

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST 03

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1 Wstęp

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszego opracowania, dla projektowanej sali gimnastycznej z zapleczem szatniowym w związku z rozbudową Szkoły Podstawowej nr 2 w Ligocie przy ul. Miliardowickiej jest specyfikacja techniczna obejmująca wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru następujących robót elektrycznych wewnętrznych:

- instalacje wewnętrzne zasilająco-rozdzielcze
- instalacja oświetlenia ogólnego i awaryjnego
- instalacja gniazd wtykowych 230 V
- instalacja dzwonków szkolnych 230 V
- instalacje siłowe oraz sterowania i sygnalizacji
- instalacje połączeń wyrównawczych, przeciwporażeniowe oraz ochrony przepięciowej
- instalacja piorunochronna (odgromowa)
- instalacja telefoniczna
- instalacja nagłośnienia sali gimnastycznej

1.2 Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót elektrycznych wymienionych w pkt 1.1

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty elektryczne objęte specyfikacją dotyczą wszystkich czynności koniecznych do wykonania i umożliwiających odbiór robót elektrycznych wewnętrznych zgodnych z pkt 1.1

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszym opracowaniu są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami wymienionymi w opracowaniu pt. "Ogólne specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót- Wymagania ogólne".

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót elektrycznych

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie prac i robót elektrycznych zgodnie z projektem budowlanym rozbudowy Szkoły Podstawowej nr 2 w Ligocie przy ul. Miliardowickiej

- budowa sali gimnastycznej z zapleczem szatniowym, niniejszą specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego oraz zgodnie z art. 22, 23 i 28 Ustawy Prawo Budowlane, a ponadto Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu i rodzaju robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

2. Materiały, aparatura, oprawy oświetleniowe oraz urządzenia elektryczne rozdzielcze i inne

Materiały i wyroby elektryczne, a także oprawy i urządzenia oświetleniowe oraz urządzenia elektryczne rozdzielcze ujęte zostały w dokumentacji projektowej wykonawczej w postaci zestawienia materiałów podzielonego na następujące podrozdziały:

- rozbudowa tablicy głównej TG
- wewnętrzne linie zasilające
- instalacja oświetlenia, gniazd wtykowych 1f i siły
- instalacja dzwonków
- instalacja telefoniczna
- instalacja odgromowa
- instalacja nagłośnienia sali
- tablica TS
- tablica TR
- skrzynka SW
- tablica TN

2.1 Warunki pracy materiałów, aparatury, opraw oświetleniowych oraz urządzeń elektrycznych

Warunki pracy materiałów, aparatury, opraw i urządzeń oświetleniowych oraz innych urządzeń elektrycznych podzielono na:

1) Warunki układowe

Warunki jakie narzuca dla danego urządzenia (elementu) układ elektroenergetyczny czy sieć elektroenergetyczna. W warunkach normalnej pracy urządzenie elektryczne podlega w ogólnym przypadku obciążeniom prądowym i napięciowym. Te dwa kryteria były zasadnicze w doborze projektowym: materiałów, aparatury, opraw i urządzeń oświetleniowych oraz innych urządzeń elektrycznych.

2) Warunki środowiskowe

Warunki jakie dla danego urządzenia (elementu elektroenergetycznego) stwarza środowiska (otoczenie w którym pracuje), które charakteryzowane są głównie przez określenie:

- temperatury
- wilgotności
- zawartości zanieczyszczeń
- narażeń mechanicznych

Zasady klasyfikacji i kodyfikacji wpływów środowiskowych uwzględniające również wpływ użytkownika konstrukcji obiektów budowlanych wprowadziła norma PN-IEC 60364-3: 2000. Aparatura, elektryczna, oprawy oświetleniowe oraz inne urządzenia elektryczne winny być dobrane, a następnie – zgodnie z dokumentacją projektową – odpowiednio zainstalowane, tak aby spełniały wymagania normy PN-IEC 60364-5-51, która określa cechy charakterystyczne urządzeń w zależności od wpływów środowiskowych, jakim te urządzenia i inne elementy elektryczne mają podlegać.

Na powyższe wytyczne należy zwrócić szczególną uwagę przy budowie instalacji urządzeń elektrycznych w pomieszczeniach z natryskami i kabiną natryskową w których występują nietypowe warunki środowiskowe.

2.2 Budowa urządzeń i instalacji elektrycznych

Do budowy zaprojektowanych urządzeń i instalacji należy stosować wyłącznie wyroby posiadające następujące aktualne dokumenty: certyfikat na polski lub europejski znak bezpieczeństwa, względnie certyfikat zgodności z Polską Normą, lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną do tego jednostkę.

2.2.1 Podstawowe wymagania dotyczące budowy urządzeń i instalacji elektrycznych

1) Każde urządzenie elektryczne rozdzielcze (rozdzielnica, tablica lub szafa rozdzielczo-odbiorcza itp.) należy sprefabrykować zgodnie ze schematem ideowym załączonym do dokumentacji projektowej oraz zgodnie z wymogami ujętymi w normie PN-EN 60439-1 "Rozdzielnice i sterownice niskiego napięcia".

2) Dostawca urządzeń (szaf) rozdzielczych winien każdorazowo dołączyć do wytworzonych urządzeń rozdzielczych stosowne oświadczenia o zgodności ich budowy z w/w Polską Normą, a ponadto powinien opracować graficznie schemat powykonawczy, z ewentualnymi zmianami czy korektami zatwierdzonymi podpisem projektanta – autora dokumentacji projektowej wykonawczej.

3) Montażu wszystkich szaf elektrycznych t.j.: rozdzielczo-sterowniczych, rozdzielnic i tablic rozdzielczo-odbiorczych, szaf zasilających oraz pozostałych urządzeń elektrycznych wymienionych w poszczególnych projektach branżowych, a dostarczanych przez producentów lub dostawców dokonać należy zgodnie z ich dokumentacjami techniczno-ruchowymi, które bezwzględnie dołączone muszą być każdorazowo do wszystkich w/w urządzeń elektrycznych dostarczanych na budowę.

3. Sprzęt

3.1 Sprzęt i maszyny budowlane

Sprzęt i maszyny budowlane przewidywany do robót elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych wymieniony zostanie szczegółowo w zestawieniu sprzętu dołączonym do przedmiaru robót obejmującego roboty elektryczne.

Sprzęt i maszyny winny być używane na budowie zgodnie ze swym przeznaczeniem oraz z zachowaniem wszelkich przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Użycie sprzętu i maszyn na budowie oraz ewentualne koordynacje w użyciu podstawowego sprzętu z podwykonawcami robót elektrycznych lub firmami wykonawczymi innych branż – winno być uzgadniane z inspektorem nadzoru robót elektrycznych.

3.2 Sprzęt ochronny

Sprzęt ochronny w postaci przenośnych przyrządów i urządzeń chroniących, służy do ochrony pracowników zatrudnionych przy urządzeniach elektrycznych lub w pobliżu tych urządzeń przed porażeniem prądem elektrycznym, szkodliwym działaniem łuku elektrycznego czy też urazami mechanicznymi.

Na budowie sali gimnastycznej z zapleczem należy zastosować następujące rodzaje sprzętu ochronnego:

1) Zasadniczy sprzęt ochronny izolujący w urządzeniach o napięciu do 1 kV:

- drążki i kleszcze elektroizolacyjne
- wskaźniki napięcia do 750 V
- rękawice elektroizolacyjne
- izolowane narzędzia monterskie

oraz w razie takiej potrzeby – również dodatkowy sprzęt ochronny izolujący w urządzeniach o napięciu do 1 kV w postaci kaloszy elektroizolacyjnych oraz dywaników i chodników gumowych.

2) Sprzęt chroniący przed pojawieniem się napięcia – w postaci przenośnych urządzeń do uziemiania i zwierania

3) Sprzęt ochronny zabezpieczający t.j.: szelki i passy bezpieczeństwa, okulary ochronne, podnośniki i drabinki

4) Sprzęt pomocniczy t.j.: przenośne ogrodzenia, barierki i liny, przekładki izolacyjne, siatki ochronne oraz tablice ostrzegawcze.

3.3 Przechowywanie, użytkowanie oraz przeglądy i badania sprzętu

1) Sprzęt i maszyny budowlane oraz sprzęt ochronny użytkowany i zapasowy należy przechowywać w miejscach wyznaczonych, w warunkach zapewniających ich pełną sprawność.

2) Bezpośrednio przed każdorazowym użyciem sprzętu (budowlanego czy też ochronnego) należy sprawdzić jego stan techniczny, zabronione jest używanie sprzętu niesprawnego bądź uszkodzonego.

3) Osoby dozoru roboty elektryczne winne okresowo sprawdzać stan techniczny, warunki przechowywania i stosowania sprzętu budowlanego oraz sprzętu ochronnego w tym jego ewidencjonowania.

4) Sprzęt i maszyny budowlane, narzędzia pracy i sprzęt ochrony niesprawny lub taki, który utracił ważność próby okresowej, powinien być wycofany z użycia.

5) Niezależnie od przeglądów dokonywanych przed każdorazowym użyciem sprzętu budowlanego lub sprzętu ochronnego – poszczególne rodzaje sprzętu należy poddawać badaniom okresowym w zakresie ustalonym w normach przedmiotowych lub w dokumentacji fabrycznej danego sprzętu. Badaniom tym podlega zarówno sprzęt użytkowany jak i sprzęt zapasowy.

3.4 Podstawowe zasady BHP przy obsłudze maszyn budowlanych na budowie

1) Podczas obsługi maszyn przestrzegać warunków bezpieczeństwa pracy przewidzianych w dokumentacji techniczno-ruchowej maszyny, instrukcjach obsługi maszyny oraz w stanowiskowych instrukcjach bezpieczeństwa i higieny pracy.

2) W warunkach ograniczonej widoczności miejsce pracy maszyn budowlanych należy oświetlić.

3) W czasie przerw w pracy oraz po zakończeniu prac maszyny należy zabezpieczyć przed ich przypadkowym uruchomieniem przez osoby nieupoważnione.

4) Każdorazowo przed rozpoczęciem robót osoba kierująca powinna poinformować pracowników o zasadach wykonywania pracy w sposób bezpieczny oraz o przyjętych sygnałach ostrzegawczych.

5) Zabronione jest przebywanie osób w zasięgu działania wysięgników maszyn budowlanych.

6) Kable i przewody elektryczne i/lub hydrauliczne łączące maszynę roboczą z siecią zasilającą, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

7) Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych czy też nieupoważnionych.

4. Transport

Na budowie w trakcie trwania robót elektrycznych należy dążyć do eliminowania ręcznego przemieszczania materiałów, sprzętu i innych ciężarów poprzez zastosowanie odpowiednich rozwiązań w zakresie transportu zmechanizowanego zarówno poziomego jak i pionowego. W celu zminimalizowania zagrożenia, którego źródłem mogą być maszyny transportowe lub ich elementy t.j.: ruchome elementy maszyn (np. podnośników), napędy maszyn zasilane energią elektryczną, przenoszone lub transportowane ładunki, urządzenia współpracujące z maszynami transportowymi (np. ładowarki, koparki itp.) - należy nadzorować i bezwzględnie egzekwować od pracowników bezpieczne metody pracy oraz przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

4.1 Obsługa maszyn transportowych na budowie

Podczas obsługi maszyn transportowych przestrzegać warunków bezpieczeństwa pracy przewidzianych w fabrycznej dokumentacji techniczno-ruchowej maszyny oraz w instrukcjach obsługi danej maszyny transportowej.

5. Wykonywanie robót elektrycznych

Przed rozpoczęciem wielobranżowych robót budowlanych na terenie budowy sali gimnastycznej z zapleczem, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu i rodzaju robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, - dla całego zamierzenia budowlanego (w/w inwestycji) winna być opracowana "Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia" zwana w skrócie w rozporządzeniu "informacją", a ponadto winien być opracowany: "Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia" zwany w skrócie "planem bioz". Szczegóły odnośnie zakresu i formy obu w/w dokumentów zawiera w/w rozporządzenie.

5.1 Najważniejsze zasady wykonywania robót elektrycznych

- 1) Roboty elektryczne wykonywać z zastosowaniem dobrze wypróbowanych i opanowanych technologii oraz metod działania. Prace prowadzone według nowych metod i technologii winny być wykonywane na podstawie instrukcji opracowanych dla tych przypadków.
- 2) Samodzielne rozszerzanie robót poza określony zakres ujęty w poleceniu jest niedozwolone
- 3) Podczas trwania robót elektrycznych niedozwolone est zmienianie położenia aparatury odłączającej (stosować wymóg widocznych przerw izolacyjnych), położenia napędów aparatów, usuwania barier, osłon, zwieraczy oraz tablic ostrzegawczych.
- 4) Miejsca robót elektrycznych winny być oznaczone, zabezpieczone i dobrze oświetlone.
- 5) W trakcie robót wykonywanych w trudnych warunkach środowiskowych stosować odpowiednią odzież roboczą, ochronną oraz sprzęt ochronny i zabezpieczający – odpowiedni dla danych robót oraz warunków środowiskowych.
- 6) Niedozwolone jest wykonywanie przez nieupoważnione osoby:
 - zmian osłon ochronnych
 - zmian ochron zabezpieczających
 - zmian innych istniejących urządzeń i elementów zabezpieczających
- 7) W miejscu robót elektrycznych, w którym zatrudniony jest zespół złożony z co najmniej dwóch pracowników, powinien być wyznaczony spośród nich kierujący zespołem.
- 8) W trakcie robót wolno członkom dwuosobowego zespołu przebywać w różnych pomieszczeniach, jeśli określono tak w poleceniu, jednak w tym przypadku każdy z nich powinien posiadać ważne zaświadczenie kwalifikacyjne.
- 9) Osoby kierujące i nadzorujące roboty elektryczne sa obowiązane je wstrzymać w przypadkach stwierdzenia nieprawidłowości w zachowaniu bezpiecznego wykonywania prac lub nieprzestrzegania przepisów BHP.
- 10) Pracownik jest zobowiązany przerwać pracę, jeśli stwierdzi, że nie ma możliwości bezpiecznego jej wykonywania.
- 11) Podczas prac wewnątrz urządzeń (lub w ciasnych pomieszczeniach) o szczególnym zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym należy używać przenośnego sprzętu oświetleniowego i narzędzi zasilanych napięciem znamionowym bezpiecznym nie wyższym niż 24 V. Zezwala się na stosowanie sprzętu oświetleniowego i narzędzi zasilanych napięciem znamionowym wyższym niż 24 V lecz w wykonaniu specjalnym, dopuszczonych do prac elektrycznych w tych warunkach (II klasa ochronności, separacja odbiorników)
- 12) Niedopuszczalne jest pozostawianie niezabezpieczonych kanałów kablowych, podestów, łuków montażowych itp.
- 13) Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy rozpoznać i oznaczyć na terenie przyszłe sieci elektroenergetyczne i inne według uzbrojenia podziemnego terenu załączonego do dokumentacji

projektowej. Rowy i wykopy (kablowe i inne) winny być wyraźnie oznakowane, ogrodzone i według potrzeb oświetlone tak, aby nie stwarzać zagrożeń dla osób postronnych.

14) Roboty elektryczne prowadzone na wysokości muszą być wykonywane przy zastosowaniu odpowiednich rusztowań, pomostów czy podnośników właściwych dla tego rodzaju prac oraz w obecności pracownika znajdującego się na ziemi. Rusztowania i pomosty winy być wykonane przez uprawnionych pracowników w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami. przy robotach na wysokości należy stosować pasy bezpieczeństwa, szelki bezpieczeństwa, odpowiednie drabiny lub inny sprzęt zabezpieczający przed upadkiem.

15) Nie wolno podrzucać żadnych przedmiotów dla pracujących na wysokości, należy je podawać za pomocą linki przytrzymywanej przez pracownika znajdującego się na ziemi.

16) Kierujący zespołem winien sprawdzić prawidłowy stan narzędzi i sprzętu do wykonywania robót.

17) Kierujący lub nadzorujący zespół obowiązany jest posiadać przy sobie polecenie pisemne przez cały okres trwania danych prac elektrycznych.

18) Zabronione jest powierzanie wykonywania prac elektrycznych pracownikom o zmniejszonej sprawności psychicznej lub fizycznej.

19) Przy pracach w pobliżu maszyn i urządzeń wirujących (np. końcówki wału maszyny wirującej itp.) nie wolno pracować w luźnej bądź porozpinanej odzieży roboczej. Długie włosy należy zabezpieczyć (np. siatką ochronną) przed wciągnięciem przez wirujące części maszyn.

20) Podczas wszystkich przerw w pracach elektrycznych należy skutecznie zabezpieczyć miejsce pracy przed przypadkowym ponownym rozpoczęciem robót oraz tak aby nie stwarzać zagrożeń dla osób postronnych.

21) Wszelkie sprawy wymagające wyjaśnienia, dotyczące zakresu i zakończenia prac elektrycznych rozstrzyga poleceniodawca.

22) Zakończenie prac elektrycznych powinno nastąpić po zrealizowaniu całego zakresu robót objętych poleceniem.

23) Likwidacja miejsca pracy obejmuje usunięcie technicznych środków umożliwiających wykonywanie robót (używane materiały, narzędzia oraz sprzęt), tablicy oznaczającej miejsce prac, oraz tablic ostrzegawczych. W przypadkach wyłączenia urządzeń sąsiadujących z miejscem prac na podstawie polecenia pisemnego, należy te urządzenia objąć likwidacją miejsca pracy.

5.2 Bezpieczeństwo wykonywanie wszelkich robót ziemnych

Wykopy ziemne dla fundamentów budynków realizowanych w trakcie budowy, ponadto rowy dla ułożenia kabli elektroenergetycznych zasilających i innych (np. oświetleniowych) oraz pozostałego uzbrojenia podziemnego terenu wykonywać tylko po odłączeniu spod napięcia wszystkich istniejących linii kablowych niskiego napięcia wychodzących z istniejących rozdzielnic budynku szkoły. Jest to podyktowane wymogami bezpieczeństwa dla wykonywania wszelkich robót ziemnych w trakcie realizacji inwestycji.

5.3 Zasadnicze wytyczne dla budowy linii kablowych niskiego napięcia

Budowę wszystkich linii kablowych niskiego napięcia ujętych w dokumentacji projektowej przeprowadzić zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-76/E-05125 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe". Projektowanie i budowa". Roboty przeprowadzić przy odłączonych spod napięcia wszystkich istniejących czynnych podziemnych liniach kablowych i innych – przebiegających przez teren inwestycji.

5.4 Przepisy budowy instalacji elektrycznych

Całość robót elektroinstalacyjnych zewnętrznych i wewnętrznych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszym opracowaniem oraz obowiązującymi przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy a ponadto zgodnie z następującymi aktami prawnymi:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. Rozdział 8 "Instalacja elektryczna",
- Rozporządzeniem MSWiA z dnia 16.06.2003 r. „Ochrona przeciwpożarowa budynków”,
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych . Wydanie IV Instytut Energetyki Warszawa,
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 25.09.2000 r. - w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców,

a także zbiorem aktualnych norm dotyczących instalacji i sieci elektrycznych między innymi:

- PN-IEC 60364 – od 1 do 7 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych"
- PN-84/E-02033 "Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym"
- PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-92/N-01256/02 "Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja"
- PN-IEC61024-1 i PN-86/E-05003/01 – 04 "Ochrona odgromowa obiektów budowlanych"
- PN-IEC61312-1 "Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym"

5.5 Montaż instalacji i urządzeń elektrycznych

Układanie i montaż instalacji przewodowych i kablowych w budynkach wykonywać zgodnie z w/w przepisami budowy oraz z uwagami montażowymi podanymi na planach instalacji elektrycznych i w opisie technicznym dokumentacji projektowej.

Ponadto inspektor nadzoru robót elektrycznych winien dopilnować, aby w korytarzu i oraz w sali gimnastycznej oprawy awaryjne posiadały piktogramy (znaki) informacyjne dróg ewakuacji, które wykonawca robót winien odpowiednio dobrać przy zakupie w/w opraw awaryjnych – kierując się szczegółowymi wytycznymi normy PN-92/N-01256/02 "Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja"

5.6 Nadzorowanie robót elektrycznych

Wszystkie roboty elektryczne winny być na bieżąco dozorowane przez inspektora nadzoru robót elektrycznych, w zakresie zgodności ich wykonywania z projektami wykonawczymi oraz z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami.

W trakcie nadzorowania budowy zwrócić szczególną uwagę na:

- zapewnienie nadzorów autorskich na budowie
- koordynację prac na budowie, realizowanych przez różnych wykonawców i podwykonawców,
- dopilnowanie stosowania przez wykonawców właściwych materiałów i wyrobów w trakcie robót,
- odbiór robót zanikowych,
- prowadzenie ewidencji zmian (zwiększeń, zmniejszeń) kosztów w trakcie realizacji w stosunku do ZZK oraz do kosztów wynikających z rozstrzygnięć przetargowych,
- akceptowanie faktur przejściowych wykonawców,
- organizowanie prób, rozruchów i odbiorów,
- dopilnowanie wykonania kompletnych dokumentacji powykonawczych przez kierowników robót elektrycznych zgodnie z wymogami ujętymi w Prawie Budowlanym.

6. Kontrola jakości robót

Należy zwrócić szczególną uwagę aby wszelkie roboty zanikające tj. zasypywanie rowów z ułożonymi kablami, ułożone kable w przepustach rurowych i kanałach blaszanych w wykopach oraz bruzdach posadzkowych i ściennych, były każdorazowo zgłaszane do odbioru inspektorowi nadzoru robót elektrycznych pod względem technicznej jakości ich wykonania. Kierownik robót elektrycznych winien zgłaszać winien inspektorowi nadzoru robót do sprawdzenia szczególnie te elementy i wyroby elektroinstalacyjne, które zostaną zakryte po pewnych etapach montażowych, czy użyte zostały one na budowie zgodnie z dokumentacją projektową oraz czy są kompletne, a także czy są odpowiedniej jakości bez jakichkolwiek uszkodzeń czy usterek.

Przekazujący do sprawdzenia prace elektroinstalacyjne zakrywane lub wykonane dla danego etapu robót czy fragmentu budowy, powinien dołączyć również wszystkie certyfikaty na polski lub europejski znak bezpieczeństwa, względnie certyfikaty zgodności z Polską Normą lub aprobaty techniczne wydane przez uprawnione do tego jednostki dla wymagających tego wyrobów i materiałów (np. certyfikaty materiałów ogniochronnych użytych do budowy przepustów kablowych przeciwpożarowych instalowanych w stropach i w ścianach).

7. Obmiar robót

Wykonawca (wykonawcy) robót elektrycznych otrzyma wynagrodzenie ryczałtowo-ilościowe w wysokości wynikającej z ilości faktycznie wykonanych i odebranych przez inspektora nadzoru inwestorskiego robót – według cen jednostkowych podanych w kosztorysie ofertowym. Ceny jednostkowe w kosztorysie ofertowym nie ulegną zmianie w trakcie trwania umowy. Obmiary robót wykonać kierując się właściwymi działami ujętymi w poszczególnych przedmiarach robót. Jednostki obmiarowe przyjąć zgodnie z przedstawionymi w przedmiarach robót. W przypadkach rozliczeń dla robót ulegających zakryciu, przeprowadzić obmiary częściowe – porównując je z przedmiarami robót. Powyższe obmiary należy odnotować w dokumentacji technicznej budowy Księga obmiarów. Końcowe rozliczenia budowy wykonać na bazie przeprowadzonych obmiarów częściowych, uzupełnionych o obmiary nie ujęte wcześniej. Wykonawcy wystawiają faktury VAT na podstawie wykonanego obmiaru robót oraz podpisanego przez inspektora nadzoru robót elektrycznych końcowego protokołu odbioru robót.

8. Odbiór robót elektrycznych

Szczegółowe wymagania odnośnie oględzin i prób instalacji elektrycznych przy badaniach odbiorczych określa norma PN-IEC60364-6-61, odnośnie do instalacji piorunochronnych norma

PN-86-92/E-05003, a w odniesieniu do urządzeń elektrycznych o napięciu do 1 kV norma PN-E-04700.

8.1 Po wykonaniu robót należy wykonać:

- a) protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, ograniczników przepięć i innych aparatów oraz oprzewodowania w zakresie ochrony przed dotykiem bezpośrednim i ochrony przeciwporażeniowej,
- b) protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji izolacji urządzeń i instalacji elektrycznych oraz ciągłości przewodów ochronnych w tym połączeń wyrównawczych,
- c) protokoły z wykonanych pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień ochronnych, badań urządzeń ochronnych różnicowoprądowych
- d) protokoły z wykonanych pomiarów natężenia oświetlenia w wybranych najważniejszych pomieszczeniach w budynkach
- e) protokoły z wykonanych badań urządzeń piorunochronnych – zgodnie z w/w normą,
- f) metryki urządzeń piorunochronnych – zgodnie z w/w normą

8.2 W trakcie odbioru instalacji elektrycznej należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) dokumentację projektowo-powykonawczą z ewentualnymi zmianami dokonanymi w czasie budowy i naniesionymi przez kierownika robót elektrycznych oraz zatwierdzonymi pisemnie projektanta
- b) dziennik budowy
- c) księga obmiarów
- d) protokoły z w/w pomiarów i badań
- e) metrykę urządzenia piorunochronnego
- f) aktualne certyfikaty na zainstalowane urządzenia i wyroby elektryczne,
- g) dokumentację techniczno-ruchową oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych
- h) protokoły z przeszkolenia obsługi urządzeń wymaganych przez producentów urządzeń

8.3 Dokumentacja techniczno-eksploatacyjna instalacji i urządzeń elektrycznych

Zgodnie z rozporządzeniami do ustaw Prawa energetyczne i Prawo budowlane istnieje obowiązek zapewnienia dokumentacji techniczno-eksploatacyjnej dla instalacji i urządzeń elektrycznych zainstalowanych w obiekcie. Obowiązek powyższy spoczywa na użytkowniku eksploatującym instalację i urządzenia elektryczne.

8.3.1 Dokumentacja techniczna instalacji i urządzeń elektrycznych obejmuje:

- a) dokumentację techniczno-ruchową
- b) atesty, świadectwa, karty gwarancyjne, certyfikaty i instrukcje obsługi
- c) protokoły kwalifikacyjne do właściwej kategorii zagrożenia np. pożarowego (w zależności od potrzeb).

8.3.2 Dokumentacja eksploatacyjna instalacji i urządzeń elektrycznych obejmuje:

- a) instrukcję ruchu i eksploatacji
- b) dokumenty przyjęcia urządzenia elektrycznego do eksploatacji, w tym protokoły z przeprowadzonych prób, rozruchu, i ruchu próbnego
- c) raporty i książki pracy urządzeń elektrycznych z zapisami występujących zakłóceń i uszkodzeń w zakresie ustalonym w instrukcji,
- d) dokumenty przewidzianych w instrukcji okresowych kontroli, oględzin, przeglądów i zabiegów konserwacyjno-remontowych,
- e) protokoły zawierające wyniki badań i pomiarów eksploatacyjnych,
- f) protokoły kontroli okresowej,
- g) książki obiektu budowlanego

Dokumentacja eksploatacyjna instalacji i urządzeń elektrycznych powinna być na bieżąco aktualizowana oraz przechowywana i nadzorowana przez wyznaczonego pracownika obiektu.

8.4 Instrukcje ruchu i eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych

Zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25.09.2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną....., należy opracować "Instrukcje ruchu i eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych" Instrukcje ruchu i eksploatacji powinny określać procedury i zasady wykonywania czynności związanych z ruchem i eksploatacją sieci elektroenergetycznych, a w szczególności:

- zasady przyłączania do sieci urządzeń i sieci elektrycznych
- zakres, zasady i terminy przeprowadzania okresowych przeglądów i kontroli stanu technicznego sieci oraz przyłączonych do niej urządzeń elektrycznych,
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń ciągłości dostarczania energii elektrycznej lub wystąpienia awarii w sieci,
- procedury ewentualnego wprowadzania przerw i ograniczeń w dostarczaniu energii elektrycznej.

Instrukcje ruchu i eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych powinny być dokumentami przechowywanymi i nadzorowanymi przez wyznaczonego pracownika obiektu.

8.5 Przyjmowanie instalacji i urządzeń elektrycznych do eksploatacji

Przyjęcie do eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych nowych (także przebudowanych lub po remoncie) dokonuje komisyjnie zarządca (właściciel) obiektu z udziałem osób zajmujących się eksploatacją instalacji i urządzeń elektrycznych.

Przyjęcie do eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych może nastąpić po:

- sprawdzeniu kompletności dokumentacji technicznej,
- przeprowadzeniu prób i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie czy instalacje lub urządzenia elektryczne odpowiadają warunkom technicznym,
- sprawdzeniu czy urządzenia, aparatura i inne wyroby elektroinstalacyjne są dopuszczone do ruchu lub obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami tzn. posiadają znak bezpieczeństwa, atest, certyfikat.
- sprawdzeniu czy stan urządzenia elektrycznego i miejsce jego użytkowania odpowiada warunkom technicznym oraz wymogom bezpieczeństwa pracy, ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej,
- sporządzeniu protokołu przyjęcia instalacji czy urządzenia do eksploatacji.

Zgodnie z przepisami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.04.2003 r. - w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89 poz.828), prowadzeniem ruchu i eksploatacją w/w urządzeń mogą się zajmować tylko osoby posiadające niezbędne kwalifikacje zawodowe i spełniające wymagania ujęte w w/w rozporządzeniu.

8.6 Uwagi eksploatacyjne instalacji i urządzeń elektrycznych

- 1) Wszystkie osoby upoważnione do podejmowania decyzji ruchowych i eksploatacyjnych elektroenergetycznych oraz zakresy ich uprawnień, winny być wymienione w dokumentacjach techniczno-ruchowych.
- 2) Eksploatacja oraz ruch instalacji i urządzeń elektrycznych winien być prowadzony zgodnie z procedurą określoną w instrukcji opracowanej dla danej instalacji czy urządzenia, zatwierdzonej przez zarządcę lub właściciela obiektu.
- 3) Pracę instalacji czy urządzenia elektrycznego należy wstrzymać w razie stwierdzenia uszkodzeń lub zakłóceń uniemożliwiających normalną eksploatację, a szczególnie gdy uszkodzenie instalacji czy urządzenia zagraża niezawodności ruchu lub bezpieczeństwu obsługi i otoczenia.
- 4) Kontrole stanu technicznego instalacji i urządzeń elektrycznych, mające na celu zabezpieczenie ich należytego stanu technicznego, powinny być realizowane w formie okresowych oględzin i przeglądów.

8.7 Kontrole okresowe instalacji elektrycznych

Zgodnie z wymogami Prawa budowlanego budynku (obiekty budowlane) winny być, w czasie ich użytkowania, poddawane przez zarządcę lub właściciela – okresowej kontroli, co najmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego sprawności instalacji i urządzeń elektrycznych służących ochronie środowiska. Ponadto okresowej kontroli, co najmniej raz na pięć lat, polegającej na sprawdzeniu stanu sprawności technicznej i wartości użytkowej całego budynku (obektu budowlanego), estetyki obiektu oraz jego otoczenia. Kontrolą tą powinno być objęte również badanie i sprawdzenie urządzeń i instalacji elektrycznych i piorunochronnych w zakresie stanu sprawności:

- połączeń elektrycznych,
- osprzętu zabezpieczeń elektrycznych,
- środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- rezystancji izolacji kabli i przewodów elektrycznych,
- uziemień instalacji, urządzeń i aparatów elektrycznych

8.7.1 Kontrola okresowa instalacji elektrycznych przeprowadzana raz na rok

Kontrola roczna polega na sprawdzeniu stanu technicznego oraz sprawności instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektów. Kontrola powyższa winna obejmować przede wszystkim:

- sprawdzenie elementów elektrycznych (kabli i przewodów wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeń i aparatów) narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i inne np. duża wilgotność otoczenia, duże zapylenie itp. - działające niszcząco podczas użytkowania,
- sprawdzenie elementów piorunochronnych zainstalowanych na obiektach, a także elementów konstrukcyjnych obiektów, narażonych na szkodliwe i niszczące wpływy czynników atmosferycznych i innych występujących podczas użytkowania.

8.7.2 Kontrola okresowa instalacji elektrycznych przeprowadzana raz na pięć lat

Powyższa kontrola winna polegać na:

- sprawdzeniu stanu sprawności technicznej i wartości użytkowej instalacji oraz urządzeń elektrycznych w budynkach (obektach), a także sprawdzeniu ich estetyki,

- badaniu instalacji oraz urządzeń elektrycznych i piorunochronnych w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym, rezystancji izolacji kabli i przewodów oraz uziemień instalacji, urządzeń i aparatów.

Powyższe sprawdzenia stanu technicznego sprawności instalacji oraz urządzeń elektrycznych i piorunochronnych należy przeprowadzić poprzez wykonanie:

- oględzin instalacji oraz urządzeń elektrycznych,
- badań i prób instalacji oraz urządzeń elektrycznych,
- oględzin, badań i pomiarów urządzeń piorunochronnych.

Wyniki pokontrolne oraz kompleksowe oceny stanu sprawności instalacji oraz urządzeń elektrycznych i piorunochronnych, są podstawą do podjęcia decyzji odnośnie zakresu i terminów ewentualnych robót elektrycznych remontowych lub modernizacyjnych.

9. Podstawa i forma płatności za wykonane roboty elektryczne

Podstawa płatności zostanie określona w umowie zawartej pomiędzy Inwestorem (Zamawiającym) a Wykonawcą robót elektrycznych, natomiast wypłata wynagrodzenia za wykonane roboty, nastąpi na podstawie wystawionych faktur VAT częściowych - płatnych w ustalonym w umowie terminie – od otrzymania przez Inwestora (Zamawiającego) faktur częściowych VAT.

10. Przepisy ujęte w specyfikacji

- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. - Prawo budowlane (z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 10.04.1997 r. - Prawo energetyczne (z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 30.08.2002 r. - o systemie oceny zgodności (z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu i rodzaju robót budowlanych stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Rozdział 8 "Instalacja elektryczna" (z późn. zm.)
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 16.06.2003 r. "Ochrona przeciwpożarowa budynków"
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.04.2003 r. - w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25.09.2000 r. - w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Wydanie IV Instytut Energetyki Warszawa
- PN-EN 60439-1 "Rozdzielnice i sterownice niskiego napięcia"
- Zbiór norm dotyczących instalacji elektrycznych: PN-IEC60364- od 1 do 7 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych"
- PN-84/E-02033 "Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym"
- PN-EN 12464-1 "Światło i oświetlenie Oświetlenie miejsc pracy Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach"
- PN-92/N-01256/02 "Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja"
- PN-IEC 61024-1 i PN-86-92/E-05003/01 – 04 "Ochrona odgromowa obiektów budowlanych..."
- PN-IEC 61312-1 "Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym..."
- PN-76/E-05125 "Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa"

Czechowice-Dz. grudzień 2007 r.

Opracował: mgr inż. Antoni Śliwiński