

Faza opracowania:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NR SPECYFIKACJI: ST-E-01

Nazwa i adres Inwestora:

**POWIAT KĘTRZYŃSKI
PL. GRUNWALDZKI 1, 11-400 KĘTRZYN**

Adres inwestycji:

**DZ. NR 75/5, 75/4 OBR. 2, M. RESZEL
UL. W. ŁUKASIŃSKIEGO 3, 11-440 RESZEL**

Obiekt:

BOISKA SPORTOWE

Działki pod realizację inwestycji:

Na terenie woj. warmińsko - mazurskiego, dz. nr 75/5, 75/4 obr. 2, m. Reszel

Nazwa opracowania/temat:

**KATEGORIA OBIEKTU: V
PROJEKT BUDOWLANY WIELOBRANŻOWY BOISK PRZY ZESPOLE SZKÓŁ
IM. MACIEJA RATAJA UL. W. ŁUKASIŃSKIEGO 3 W RESZLU**

Branża: ELEKTRYCZNA		Kod CPV: 45310000-3		
Stanowisko:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	Data:	Podpis:
Opracował:	mgr inż. Tomasz Korowaj	WAM/0117/PWOE/15	02.2018	
Nr archiwalny: 2018/02/P/501	Data opracowania: Luty 2018 r.	Nr tomu: -	Nr teczki: -	Nr egzemplarza: PDF

1. Przedmiot ST	3
2. Zakres stosowania ST	3
3. Zakres robót objętych ST	3
4. Określenia podstawowe	3
5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
5.1. Przekazanie terenu budowy	5
5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST	5
5.3. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji	5
5.4. Zabezpieczenie terenu budowy	5
5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	6
5.6. Ochrona przeciwpożarowa	6
5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy	6
6. Materiały	7
7. Sprzęt	8
8. Transport	8
9. Wykonanie robót	9
10. Roboty montażowe	9
11. Próby montażowe	12
12. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami	12
13. Kontrola jakości	13
13.1. Kontrola i badania przed przystąpieniem do robót	13
13.2. Kontrola i badania w czasie wykonywania robót	13
13.3. Kontrola, pomiary i badania po zakończeniu robót	13
14. Obmiar robót	14
14.1. Ogólne zasady obmiaru robót	14
14.2. Czas przeprowadzenia obmiaru	14
15. Odbiór robót	14
15.1. Rodzaje odbiorów robót	14
15.2. Odbiór częściowy	14
15.3. Odbiór ostateczny	14
15.4. Odbiór pogwarancyjny	15
16. Podstawa płatności	15
17. Przepisy związane	15

1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych branży elektrycznej dotyczących opracowania technicznego pn.: „Projekt budowlany wielobranżowy boisk przy Zespole Szkół im. Macieja Rataja ul. W. Łukasieńskiego 3 w Reszlu”.

2. Zakres stosowania ST

ST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych.

Kod Wspólnego Słownika Zamówień:

CPV 45310000-3. Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę zasilenia w energię elektryczną boisk (zalicznikowo, z istniejącej tablicy głównej), budowę oświetlenia płyt boisk, doświetlenie ścieżki dojścia, budowę szafy i rozdzielnic potrzeb boisk. Zakres robót objętych ST obejmuje:

- budowę linii zasilającej rozdzielnicę „R-ZB” z istniejącej tablicy głównej obiektu,
- budowę rozdzielnic „R-ZB” zasilającą i sterującą oświetleniem boisk,
- budowę szafy gniazd SG potrzeb boiska (posadowionej przy płycie boiska),
- budowę linii kablowych zasilających oprawy oświetlenia boisk,
- budowę linii kablowych zasilających szafę „SG”,
- oprawy oświetlenia boisk i ścieżki,
- montaż słupów oświetleniowych i osprzętu towarzyszącego,
- instalację od porażeń i przepięcia,
- instalację uziemienia i połączeń wyrównawczych.

4. Określenia podstawowe

Budynek - obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach

Roboty budowlane w rozumieniu przepisów Prawa budowlanego - budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Budowa - wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa obiektu budowlanego

Fundament – konstrukcja stalowa lub aluminiowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania słupa w pozycji pracy

Kubatura - objętość bryły budynku liczona po jego zarysach zewnętrznych. W kubaturze uwzględnia się również pomieszczenia niemieszkalne jak np.: garaż, kotłownia itp.

Powierzchnia całkowita - łączna powierzchnia wszystkich kondygnacji budynku liczona po jego zarysach zewnętrznych (z uwzględnieniem grubości ścian).

Powierzchnia użytkowa - powierzchnia wszystkich pomieszczeń użytkowych w budynku ustalana na podstawie ich wymiarów wewnętrznych. Podczas obliczeń uwzględniana jest wysokość pomieszczeń. W zależności od niej wlicza się 100%, 50% lub 0% powierzchni do sumy końcowej.

Powierzchnia zabudowy - obszar jaki zajmuje budynek wraz z elementami towarzyszącymi jak schody, tarasy itp.

Dziennik budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.

Inspektor Nadzoru - osoba wymieniona w danych umownych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie umową.

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

Książka obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

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

Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Przedmiar Robót - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w umowie jako tworzące część terenu budowy.

Instalacja elektryczna - zespół urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach, służących do doprowadzania energii elektrycznej z sieci rozdzielczej do odbiorników. Instalacja elektryczna obejmuje przewody, przyrządy i aparaty łączeniowe, zabezpieczające, ochronne i sterownicze wraz z obudowami i konstrukcjami wsporczymi, odbiorniki, a także miejscowe źródła energii, jak baterie akumulatorowe i zespoły prądotwórcze.

Część bierna - dostępna dla dotyku przewodząca część urządzenia elektrycznego, nie będąca częścią czynną, która może znaleźć się pod napięciem tylko w razie uszkodzenia urządzenia.

Część czynna - część przewodząca urządzenia elektrycznego, która w normalnych warunkach pracy może przewodzić prąd lub znajdować się pod napięciem, a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego. Częścią czynną jest przewód neutralny **N**, a nie jest – przewód ochronno - neutralny (**PEN**) ani przewód ochronny (**PE**).

Izolacja ochronna - środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej polegający na zastosowaniu izolacji podwójnej lub izolacji wzmocnionej lub osłony izolacyjnej ochronnej.

Izolacja podstawowa - izolacja części czynnych zastosowana w celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej podstawowej.

Obudowa - element konstrukcyjny zapewniający ochronę urządzenia przed narażeniami środowiska. Obudowa o stopniu ochrony co najmniej IP2X lub IPXXB może spełniać rolę osłony.

Ochrona przeciwporażeniowa - zespół środków technicznych zapobiegających porażeniom prądem elektrycznym w normalnych i zakłóceńowych warunkach pracy urządzeń elektrycznych. Rozróżnia się ochronę podstawową, dodatkową i uzupełniającą.

Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Osprzęt elektroenergetycznych linii kablowych - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakańczania kabli, np. mury, głowice, złączki, końcówki.

Połączenie wyrównawcze - elektryczne (galwaniczne) połączenie części biernych i/lub części obcych zapewniające, że mają one taki sam potencjał.

Przewód ochronno-zerowy PEN - uziemiony przewód spełniający równocześnie funkcje przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N.

Przewód ochronny PE - uziemiony przewód stanowiący element zastosowanego środka ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, do którego przyłącza się części bierne.

Stopień ochrony obudowy IP - umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę, przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przedostawania się ciał stałych i wnikaniem wody.

Szyna wyrównawcza - (główna lub miejscowa) - szyna przeznaczona do przyłączania przewodów wyrównawczych zapewniających połączenie wyrównawcze (główne lub miejscowe).

Uziemienie - połączenie elektryczne z ziemią: uziemieniem nazywa się też urządzenie uziemiające obejmujące uziom, przewód uziemiający oraz – jeżeli występują – zacisk probierczy uziomowy i szynę uziemiającą.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru i/lub Inżyniera odpowiedzialnego za inwestycję z ramienia Inwestora.

Dokumentacja techniczna, dostarczana przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, rodzaju stosowanych materiałów i wymaganej techniki wykonania.

5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej.

5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

O przystąpieniu do robót Wykonawca obwieści dla Inwestora oraz dla wszystkich podmiotów zainteresowanych, (które określi Inwestor) przed ich rozpoczęciem. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu instalacji elektrycznej, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty zdemontowane lub rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

5.3. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji

- Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę, powinny być uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa,
- decyzje o zmianach wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru lub Inżyniera odpowiedzialnego do dziennika budowy, w przypadkach uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu,
- wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować obniżenia trwałości eksploatacyjnej, nie mogą powodować obniżenia jakości całości wykonanych instalacji oraz nie mogą powodować obniżenia bezpieczeństwa użytkowania obiektu lub jego części.

5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

O przystąpieniu do robót Wykonawca obwieści dla Inwestora przed ich rozpoczęciem, aby uzyskać przepustki wjazdu oraz przepustki osobowe na teren budowy, a także przez umieszczenie odpowiednich tablic informacyjnych (ich rozmieszczenie Wykonawca uzgodni z Inwestorem). Należy wygrodzić miejsca pracy stosując:

- taśmy ostrzegawcze w biało-czerwone pasy zgodnie z odpowiednimi przepisami prawa
- trwałe ogrodzenia z prefabrykowanych modułów (metalowych lub drewnianych) składanych w jednolite ogrodzenie o wys. co najmniej 2 m od ziemi, niedopuszczalne są otwory w ogrodzeniu np. między deskowaniem o szerokości większej niż 5 cm.

Obostrzone warunki ogrodzenia stosować z uwagi na teren szkoły i wysokie ryzyko przebywania młodzieży i dzieci w pobliżu miejsca prowadzenia prac. Ponadto nie pozostawiać miejsca pracy bez nadzoru osobowego – dotyczy to całości terenu jak i w szczególności wykopów pod linie kablowe i słupy oświetleniowe.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Powstałe podczas prac odpady należy przekazać do utylizacji dla odpowiedniego podmiotu zajmującego się ich przetwarzaniem (zakłady utylizacji) bądź autoryzowanym skupem (skupy metali, tworzyw).

Przez odpady rozumieć należy typowe, powstające podczas prowadzenia prac branży elektrycznej odpady, tj.:

- ścinki i złom tworzyw sztucznych wszelkiego rodzaju,
- złom metali i ich pochodnych: stali, miedzi, aluminium, cyny, ołowiu i in.,
- elektrody otulone i nieotulone,
- świetlówki wszelkiego rodzaju oraz inne źródła światła, np. lampy rtęciowe,
- baterie i akumulatory,
- przepracowane lub niewykorzystane oleje, np. hydrauliczne, smary i lubrykatory,
- oleje transformatorowe, szczególnie te zawierające PCB,
- płyny techniczne, szczególnie na bazie alkoholi i zawierające PCB,
- rozpuszczalniki i rozcieńczalniki wszelkich rodzajów szczególnie zawierające PCB,
- ksylen, farby i bitumy wszelkich rodzajów,
- kwasy i zasady,
- gazy techniczne,
- papier, karton i elementy opakowań,
- inne zakwalifikowane jako odpad.

Niedopuszczalne jest przekazanie bądź umyślne zbycie odpadów w inny niż podano wyżej sposób. Niedopuszczalne jest utlenianie (palenie) odpadów. Składowanie materiałów odpadowych ograniczyć do minimum. Sposób ewentualnego składowania odpadów musi spełniać warunki ochrony atmosfery, gleby i wód gruntowych przed zanieczyszczeniem. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz utylizacji i przetwarzania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Podstawa prawna:

Ustawa – Prawo ochrony środowiska z dn. 27.04.2001 r (Dz. U. Nr 62 poz.627 z późn. zm.)

Ustawa – Prawo budowlane z dn. 07.07.1994 r (Dz. U. Nr 89 poz.414 z późn. zm.)

Ustawa o odpadach z dn. 27.04.2001 r (Dz. U. Nr 62 poz. 628 z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów (dz. U. Nr 112 poz. 1206)

Ustawa z dnia 29 lipca 2005 roku o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. nr 180, poz. 1495 z dnia 20.09.2005 r.)

5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy i jest odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać aktualnych przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy (m. in. zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. z dnia 19 marca 2003 r. z późniejszymi zmianami). Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, przy zastosowaniu prawidłowej technologii montażu.

ZALECENIA: wydzielić, odgrodzić i oznakować miejsca prac, zastosować osłony stanowiskowe, umieścić odpowiednie tablice ostrzegawcze. Ogrodzić teren budowy wg wytycznych zawartych w pkt.5.4.

Nie pozostawiać otwartych skrzynek/tablic/rozdzielnic (szczególnie na zewnątrz obiektu: złączy kablowych i skrzynek słupowych) bez nadzoru osobowego!

Zabezpieczać każdorazowo końcówki ułożonych odcinków linii kablowych.

Każdorazowo rozładować odcinki układanych i ułożonych kabli przez zwarcie ich końcówek. Stosować specjalistyczny osprzęt i sprzęt do prac kablowych.

Przy układaniu/przekładaniu kabla pracownicy wykonujący tę czynność powinni być wyposażeni w atestowane rękawice ochronne. Rowy kablowe po ułożeniu w nich kabli powinny być możliwie niezwłocznie zasypane. Przy pracach w tunelach i studzienkach kablowych należy przed wejściem pracowników upewnić się, czy nie znajdują się w nich gazy szkodliwe dla zdrowia, np. gazy spalinyowe. Stosować sprzęt z autopochłaniaczami pyłów i odłamków (lub ewentualnie autonomiczne urządzenia pochłaniające pyły, urobek i odłamki) wg przyjętej technologii prac.

Stosować odzież ochronną oraz specjalne kamizelki sygnalizacyjne w kolorze zielonym z systemem odbłasków. Stosować szelki asekuracyjne do prac na wysokości. Stosować chelmy ochronne, przyłbice i inne odpowiednie ochronniki twarzy i oczu. Stosować ochronniki słuchu.

Zadbać o prawidłową koordynację robót – szczególnie tych na zewnątrz obiektu i na wysokości. Zadbać o odpowiednią komunikację między pracownikami i operatorami sprzętu przez używanie bezprzewodowego systemu łączności (np. krótkofalówek pracujących na ogólnodostępnym paśmie).

Stosować sprzęt, osprzęt i sprzęt ochrony osobistej tylko i wyłącznie sprawny technicznie i posiadający odpowiednie certyfikaty dopuszczające do stosowania.

Obostrzone warunki bezpieczeństwa stosować z uwagi na teren szkoły i wysokie ryzyko przebywania młodzieży i dzieci w pobliżu miejsca prowadzenia prac.

6. Materiały

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające znak CE oraz certyfikaty i aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze oraz dopuszczone do obrotu na terenie Rzeczypospolitej Polskiej i Unii Europejskiej.

Poszczególne grupy materiałów i urządzeń powinny pochodzić od jednego producenta (np. wyposażenie rozdzielnic, zespołu prądotwórczego, itd.). Przy doborze określonych typów materiałów i urządzeń wzajemnie ze sobą powiązanych, należy zagwarantować ich wzajemną kompatybilność.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- dostarczyć zaświadczenia o jakości, certyfikaty lub aprobaty techniczne (wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze) zakupionych przez Wykonawcę materiałów, dla których normy PN i BN to przewidują. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na żądanie Inspektora Nadzoru,
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

Należy stosować materiały jak niżej:

- a) Tablice rozdzielcze (rozdzielnice) w obudowie z tworzywa sztucznego o prądzie do 100A, wieloodpływowe wyposażone wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.
- b) Złącza kablowe słupowe w obudowie z tworzywa sztucznego z zintegrowanymi wyłącznikami nadmiarowo prądowymi o prądzie znam. 10A i charakterystyce B, wieloodpływowe wyposażone wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.
- c) Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV z żyłami miedzianymi albo aluminiowymi o ilości żył i przekroju żył wg dokumentacji projektowej - według PN-93/E-90400 oraz PN-93/E-90401.
- d) Przewód instalacyjny o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o ilości żył i przekroju żył wg dokumentacji projektowej - wg PN-87/E-90056.
- e) Przewód z jedną żyłą miedzianą, drutową lub typu linka na napięcie znamionowe 750V o izolacji polwinitowej ciepłoodpornej lub normalnej według PN-E-90500 oraz DIN VDE 0281.
- f) Osłony kablowe rurowe karbowane z tworzywa sztucznego z osprzętem według PN-EN 50086-2 oraz dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.
- g) Puszki elektroinstalacyjne rozgałęźne w obudowie z tworzywa sztucznego o stopniu IP55 z zaciskami do 4 mm², 400V.
- h) Rury winidurowe RL instalacyjne sztywne lub giętkie z osprzętem wg EN 50086-1 i EN 50086-2.
- i) Słupy oświetlenia zewnętrznego stalowe wraz z fundamentami prefabrykowanymi o wymiarach wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.
- j) Oprawy oświetleniowe zewnętrzne typu naświetlacz asymetryczny ze źródłem światła wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej

- k) Oprawy oświetleniowe zewnętrzne typu ulicznego ze źródłem światła wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej
- l) Płaskownik stalowy ocynkowany, złączki, uziomy, uchwyty i wsporniki według PN-E-05115 i PN-E-50164 – uziemienie słupów oświetleniowych i szafy.
- m) Piana kablowa ogniochronna o klasie odporności ogniowej EI120 według DIN 4102.
- n) Sterownik mikroprocesorowy sterowania oświetleniem zewnętrznym – sterownik z podtrzymaniem pamięci, z wbudowanym zegarem czasu rzeczywistego, posiadający co najmniej 12 wejść i 8 wyjścia przekaźnikowe, o obciążalności styków co najmniej 8A/230V. Sterownik powinien mieć opcjonalną możliwość podłączenia do komputera i sieci LAN oraz możliwość programowania bezpośrednio z płyty czołowej.

Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Dopuszcza się możliwość stosowania materiałów dostarczonych przez Inwestora, które podlegają wymaganiom zawartym w punkcie „Materiały”.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. 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.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących roboty instalacyjno-montażowe. W przypadku braku takich wytycznych wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez Wykonawcę robót a zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były składowane zgodnie z zaleceniami producentów, były zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi, zanieczyszczeniem, zniszczeniem, uszkodzeniem, pogorszeniem się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych, kradzieżą i były dostępne do kontroli Inspektora Nadzoru. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Miejsce lub miejsca składowania lub przechowywania jakichkolwiek materiałów uzgodni Wykonawca z Inwestorem lub/i Inspektorem Nadzoru.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Nie dopuszcza się używania materiałów odpadowych do robót.

7. Sprzęt

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie sprzętu, który umożliwi bezpieczne wykonanie robót wg dokumentacji.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Wykonawca uzyska informacje i ewentualne pozwolenie na wjazd ciężkim sprzętem na teren szkoły z uwagi na luźny i niezagęszczony grunt. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

8. Transport

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Wykonawca uzyska od Inwestora odpowiednie przepustki wjazdu na teren budowy. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na

jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, Inżyniera i Inwestora, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Sposób ich usuwania uzgodni Wykonawca z Inwestorem.

9. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

O przystąpieniu do robót Wykonawca obwieści dla Inwestora przed ich rozpoczęciem. Wykonawca ma obowiązek konsultowania przebiegu prac z Inwestorem. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach, umowie/ach, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

Niezbędne roboty tymczasowe potrzebne do wykonania prac:

- tymczasowe wykonanie zasilania urządzeń i narzędzi oraz oświetlenia potrzebne do wykonania prac.

Wymagane prace towarzyszące:

- inwentaryzacja powykonawcza.

10. Roboty montażowe

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z odpowiednimi normami, przepisami, dyrektywami, dokumentami DTR producentów oraz projektem organizacji opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Budowlanego lub Inspektora z ramienia Inwestora.

1. Trasowanie

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

2. Montaż konstrukcji wsporczych oraz 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.

3. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami i przed rozprzestrzenianiem się ognia środkiem (pianą) ochronnym o klasie odporności ogniowej EI120.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe albo rury z tworzyw sztucznych.

4. 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 lub konsolki osadzone na podłożu, przytwierdzone do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz specjalistycznych wkrętów. Stosować się do wskazówek montażowych zawartych w DTR odpowiednich urządzeń.

5. Podejścia do odbiorników i zasilanie rozdzielnic

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

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

6. Układanie przewodów

9.6.1. Przewody izolowane i kable w rurkach i/lub lub listwach ochronnych

a) Układanie rur/listew

Rury/listwy należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach przymocowanych uprzednio do ścian. Końce rur/listew przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Łuki na rurach należy wykonywać tak, aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Łuki listew stosować prefabrykowane, dedykowane. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

b) wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Układanie przewodów w listwach montażowych wykonać poprzez zdjęcie osłony czołowej danej listwy i ułożenie wewnątrz przewodu. Po tej operacji listwy starannie zamknąć. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

Instalację zewnętrzną na terenie miasteczka rowerowego wykonać jako szczelną. Przy wykonywaniu instalacji jako 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.

7. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych 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 projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

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 przygotowany.

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.

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

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

9. Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego

UWAGA: Wszystkie oprawy montować tylko i wyłącznie opierając się na wytycznych DTR producenta opraw. Dla naświetlaczy najpierw zainstalować wspornik a następnie instalować oprawy. Rzędne ustawienia oprawy oraz kąt nachylenia wg obliczeń w załączniku do opracowania projektowego (raport DIALux).

10. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

11. Montaż rozdzielnic i złączy kablowych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcję te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać specjalną ogniochronną pianą montażową. Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu. Tynki i elewacje po zamocowaniu rozdzielnic i tablic obrobić odpowiednią zaprawą gipsową lub cementową.

Po zamontowaniu urządzenia należy (wg dyspozycji i schematów zawartych w dokumentacji projektowej) :

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

12. Montaż uziemień i uziomów

a) Uziomy

Uziomy sztuczne należy wykonywać jako:

- z płaskownika stalowego ocynkowanego układanego w rowach kablowych dla słupów sygnalizatorów świetlnych.

Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe. Uziemienia poszczególnych sąsiadujących ze sobą słupów należy połączyć.

13. Budowa linii kablowych, układanie kabli, przebudowa linii kablowych

UWAGA: wszystkie kable biegnące w ziemi będą układane (wciągane) do rur osłonowych! Prace wykonać wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej oraz zachowując postanowienia normy N SEP-E-004. Zalecana tu technika układania kabli: ręczna.

Sprzęt wymagany przy układaniu kabli metodą mechaniczną:

- wyciągarka z możliwością regulacji lub ograniczeniem siły naciągu w przypadku mechanicznego układania kabli),
- stojak do bębnow kablowych wyposażony w hamulec,
- rolki przelotowe i narożne gwarantujące stabilne prowadzenie kabla i zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabla),
- pończocha kablowa,
- krętlik,
- linka konopna lub z tworzywa sztucznego.

Metody układania kabli. Metoda ręczna.

Metodę tą należy stosować przy układaniu krótkich odcinków linii kablowych lub skomplikowanym przebiegu trasy linii.

Kabel należy odwijać z bębna za pomocą krótkiego odcinka linki połączonej z kablem pończochą. W wykopie należy co 2-3 m rozmieścić rolki tak, aby kabel nie dotykał podłoża. Przy bębnie powinny znajdować się osoby czuwające nad prawidłowym rozwijaniem i układaniem kabla. Rozciąganie powinno rozpoczynać 3-5 osób (w zależności od ciężaru kabla) i na każde 10-20 m należy angażować następne osoby, które będą ciągnąć kabel za pomocą pasów lub lin.

Metoda układania kabli. Metoda mechaniczna

Metodę tą należy stosować przy długich odcinkach i nieskomplikowanych trasach linii kablowych.

Kabel powinien być rozciągany za pomocą linki wstępnej po rolkach rozstawionych w odstępach około 3 m. Linka musi być połączona z pończochą za pomocą krętlika. Co około 30 m, a także na załomach, w zależności od konfiguracji trasy i występujących utrudnień, powinny stać osoby kontrolujące prawidłowość układania kabla. Między tymi osobami a obsługą wyciągarki oraz bębna powinna być zachowana łączność np. radiowa lub w inny ustalony sposób sygnalizacji.

Przy układaniu kabla nie wolno przekraczać sił naciągu podanych przez producenta kabla.

Układanie kabli z przyczepy kablowej lub wózka do układania kabli.

Metodę tą należy stosować w przypadkach gdy istnieje możliwość przejazdu wzdłuż trasy linii kablowej.

Pojazd ciągnący przyczepę lub wózek powinien umożliwiać powolny, jednostajny ruch wzdłuż wykopu. Rozwijanie i układanie kabla bezpośrednio w wykopie wykonuje brygada w liczbie 2-3 osób. Kabla nie wolno przeciągać przez krawędzie bębna i wykopu.

Wciąganie kabli w przepusty.

Przy wciąganiu kabli do przepustów w celu zapobieżenia uszkodzeniom kabla należy stosować osłony w kształcie lejka. Wykop po obu stronach przepustów należy pogłębić tak aby dolne krawędzie znajdowały się powyżej dna wykopu.

Przed i za przepustem w odległości 0,5-0,7 m należy ustawić rolki, które ułatwią centryczne prowadzenie kabla. Po wciągnięciu, obustronnie w miejscach wylotów z przepustów, kabel należy zabezpieczyć przez ułożenie pod nim podkładki lub osłony z rur PCV, powłoki kablowej itp. Kabel nie może leżeć bezpośrednio na krawędziach przepustu.

Inne wymagania dotyczące budowy linii kablowych.

- a) części kabla znajdujące się w pończosze należy bezwzględnie traktować jako odpad,
- b) wilgotne końcówki kabli należy bezwzględnie obciąć aż do suchych miejsc,
- c) każde miejsce przecięcia kabla należy starannie zabezpieczyć przed dostępem wilgoci,
- d) na ostrych łukach należy stosować rolki narożne w takiej ilości, aby zachować minimalne promienie gięcia kabli,
- e) dopuszczalna temperatura układania kabli: wg danych producenta kabla.
- f) maksymalne siły naciągu kabli: wg danych producenta kabla.
- g) minimalne przekroje gięcia kabli: wg danych producenta kabla.

13. Montaż słupów oświetleniowych

Lokalizacja słupów powinna być wykonana wg rysunków projektu budowlanego i wykonawczego z uwzględnieniem odpowiednich kątów nachylenia rzędnych poziomej i pionowej. Przed przystąpieniem do montażu słupów, należy sprawdzić stan ich powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić. Montaż słupów wykonać w dwóch etapach tj. montaż części fundamentowej z wprowadzeniem kabli a następnie montaż części rurowej, do której wprowadzić kable, i skręcenie tych elementów. Słupy powinny być ustawione z zachowaniem „pionu” z uwzględnieniem uwag podanych na rysunkach projektów wykonawczych i w DTR słupów.

Stopień zagęszczenia gruntu wg normy BN-72/8932-01.

Na ustawionym słupie należy zamontować głowice połączeniowe i konstrukcje wsporcze pod naświetlacze w sposób przewidziany przez wytwórcę.

Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone wg zasad podanych w normie PN-B-06050:1999. Wykopy należy poprzedzić usunięciem ziemi rodzimej do głębokości około 90 cm. Wykopy zaleca się wykonać techniką ręczną. Wymiary wykopu i głębokość wykopu wg DTR i przedmiaru.

14. Programowanie sterownika sygnalizacji świetlnej i oświetlenia zewnętrznego

Program, który należy zadać dla sterownika przedstawiono w projekcie jako załącznik.

11. Próby montażowe

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 powinien być zgodny z odpowiednimi normami i przepisami oraz należy go uzgodnić z Inwestorem. 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.

12. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

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 inwestora, przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych). Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

13. Kontrola jakości

13.1. Kontrola i badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przewidzianych do wykonania robót.

13.2. Kontrola i badania w czasie wykonywania robót

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość działania zabezpieczeń,
- ułożenie przewodów i montaż osprzętu,
- prawidłowość działania wszystkich obwodów, układów oraz systemów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- prawidłowość ułożenia kabli,
- zabezpieczenie kabli przed uszkodzeniem mechanicznym,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do styków,
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem.

13.3. Kontrola, pomiary i badania po zakończeniu robót

Po zakończeniu montażu instalacji, a przed zgłoszeniem do odbioru końcowego należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary sprawdzające. Przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji należy przeprowadzić oględziny, które mają na celu potwierdzenie, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne spełniają wymagania dotyczące bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach, zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

W szczególności należy sprawdzić:

- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- istnienie i prawidłowe umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających,
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych,
- oznaczenie obwodów, zabezpieczeń, łączników, zacisków, itp.
- poprawności połączeń przewodów,
- momenty dokręcenia śrub mocujących oprawy i słupy,
- czy słupy zainstalowano w pionie,
- dostęp do urządzeń, umożliwiający wygodną ich obsługę, identyfikację i konserwację.

Po dokonaniu oględzin należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-IEC 60364-6-61 niżej wymienione próby instalacji dotyczące:

- ciągłości przewodów ochronnych,
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenia biegunowości,
- wytrzymałości elektrycznej (w uzasadnionych przypadkach),
- działania poszczególnych systemów,
- skutków działania ciepła,
- spadku napięcia.

Wszystkie badania i pomiary przeprowadzać zgodnie z wymogami odpowiednich norm i przepisów. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawia na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Uwaga: Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania

materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportowe z wynikami badań niezwłocznie po ich opracowaniu.

14. Obmiar robót

14.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanых robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

14.2. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wykonanie robót winno być zgodne z zakresem robót ujętych w przedmiarze i ST oraz obowiązującymi przepisami i normami.

Jednostką obmiarową jest komplet robót oraz:

- m (metr) wykonanej i odebranej instalacji elektrycznej,
- kpl. (komplet) wykonanych i odebranych rozdzielnic,
- szt. (sztuk) osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszk i t.p.),
- r-g (roboczogodzina) wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych,
- m-g (mechanogodzina) wykonanych i odebranych robót sprzętu

15. Odbiór robót

15.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają etapom odbioru:

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

- Odbiór zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadamia Inspektora Nadzoru, a odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

15.2. Odbiór częściowy

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

15.3. Odbiór ostateczny

1. Zasady odbioru ostatecznego

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzana przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na

podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i ST.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

- rysunki robocze (lub wykonawcze) z naniesionymi na nich wszystkimi zmianami, jakie zostały zatwierdzone w czasie budowy oraz dokumentację stwierdzającą uzgodnienie i zatwierdzenie dokonanych zmian,
- świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi normami,
- atesty i zaświadczenia oraz świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- dziennik budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- protokoły odbiorów robót zanikających,
- świadectwa jakości i aprobaty techniczne,
- rysunki, plany i schematy powykonawcze,
- wyniki badań kontrolnych,
- instrukcje obsługi w języku polskim, dokumenty DTR oraz karty gwarancyjne,
- inne dokumenty, których zażąda Zamawiający lub Inspektor Nadzoru, których potrzeby dostarczenia nie dało się przewidzieć na etapie wykonywania niniejszej specyfikacji technicznej.

Przy odbiorze końcowym należy:

- sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową, warunkami technicznymi wykonania, odpowiednimi normami i przepisami oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy (dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej),
- dokonać prób i odbioru poszczególnych instalacji,
- sprawdzić kompletność oraz jakość wykonanych robót i funkcjonowanie urządzeń,
- sprawdzić prawidłowość funkcjonowania sygnalizatorów świetlnych przy równoczesnym sprawdzeniu działania programu sterującego,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonania robót (instalacji, systemów) odpowiednimi protokołami prób montanowych oraz rozruchów technologicznych, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów częściowych.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez członków komisji przeprowadzającej badania.

Protokół winien zawierać ustalenia poczynione w trakcie odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia robót, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie Zamawiającego lub, w przypadku przeciwnym odmowę wraz z jej uzasadnieniem. Ewentualny termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznacza komisja, którą powołuje Inspektor Nadzoru lub Zamawiający.

15.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałym w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonywany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad w punkcie 14.3. Odbiór ostateczny.

16. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

17. Przepisy związane

[1] PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

[2] PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

[3] PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

- [4] PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- [5] PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- [6] PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączenie.
- [7] PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- [8] PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- [9] PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- [10] PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- [11] PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- [12] PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- [13] PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- [14] PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- [15] PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- [16] PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- [17] PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- [18] PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- [19] PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie odbiorcze.
- [20] PN-91/E05009/704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje placów budowy i robót rozbiórkowych.
- [21] PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- [22] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, Instalacje Elektryczne, wydanie aktualne.
- [23] Ustawa z dnia 07.07.1994r. – Prawo Budowlane (tj. tekst jednolity Dz. U. nr 207 z 2003 r., poz. 2016 z późn. zmianami).
- [24] Ustawa z dnia 27.03.2003. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. nr 80, poz. 717) i aktami wykonawczymi do ustawy.
- [25] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- [26] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953).
- [27] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401 z dnia 06.02.2003).
- [28] Rozporządzenie MSW z dnia 03.11.1992 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 92/92).
- [29] N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
- [30] PN-90/E-05023 Oznaczenie identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.
- [31] PN-IEC 664-1 : 1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania,
- [32] PN IEC 439-1 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- [33] PN-EN 501-2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynku.