodawcę.

Próby prowadzone w takiej obecności muszą być podane w arkuszach danych technicznych lub w dokumentach towarzyszących a producent musi z wyprzedzeniem poinformować zleceniodawcę lub inżyniera reprezentującego zleceniodawcę o planowanych terminach prób.

Próby rutynowe

Wszystkie rozdzielnice muszą być poddane następującym próbom rutynowym:

- Próby wytrzymałości dielektrycznej wszystkich elementów elektrycznych rozdzielnicy. Mają one polegać na przyłożeniu probierczego napięcia przemiennego między torem prądowym (biegunem) a torami prądowymi (biegunami) zwartymi do korpusu przez jedną minutę zgodnie z IEC 60439.
- Pomiar rezystancji izolacji wszystkich elementów elektrycznych za pomocą megaomomierza pr.st. Rezystancja izolacji nie może być mniejsza niż 1000 Ω na jeden volt napięcia znamionowego.

- Próby eksploatacyjne całego wyposażenia mechanicznego i elektrycznego oraz elementów rozdzielnic, a w tym działania obwodów sterowniczych i zabezpieczających, urządzeń pomiarowych, przekładników prądowych itp.
- Próby zamienności; należy przeprowadzić próby punktowe, aby upewnić się o zamienności elementów identycznych.

Wymagania stawiane miejscu pracy

Montaż

Producent jest odpowiedzialny za transport, pełne zainstalowanie, przygotowawczy rozruch technologiczny i rozruch technologiczny przy oddawaniu rozdzielnic do eksploatacji.

Prace w tym zakresie muszą obejmować co najmniej następujące pozycje:

1. Zadbać o odkurzenie i usunięcie brudu z podstacji i zespołu rozdzielnic.
2. Sprawdzić tabliczki znamionowe i firmowe oraz rozplanowanie.
3. Przeprowadzić oględziny zespołu rozdzielnic w celu sprawdzenia osiowania, wypoziomowania, dociągnięcia śrub fundamentowych i ogólnie dokręcenia śrub.
4. Przeprowadzić oględziny układów ochrony, takich jak płyty separujące poziome i pionowe, osłony szyn, zestyk blokady drzwiowej, blokady wzajemne rękojeści, zdalne blokady wzajemne itp.
5. Usunąć blokadę i/lub materiały ustalające z aparatury rozdzielczej, styczników i przekaźników.
6. Sprawdzić moc wyłączalną i parametry znamionowe stosowanych bezpieczników.
7. Po zainstalowaniu zrobić przegląd zgrania styków w przypadku wysuwanej aparatury rozdzielczej i układów blokady wzajemnej oraz zestyków pomocniczych w jednostkach wysuwanych.
8. Przetestować obwód główny między każdą z faz a ziemią w próbie jednoninutowej.
9. Przetestować ciągłość obwodu w każdej z faz, w przewodzie zerowym i w przewodzie uziemiającym do każdej z celek odpływów w celu wykrycia wszelkich poluzowanych połączeń, mierząc miliwoltowe spadki napięcia przy prądzie nominalnym (doprowadzanym).
10. Pomierzyć rezystancję izolacji każdej z szyn między fazami i do ziemi bez wsuniętego wyłącznika i z „wsuniętym”, ale otwartym wyłącznikiem, stosując napięcie 1000 V.
11. Przetestować doziemienie obwodów pomocniczych przykładając przez jedną sekundę napięcie przemienne 2 kV_{sk} (wtórne uzwojenia przekładników prądowych mają być zwarte i odłączone od ziemi).
12. Przetestować wskaźniki i lampki sygnalizacyjne.

Kable należy badać zgodnie z odpowiednimi przepisami i normami.

6.4. Instalacja odgromowa i uziemiająca

Wykonawca musi wykonać pomiary rezystancji uziemienia zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Pomiar należy przeprowadzić dla:

- elektrod uziemiających
- kilku punktów siatki dachowej
- zamkniętych pętli uziemiających (przed zalaniem betonem)

Sprawozdanie z pomiarów uziemień należy przedłożyć kierownikowi projektu.

Rezystancja instalacji uziemiającej nie może przekraczać 1 Ω.

Na przynajmniej 2 dni przed zalaniem betonem należy zawiadomić inspektora robot elektrycznych. Umożliwi mu to sprawdzenie prawidłowości wykonania robot.

Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- Rysunki rozmieszczenia instalacji uziemiającej fundamenty, pokazujące sieć uziemień, liczbę prętów uziemiających, ich połączenia z konstrukcją budynku itd.

- Rysunki rozmieszczenia siatki dachowej, pokazujące liczbę połączeń schodzących, połączenia z metalowymi częściami dachu itd.

Szczegółowa zawartość sporządzonych rysunków wyniknie z wymagań podanych w normach.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST pkt 7.

Obmiary wykonywać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarów robót ;

- dla układania kabli i przewodów, listew i koryt instalacyjnych - m
- urządzenia wraz z elementami montażowymi i pomocniczymi - szt. (kpl)
- dla wykonania uziemień (bednarka, pręty) - m
- dla zamontowanych i odebranych rozdzielnic – szt.
- dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda) – szt.
- dla montażu opraw – szt.
- oznakowanie instalacji - kpl.
- rozruch i testowanie instalacji – kpl.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

przebieg tras kabli i przewodów w zakresie zgodności z projektem oraz PN-76/E-05125, jakość połączeń elektrycznych, typ zastosowanych przewodów i kabli, sposób ich prowadzenia i mocowania, stan izolacji, oznaczenia, lokalizacja osprzętu i urządzeń, zgodność typów z dokumentacją projektową i prawidłowość oznaczeń, sprawdzenie tabliczek znamionowych, opisów kabli i przewodów, listew zaciskowych, oznaczników itd.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać elementy urządzeń instalacji, których w wyniku postępu robót, sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

W szczególności dotyczy to odbiorów tak zwanych robót zanikających (przewodów, rur, kabli i osprzętu przed tynkowaniem, zasypaniem, zakryciem).

Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

8.3. Odbiór końcowy

Przy odbiorze linii kablowych należy przedłożyć protokół odbiorów częściowych przed zasypaniem, przy odbiorze instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych należy przedłożyć protokół odbiorów częściowych przewodów przed tynkowaniem,

w szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów, elementów i urządzeń,
- prawidłowość wykonania i zabezpieczenia połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów,
- odległości przewodów względem siebie, względem przegród budowlanych i innych instalacji zgodnie z PN-76/E-05125 i innymi przepisami technicznymi,
- prawidłowość działania zabezpieczeń,
- skuteczność ochrony od porażenia,
- stan izolacji,
- wartości rezystancji uziemień ,
- prawidłowość realizacji funkcji sterowniczych, sygnalizacyjnych, alarmowych i programów użytkowych,
- prawidłowość wykonania mocowań oraz konstrukcji i korytek tras kabli i przewodów,
- prawidłowość zainstalowania aparatów i urządzeń,

- jakość wykonania przejść przez przegrody budowlane a w szczególności zastosowania odpowiednich uszczelnień w przypadku przejść przez przegrody i strefy pożarowe,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena skalkulowana z Wykonawcą będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na ich wykonanie, określone w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

10. OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY I NORMY

10.1. NORMY:

PN-84/E-02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych
PN-IEC 60364 -4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364 -4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364 -4-46	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie
PN-IEC 60364 -4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami
PN-IEC 60364 -5-51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
PN-IEC 60364 -5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza
PN-IEC 60364 -5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-IEC 60364 -5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364 -6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze
IEC 60038	Napięcia znormalizowane
IEC 60051	Elektryczne wskazujące przyrządy pomiarowe analogowe bezpośredniego działania oraz ich wyposażenie
IEC 60059	Typowe prądy znamionowe
IEC 60044	Przekładnik prądowy
IEC 60269	Bezpieczniki niskiego napięcia o dużej mocy wyłączalnej
IEC 60446	Identyfikacja barwami przewodów w izolacji i przewodów gołych
IEC 60521	Liczniki energii elektrycznej prądu przemiennego klasy 0,5, 1 i 2
IEC 60529	Stopień ochrony zapewniany przez obudowę
IEC 60617	Symbole graficzne na schematach
IEC 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza na niskie napięcie
IEC 60439	Fabryczne zespoły aparatury rozdzielczej i sterowniczej na niskie napięcie
IEC 60445	Identyfikacja zacisków i końcówek wyposażenia pewnych oznaczonych przewodów, z ogólnymi regułami w systemie alfanumerycznym
IEC 600947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskiego napięcia
IEC 60158	Aparatura sterownicza niskiego napięcia
IEC 60331	Charakterystyki ognioodporności kabli elektrycznych
IEC 60332	Badanie kabli elektrycznych w warunkach pożarowych
IEC 60228	Przewody w kablach izolowanych

IEC 60885	Elektryczne metody badań kabli elektrycznych
IEC 60811	Ogólne metody badań materiałów izolacyjnych i powłokowych dla kabli elektrycznych
IEC 60502	Kable energetyczne w wyciskanej izolacji stałej na napięcia znamionowe od 1 kV do 30 kV
IEC 60724	Przewodnik po granicznych wartościach temperatury w warunkach zwarcia dla kabli elektrycznych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 0,6/1,0 kV
IEC 60754	Badania gazów wydzielonych podczas palenia się kabli elektrycznych
IEC 60304	Standardowe kolory izolacji kabli i przewodów m.cz
IEC 60051	Analogowe mierniki elektryczne ze wskazaniem bezpośrednim i ich wyposażenie
IEC 60085	Ocena termiczna i klasyfikacja izolacji elektrycznej
IEC – 60341	Przełączniki przyciskowe
IEC – 60439	Produkowane fabrycznie zespoły niskonapięciowych rozdzielnic tablic sterowniczych
IEC – 60521	Mierniki energii elektrycznej prądu przemiennego klasy 0,5, 1 i 2
IEC - 60555-2	Ograniczanie zakłóceń w elektrycznych sieciach zasilających
IEC 60051	Elektryczne przyrządy pomiarowe i akcesoria
IEC 60341	Przyciski
IEC 60947	Rozdzielnice niskiego napięcia i szafy sterownicze
IEC 60085	Klasyfikacja i ocena własności termicznych izolacji elektrycznej
IEC 60156	Metody ustalenia wytrzymałości dielektrycznej oleju transformatorowego
IEC 60296	Specyfikacja nieużywanych olejów izolujących dla transformatorów i aparatury łączeniowej
PN-93/E-90400	Kable elektryczne
PN-93/E-90401	Kable elektryczne
PN-76/E-90301	Instalowanie kabli elektrycznych w kanałach i wykopach
PN-67/E9-05125	Wymagania ogólne dla kabli elektrycznych
PN-90/E-06150/10	Rozdzielnice elektryczne
PN-90/E-06150/20	Rozdzielnice elektryczne
PN-91/E-06160/10	Rozdzielnice elektryczne
PN-77/E-06305/13	Oprawy oświetleniowe
PN-87/E-90050	Montaż i okablowanie elektryczne
PN-90/E-93003	Elektryczne przełączniki, elementy zabezpieczające i bezpieczniki
PN-8S/E-93250	Gniazda elektryczne
PN-86/E-05003/01	Wymagania ogólne dla instalacji odgromowych
PN-86/E-05003/02	Podstawowe wymagania dla instalacji odgromowych
PN-89/E-05003/03	Wymagania dodatkowe dla instalacji odgromowych
PN-92/E-05003/04	Wymagania szczególne dla instalacji odgromowych
PN-93/E-90400	Kable elektryczne
PN-93/E-90401	Kable elektryczne
PN-76/E-90301	Instalowanie kabli elektrycznych w kanałach i wykopach

10.2. Inne dokumenty

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych, Instalacje Elektryczne wydanie aktualne.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami (Du z 2004 poz 1138)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 25.09.2000 r.w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców. (Dz. U. Nr 85, poz. 957)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 07.1999 w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. z 1999r nr 74 poz.836),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 10 lutego 2004r. w sprawie wymagań metrologicznych, którym powinny odpowiadać liczniki energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego, klasy dokładności 0,2; 0,5; 1 i 2
- Poradniki techniczne, DTR producentów aparatów, osprzętu i urządzeń.