

Nazwa i adres: budowy krytej pływalni sportowo – rekreacyjnej przy Gimnazjum Publicznym nr 1 im. Ignacego Gilewskiego w Siemiatyczach.

45300000-0	Roboty instalacyjne elektryczne
45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315700-5	Instalowanie rozdzielni elektrycznych
45317000-2	Inne instalacje elektryczne

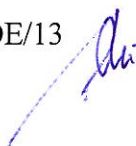
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

ST-E1 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Inwestor: Miasto Siemiatycze

Opracował:

dr inż. Tomasz Sierociński
nr upr. SLK/4896/PWOE/13



Grudzień 2016

SPECYFIKACJA NR ST-E1

Kody CPV:

45300000-0	Roboty instalacyjne elektryczne
45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315700-5	Instalowanie rozdzielni elektrycznych
45317000-2	Inne instalacje elektryczne

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji elektrycznych dla budowy krytej pływalni sportowo – rekreacyjnej przy Gimnazjum Publicznym nr 1 im. Ignacego Gilewskiego w Siemiatyczach.

1.2. Zakres Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót będących przedmiotem specyfikacji technicznej.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowych instalacji elektrycznych i słaboprądowych. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- Złącze kablowe ZK z automatyką SZR oraz wyłącznikiem głównym WG
- Główna linia zasilająca glz (pomiędzy ZK a rozdzielnicą główną RG)
- Wewnętrzne linie zasilające - wlz-ty
- Rozdzielnica główna RG 400/230 V
- rozdzielnice peryferyjne:
 - rozdzielnica piwnicy basenu RP 400/230V,
 - rozdzielnica basenu parter R0 400/230V,
 - rozdzielnica basenu piętro I, R1 400/230V,
 - rozdzielnica wentylacji RW 400/230V,
 - rozdzielnica kotłowni RK 400/230V
 - rozdzielnica pożarowa Rpoż 400/230V,
 - rozdzielnica komputerowa –serwerownia RKS 400/230V,
 - rozdzielnice potrzeb technologii basenu: basenu pływackiego, basenu rekreacyjnego i brodziku oraz wanny
- Zabudowa czterech przycisków WG z okablowaniem dla wyłącznika przeciwpożarowego obiektu
- Instalacja wewnętrzna gniazd wtyczkowych 230V, 400V
- Wykonanie instalacji zasilającej urządzenia odbiorcze: central wentylacyjnych, jednostek klimatyzacji, wpustów dachowych oraz urządzeń wymagających zasilania w energię elektryczną
- Instalacja oświetlenia ogólnego
- Instalacja oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego Instalacja oświetlenia zewnętrznego - iluminacja
- Instalacja oświetlenia terenu
- Wykonanie instalacji zasilającej urządzenia odbiorcze: urządzeń klimatyzacji i zasilania okien gilotynowych w sali ćwiczeń
- Instalacja przycisków przeciwpożarowych WG wraz z okablowaniem
- Wykonanie instalacji odgromowej
- Instalacje uziemiające i połączeń wyrównawczych
- Instalacja przeciwprzepięciowa.
- Ochrona od porażeń
- Instalacja urządzeń do kompensacji mocy biernej

1.4. Podstawowe określenia

Inżynier Budowy – przedstawiciel Zamawiającego na budowie, upoważniony do pełnienia nadzoru nad procesem inwestycyjnym i do występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania.

Kierownik Budowy – przedstawiciel Wykonawcy na budowie, upoważniony do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania.

Polecenie Inżyniera – wszelkie polecenia przekazywane przez Inżyniera Budowy w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Książka Obmiarów – zeszyt służący do wpisywania przez Kierownika Budowy obmiarów dokonywanych robót.

Dziennik Budowy – książka służąca do wpisywania przez Kierownika Budowy, Inżyniera Budowy oraz inne osoby upoważnione, uwag dotyczących realizacji budowy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót – ochrona środowiska.

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

1. Utrzymywał teren budowy w należyтым porządku.
2. Podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 1. Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych.
 2. Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
 - możliwością powstania pożaru

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót – ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów opisu ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót – sprzęt.

Do wykonania robót związanych z wykonaniem zadania należy używać sprzętu sprawnego i zaakceptowanego przez Zamawiającego.

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót – kontrola jakości robót.

Poszczególne etapy wykonania powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inżyniera Budowy. Kontrola powinna obejmować:

- Kontrolę elementów składowych dostarczonych przez producenta
- Kontrolę wytrasowania miejsc montażu
- Kontrolę montażu urządzeń
- Kontrola poprawności wykonywanych prac zgodnie z Dokumentacją Projektową

Materiały przeznaczone do wykonania prac muszą posiadać odpowiednie atesty oraz być zaakceptowane przez Inspektora Budowy. Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

1.9. Materiały – źródło pozyskania materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

1.10. Materiały – przechowywanie i składowanie.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez przedstawiciela Inwestora. Miejsca czasowe składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.11. Materiały – materiały zamiennie.

Jeśli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego

zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze, co najmniej jeden tydzień przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora.

1.12. Kontrola jakości robót – zasady kontroli.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania ew. próbek, badań materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania robót sukcesywnie do oddawanych do użytku fragmentów sieci elektrycznych.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone są w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, że zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom obowiązujących przepisów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

1.13. Kontrola jakości robót – protokoły badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi oryginały protokołów pomiarowych.

Pomiary ochronne mogą wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP.

Wyniki badań będą przekazywane Inwestorowi na formularzach według dostarczanego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

1.14. Kontrola jakości robót – certyfikaty.

Inspektor Budowy może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
2. Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą;
 - Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do roboty będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucane.

1.15. Odbiór robót – informacje ogólne.

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

- a. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu;
- b. Odbiorowi częściowemu;
- c. Odbiorowi ostatecznemu;
- d. Odbiorowi pogwarancyjnemu.

1.16. Odbiór robót zanikowych.

Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych

robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikowych i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Budowy.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Budowy. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

1.17. Odbiór częściowy.

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

1.18. Odbiór końcowy.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowości do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontrolnych. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacji Projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach kontraktowych.

1.19. Dokumenty odbioru końcowego.

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:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkowo, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu;
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne);
- Recepty i ustalenia technologiczne;
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia;
- Dziennik Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały);
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST;
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wybudowanych materiałów zgodnie z ST;
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.

W przypadku gdy wg komisji Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru

ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

1.20. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych dokumentacji „Odbiór ostateczny Robót”

2. Wykonanie robót.

2.1. Złącze kablowe ZK z automatyką SZR oraz wyłącznikiem głównym WG

Należy zabudować złącze kablowe ZK z automatyką SZR oraz wyłącznikiem głównym przeciwpożarowym. Złącze ZK składa się dwóch szaf : jedna dedykowana dla automatyki SZR druga z wyłącznikiem głównym dla obiektu. Do przedmiotowego złącza ZK należy doprowadzić dwa kable elektroenergetyczne z złącza kablowo-pomiarowego energetyki – PGE Dystrybucja. Dla zasilania podstawowego kabel YAKXS 4x240mm² należy wprowadzić do stycznika 315A natomiast kabel dla zasilania rezerwowego YAKXS 4x120mm² należy wprowadzić do stycznika 125A. Styczniki są połączonego układem automatyki SZR. W przypadku pracy awaryjnej - brak zasilania podstawowego przewiduje się zamknięcie stycznika 125A oraz otwarcie się stycznika 315A wraz z stycznikiem pomocniczym, który wyłączy za pomocą stycznika 250A w rozdzielnicę głównej RG zasilanie odbiorników sekcji odbiorów napięcia podstawowego.

Zakres prac obejmuje:

Montaż złącza kablowego wraz z aparatami. Ułożenie przewodów zasilających- kabli elektroenergetycznych z ZK PGE Dystrybucja .

Zastosowane materiały:

Złącza kablowe ZK z automatyką SZR oraz wyłącznikiem głównym WG.
Kabel YAKXS 4x240mm²,
Kabel YAKXS 4x120mm²,
Rury ochronne DVK 110
Rury ochronne DVR 110
Folia niebieska, piasek

2.2. Główna linia zasilająca glz (pomiędzy ZK a rozdzielnicą główną w budynku)

W pomieszczeniu rozdzielnia elektryczna (0.19) na piwnicy zlokalizowana zostanie rozdzielnia główną budynku RG. W celu zasilenia projektowanej rozdzielnicę głównej RG należy wykonać linią kablową YAKXS 4*240mm² z złącza kablowego. W celu wprowadzenia kabla głównej linii zasilającej oraz obwodu oświetlenia zewnętrznego należy wykonać w ścianie zewnętrznej w osi A 2 otwory. W otworach zostaną osadzone rury (przepusty) kablowe. Dla kabla zasilającego YAKXS 4x240mm² należy zastosować rury ochronne DVK 110, natomiast dla kabla YKY 4x10mm² rurę DVK 50mm. Przepusty uszczelnić pianką ogniotrwałą np. Hilti CP611A. Każdy kabel w osobnym przepuszczeniu kablowym. Wewnątrz budynku na poziomie piwnicy należy zabudować korytko kablowe KCP 200H80/3 (plan korytka zgodnie z dokumentacją). Kabel glz należy wewnątrz budynku układać w korytku kablowym.

Zakres prac obejmuje:

Wykonanie przepustów kablowych , montaż korytek kablowych , ułożenie kabla zasilającego (glz) od złącza ZK do rozdzielnicę głównej RG.

Zastosowane materiały:

Kabel YAKXS 4x240mm²,
Korytko kablowe KCP200H80/3
Przepusty kablowe
Pianka ogniotrwała

2.3. Wewnętrzne linie zasilające wlvz-ty

W celu zasilenia tablic „peryferyjnych” odbiorczych należy z rozdzielnicy głównej znajdującej się na poziomie piwnicy wykonać wewnętrzne linie zasilające - linie kablowe:

- a. YKY 5x70mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy wentylacji RW usytuowanej w piwnicy pom. 0.12,
- b. YKY 5x70mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy kotłowni RK usytuowanej na dachu, pom. 3.01,
- c. YKY 5x35mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy basenu piwnicy RP 400/230V – sekcja A usytuowanej w piwnicy, pom. 0.19,
- d. YKY 5x35mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy basenu parteru R0 400/230V – sekcja A usytuowanej w piwnicy, pom. 1.17,
- e. YKY 5x35mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy basenu piętra R1 400/230V – sekcja A usytuowanej w piwnicy, pom. 2.02,
- f. YKY 5x16mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy basenu piwnicy RP 400/230V – sekcja B usytuowanej w piwnicy, pom. 0.19,
- g. YKY 5x16mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy basenu parteru R0 400/230V – sekcja B usytuowanej w piwnicy, pom. 1.17,
- h. YKY 5x16mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy basenu piętra R1 400/230V – sekcja B usytuowanej w piwnicy, pom. 2.02,
- i. YKY 5x50mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy zasilająco – sterująca basenu pływakiego RZS-BP 400/230V pom. 0.12,
- j. YKY 5x50mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy zasilająco – sterująca basenu rekreacyjnego + brodziku RZS-BRB 400/230V pom. 0.12,
- k. YKY 5x35mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy zasilająco – sterująca basenu wanny RZS-W 400/230V pom. 0.12,
- l. YKY 5x16mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy komputerowej serwerowni RKS 400/230V pom. 0.20,
- m. NKGs 5x10mm² FE180PH90 sprzed wyłącznika głównego w złączu kablowym do rozdzielnicy pożarowej Rpoż 400/230V pom. 0.19,
- n. YKY 5x16 mm² + LYiCYP 2x2x0,5 od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy instalacji fotowoltaicznej RGPV pom. 3.01
- o. YKY 5x35mm² od rozdzielnicy głównej RG do rozdzielnicy instalacji kompleksu SPA – RSPA 400/230V w pom. 1.12.
- p. YKY 5x6mm² od rozdzielnicy głównej RG do tablicy zasilająco sterującej windy na piętrze 1.

Kable należy prowadzić w korytkach kablowych, w rurach elektroinstalacyjnych, natomiast w pionach instalacyjnych mocować do drabinki kablowej za pomocą uchwytów kablowych. Przepusty przez ściany wykonać w rurze ochronnej sztywnej - przepusty kablowe uszczelnić za pomocą pianki ogniotrwałej.

Zakres prac obejmuje:

Ułożenie wewnętrznych linii zasilających (wlvz) od rozdzielnicy głównej RG do peryferyjnych.
Wykonanie przebiegów przez ściany, stropy, montaż korytek kablowych.

Zastosowane materiały:

Kabel : YKY 5x70mm², YKY 5x50mm², YKY 5x35mm², YKY 5x16mm², YKY 5x10mm², YKY 5x6mm²

Karytko kablowe KCP200H80, Karytko kablowe KCP200H60, drabinki kablowe pionowe, rura ochronna RL 50, 25, ICA 50, 25 uchwyty kablowe, masa uszczelniająca

2.4. Rozdzielnica główna RG

Rozdzielnica główna 230/400V – RG należy zabudować w pomieszczeniu 0.19 na poziomie piwnicy, zrealizowana będzie na bazie rozdzielnicy wolnostojącej. W rozdzielnicy zabudować przekładniki prądowe (jeden komplet przekładników dwurdzeniowych 250/5A oraz jeden komplet przekładników 1 rdzeniowych 250/5A), podlicznik energii elektrycznej oraz aparaturę elektroinstalacyjną dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów. Połączenia wewnątrz rozdzielnicy elektrycznej wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Zakres prac obejmuje:

Montaż rozdzielnic elektrycznej wraz z wyposażeniem,
Ułożenie przewodów zasilających.

Zastosowane materiały:

Rozdzielnica wraz z wyposażeniem.

2.5. Rozdzielnice elektryczne (peryferyjne)

Należy zabudować następujące rozdzielnice elektryczne „peryferyjne” : wentylacji RW w pom. 0.12, kotłowni RK 3.01 (na dachu w pomieszczeniu kotłowni), Rozdzielnica piwnicy RP 400/230V (podbasenia) w pom. 0.19, Rozdzielnica parteru R0 400/230V (hali basenowej) w pom. 1.17, Rozdzielnica piętra R1 400/230V W pom. 2.02, Rozdzielnice zasilająco – sterujące technologii basenu: RZS-BP, RZS-BRB, RZS-W w pom. 0.12, Rozdzielnica komputerowa serwerownia RKS w pom. 0.20, Rozdzielnica pożarowa RPOŻ 400/230 V w pom. 0.19, Rozdzielnica kompleksu SPA –RSPA 400/230 V w pom. 1.12., tablice zasilająco – sterujące windy Połączenia wewnątrz rozdzielnic elektrycznej wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Zakres prac obejmuje:

Montaż rozdzielnic elektrycznych wraz z wyposażeniem,
Ułożenie przewodów zasilających.

Zastosowane materiały:

Rozdzielnice wraz z wyposażeniem.

2.7. Montaż instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu budynku WG – montaż przycisków wraz z okablowaniem

W pobliżu wejść do budynku na parterze oraz na podbaseniu należy zamontować cztery przyciski przeciwpożarowe wyłączniki prądu (WG - 4 sztuki.). Przycisk wyłącznika WG należy połączyć kablem bezhalogenowym typu HDGs 3x1,5 FE1180 z wyłącznikiem głównym obiektu z cewką wybijakową w ZK oraz wyłącznikiem w rozdzielnicach RGPV instalacji fotowoltaicznej w pom. 0.20. Wyłączniki w ZK oraz w RGPV , wyłączają spod napięcia cały obiekt. Kable HDGs prowadzić w dedykowanym korytku kablowym , w certyfikowanej rurze ochronnej RU/16 E90 oraz za pomocą kołków metalowych E90.

Zakres prac obejmuje:

Wykonanie przebiegów przez ściany, stropy
Montaż rury ochronnej, korytek kablowych
Ułożenie przewodu sterującego HDGs
Montaż i podłączenie przewodu sterującego oraz przycisków wyłącznika głównego w ZK oraz wyłącznika w RGPV.

Zastosowane materiały:

Kabel bezhalogenowy HDGs 3 x1,5mm² -FE 180/P-H90
Wyłączniki p.poż.
Korytko kablowe E90, KCP/KCOP 100H60/3
Rura ochronna certyfikowana RU/16 E90, uchwyty metalowe certyfikowane E90

2.8 Oświetlenie podstawowe i awaryjne - ewakuacyjne

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych przedstawiono na rysunkach. Dla hali basenowej przewiduje się zastosowanie sekcjonowania załączania opraw oświetleniowych w zależności od potrzeb bieżących użytkownika. Dla każdego boku basenu zaprojektowano możliwość załączenia co drugiej oprawy oświetleniowej za pomocą przycisków sterujących (migowych) S1, S2 oraz S3, S4, które będą załączają styczniki poszczególnych grup opraw. Natomiast dla hali basenowej przewidziano możliwość włączania opraw grupami (rzęd 1 i 3 –przycisk S5 oraz rząd 2 i 4 – przycisk S6) –dwa oddzielne obwody pozwalające na dobór oświetlenia do aktualnie panujących warunków. Przyciski S1-S6 należy zabudować w kasie sterującej w pomieszczeniu ratownika. Jako tablicę sterującą do załączania oświetlenia hali basenowej dobrano obudowę - kaseta natynkowa IP 67 , 6 otworowa (np. M22-I6) z przyciskami płaskimi (okrągłymi) (np. M22-DR-G) z

elementem stykowym - 1 styk zwierny (M22-CK). Do przycisków migowych S1-S6 w kasie sterującej należy doprowadzić od rozdzielnic parteru R0 kabel sterujący YTKSY 7x1mm². Obwody oświetleniowe wykonane będą jako przewody YDY 3x2,5mm², prowadzone podtynkowo w ścianie (dojście do konstrukcji stropu), natomiast w części basenowej przy konstrukcji dachowej w korytku kablowym (basen pływakki) pozostała część natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych typu RL 25 mocowanych do konstrukcji.

Pozostałą instalację oświetlenia wykonać przewodem YDY 3(4)x1,5 mm² /750V. Instalację oświetleniową wykonać generalnie podtynkowo, poza pomieszczeniami technicznymi gdzie instalację należy prowadzić natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych typu RL 25. Dodatkowo należy wykonać zasilanie opraw oświetleniowych (oczek IP68) niecek basenowych, zasilanych poprzez transformatory 230/12 V. Szczegółowy schemat rozmieszczenia opraw przedstawiono na rysunku E-15, E-17, E19-E21. Łączniki światła instalować na wysokości 1,2m, w pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt hermetyczny IP44. Zabezpieczenia obwodów znajdują się w poszczególnych rozdzielnicach.

Ponadto w budynku zaprojektowano oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne. Zapewniono natężenie oświetlenia ewakuacyjnego wynoszące minimum 1 lux na poziomie posadzki powierzchni dróg ewakuacyjnych oraz 5,0 lux przy urządzeniach przeciwpożarowych. Rozmieszczenie opraw przedstawiono w dokumentacji projektowej. Dodatkowo należy zabudować w pomieszczeniu serwerowni 0.20 w piwnicy centralę do nadzoru pracy opraw awaryjnych i ewakuacyjnych. W celu monitorowania pracy opraw awaryjnych i ewakuacyjnych należy do każdej oprawy doprowadzić kabel sygnalizacyjny YTKSY 2x1mm². Należy poprowadzić cztery ciągi kablowe 4x YTKSY 2x1mm², na każdą kondygnację po jednym.

Zakres prac obejmuje;

Wykucie ślepych otworów pod puszki osprzętowe $\phi 60$.

Montaż na zaprawie gipsowej ww. puszek.

Wykucie bruzd pod przewody zasilające.

Montaż korytek instalacyjnych

Ułożenie przewodów zasilających wraz z połączeniami w puszkach instalacyjnych.

Ułożenie przewodów sterujących, sygnalizacyjnych

Montaż tablic sterujących

Montaż łączników w puszkach osprzętowych

Montaż wszystkich kompletnych opraw oświetleniowych wraz z podłączeniem.

Zastosowane materiały;

Przewód YDY 3x2,5mm², 3(4) x1,5mm²

Kabel YTKSY 2x1mm²

Oprawy oświetleniowe zgodne z dokumentacją projektową

Puszki p/t osprzętowe $\phi 60$

Łączniki p/t, kasety sterujące

Rury elektroinstalacyjne RL25, ICA 25, korytka kablowe

2.9. Oświetlenie – terenu

Należy wykonać instalację oświetlenia terenu polegającą na ułożeniu kabla zasilającego YKY 4x10 mm² kabel w wykopie, Kabel NKGs 5x10 FE180 PH90 - kabel wewnątrz budynku wraz puszką przyłączeniową, zasilanie opraw oświetleniowych - , posadowieniu fundamentów słupów, montaż 4 słupów oświetleniowych wraz z oprawami w liczbie sztuk 4. W budynku wykonać ułożenie kabla w korytku, wykonać przepusty kablowe oraz wyprowadzić kabel na zewnątrz budynku. Linie kablową układać na dnie wykopu linią falistą, na głębokości 0,7m, na podsypce piaskowej o grubości co najmniej 10 cm, następnie zasypać warstwą piasku oraz całą trasę linii kablowej oznaczyć taśmą koloru niebieskiego o szerokości 20 cm (wg normy N-SEP-E-004). Na kabel nałożyć oznaczniki kablowe co 10m, na oznacznikach kablowych należy umieścić: typ kabla, rok budowy, trasa, nazwa właściciela. Kable prowadzone pod częściami utwardzonymi terenu (chodniki) oraz na skrzyżowaniach z innymi sieciami, należy prowadzić w rurze ochronnej. Łącznie z kablem oświetleniowym w rowie kablowym układać bednarkę FeZn25x4 mm, łączoną z każdym słupem oświetleniowym. Wartość uziemienia słupa $R_z < 30 \text{ Ohm}$. Przewód ochronno-neutralny należy łączyć w każdym słupie z zaciskiem ochronnym słupa. Po wykonaniu uziemień należy wykonać pomiary kontrolne wartości rezystancji uziemienia, w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnej 30 Ohm uziemienie należy rozbudować. Ponadto należy zabudować oprawy na zewnątrz na elewacji oświetlające drogę ewakuacji. Zasilanie należy wykonać również z rozdzielnic Rpoż, kablem NKGs 3x2,5mm² FE180, PH90.

Załączanie oświetlenia odbywać się będzie za pomocą zegara sterującego astronomicznego zamontowanego w rozdzielnicie pożarowej Rpoż. Rozmieszczenie opraw przedstawiono na rysunkach.

Zakres prac obejmuje;

Ułożenie kabla zasilającego oprawy wewnątrz oraz na zewnątrz budynku
Wykonanie wykopu pod linie kablową
Ułożenie kabli zasilających oprawy oraz rur ochronnych DVK
Zabudowa fundamentów pod słupy oświetlenia
Montaż słupów wraz z oprawami światła
Montaż opraw na elewacji
Ułożenie oraz podłączenie przewodów zasilających
Wykonanie pomiarów kabla nN
Ułożenie bednarki Fe/Zn 25x4,
Pomiary kontrolne

Zastosowane materiały:

Słupy oświetlenia, fundamenty wraz z oprawami
Kabel YKY 4x10, NKGs 5x10 FE180 PH90, NKGs 3x2,5 FE180 PH90,
Bednarka Fe/Zn 25x4,
Oprawy oświetleniowe zgodne z dokumentacją projektową

2.10. Wykonanie instalacji gniazd wtykowych oraz zasilanie urządzeń odbiorczych

Należy wykonać instalację gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia. W pomieszczeniach piwnic, korytarzy i łazienek oraz ze zwiększonym stopniem wilgoci należy stosować osprzęt szczelny IP-44, w pozostałych pomieszczeniach IP-20. Stosować gniazdka podwójne z bolcem uziemienia 2P+Z - 16A. Gniazda siłowe typu 3P+N+PE 16A IP44 – natynkowe. Dodatkowo przy gniazdach teletechnicznych należy zabudować gniazdko komputerowe 230V DATA, które będą zasilane z rozdzielnic komputerowej – serwerowni RKS

Gniazdko wtykowe montować na poszczególnych wysokościach od poziomu posadzki:

- komunikacja 0,2 – 0,3m
- pom. gospodarcze, socjalne, rehabilitacyjne, szatnie 1,2m
- pom. biurowe 0,2 -0,3m
- łazienki i sanitariaty 1,4m

Instalację należy wykonać przewodami YDY ułożonym p/t lub n/t. Gniazda p/t montować do puszek za pomocą wkrętów.

Należy również zasilić urządzenia odbiorcze wymagające zasilania energii elektrycznej m.in. urządzenia wentylacji, klimatyzacji, pomp, windy osobowej, wpusty dachowe, wentylatory dachowe.

Zakres prac obejmuje:

Wykucie ślepych otworów pod puszki osprzętowe $\phi 60$.
Montaż na zaprawie gipsowej w/w puszek.
Wykucie bruzd pod przewody zasilające.
Ułożenie przewodów zasilających wraz z połączeniami w puszkach instalacyjnych.
Montaż i podłączenie gniazd 1f w puszkach osprzętowych oraz 3f gn. natynkowych
Ułożenie i podłączenie zasilania urządzeń odbiorczych wymagających zasilania energii elektrycznej
Montaż i podłączenie urządzeń zgodnie z DTR urządzeń

Zastosowane materiały:

Przewód YDY 5x4mm², 3x2,5mm²
Puszki p/t osprzętowe $\phi 60$.
Gniazda 1f p/t, 3f
Przekroje i typy kabli zgodnie z dokumentacją projektową
Rury elektroinstalacyjne RL50.,25, ICA 50, 25, korytka kablowe

2.11. Wykonanie instalacji do kompensacji mocy biernej

W celu kompensacji mocy biernej indukcyjnej należy zabudować baterię kompensacji mocy biernej w wykonaniu wolnostojącym. Dobrano baterię o mocy 45 kVA z automatyczną regulacją cos ϕ oraz dławikami.

Zakres prac obejmuje:

Montaż baterii kondensatorów, ułożenie przewodów zasilających wraz z połączeniami do RG
Montaż i podłączenie urządzeń zgodnie z DTR urządzeń
Wykonanie pomiarów mocy czynnej i biernej

Zastosowane materiały:

2.12. Montaż instalacji wyrównawczej głównej i lokalnej – uziom fundamentowy

W budynku należy wykonać Główną Szynę Wyrównawczą GSW wykonaną jako pierścień wyrównywania potencjałów obiegające dookoła od wewnątrz pomieszczenie podbasenia pom. 0.12. Pierścień wyrównywania potencjałów projektuje się wykonać nieizolowanym płaskownikiem FeZn 30x4 zamocowanym na wys. ok. 30 cm od posadzki na uchwytych dystansowych pomalowanym w żółto-zielone pasy. Ponadto należy wykonać uziom fundamentowy służącego do uziemienia głównej oraz lokalnych szyn wyrównawczych. W tym celu należy ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 30x4 oraz przyspawać go nie rzadziej niż co 5m do zbrojenia łań fundamentowych. Od uziomu fundamentowego wyprowadzić odczęcia FeZn 30x4 do głównej szyny wyrównawczej oraz lokalnych szyn wyrównawczych. Odczęcia wyprowadzać minimum 0,5m ponad poziom podłogi docelowej. Należy wykonać wielokrotne uziemienie pierścienia wyrównawczego GSW poprzez przyłączenie do uziomu fundamentowego. Wszystkie połączenia wykonać przez spawanie.

Trasę prowadzenia bednarki pokazano na rysunku rzut fundamentów E-23

Instalacja wyrównawcza lokalna

W pomieszczeniach kotłowni, rozdzielniczy głównej, komputerowej – serwerowni, łazienkach, natryskach, sanitariatach, saunach, kotłowni oraz na dachu dla instalacji fotowoltaiki (opis w projekcie instalacja fotowoltaiczna – autonomiczny projekt) wykonać lokalne połączenia wyrównawcze. W tym celu należy zabudować prefabrykowaną szynę wyrównawczą np. firmy Batermann lub ułożyć płaskownik FeZn 25x4 na wysokości około 0,5 m od posadzki. Do lokalnych szyn wyrównawczych należy podłączyć metalowe obudowy, rurociągi, konstrukcje wsporcze i zaciski PE rozdzielnic. Połączenia te należy wykonać przewodem LgYżo 16mm². Lokalne szyny wyrównawcze połączyć z główną szyną wyrównawczą.

Połączenia instalacji zabezpieczyć antykorozyjnie. Szyny pomalować w żółto-zielone pasy.

Zakres prac obejmuje;

Montaż instalacji ogromowej na dachu budynku,
Montaż zwodów odprowadzających oraz złącz kontrolnych
Wykonanie uziomu otokowego budynku
Montaż lokalnych szyn wyrównawczych
Połączenia instalacji
Wykonanie pomiarów

Zastosowane materiały;

Bednarka Fe/Zn
Linka LgY 16mm²
Lokalne szyny wyrównawcze

2.13. Montaż instalacji ogromowej oraz wykonanie uziemienia otokowego budynku

Ochrona ogromowa budynku należy wykonać jako ochronę ogromowa niska, poziomą nieizolowaną wykonaną za pomocą przewodu Fe/Zn 8 oraz dodatkowo należy zabudować maszty ogromowe (zwołu pionowe) wolnostojące z podstawą betonową o wysokości 4m. Zwody poziome oraz pionowe ochrony ogromowej połączyć poprzez przewody odprowadzające oraz złącza kontrolne z uziomem otokowym budynku.

W celu ochrony ogromowej urządzeń zainstalowanych na dachu obiektu należy zgodnie z schematem zabudować maszty ogromowe 4m i połączyć je z instalacją ogromową budynku. Wokół budynku wykonać uziom otokowy. W części podziemnej projektuje się uziemienie otokowe, wykonane z bednarki stalowej ocynkowanej Fe/Zn 50x4 mm. Bednarkę należy układać w odległości 1 m od ściany zewnętrznej budynku, na głębokości ok. 0,7m. Do uziomu otokowego należy połączyć wszystkie przewody odprowadzające poprzez złącza kontrolne. Przewody odprowadzające Fe/Zn fi8 należy układać pod warstwą docieplenia budynku rurach osłonowych ogromowych o łącznej grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm. Rury należy mocować w gotowych bruzdach pod warstwą styropianu i zakończyć w typowej puszcze na złącze kontrolne. Puszczę należy osadzić na z gruntem. Od złącza kontrolnego do uziemienia otokowego należy prowadzić przewody uziemiające wykonane z płaskownika Fe/Zn 25x4. Połączenie z uziomem otokowym wykonać poprzez spawanie. Miejsce spawu należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Wychodzącą z ziemi bednarkę należy chronić antykorozyjnie. Złącza kontrolne – zaciski krzyżowe drut – taśmą zakonserwować bezkwasową wazeliną techniczną.

Zakres prac obejmuje;

Montaż instalacji odgromowej na dachu budynku,
Montaż zwodów odprowadzających oraz złącz kontrolnych
Wykonanie uziomu otokowego budynku
Połączenie z istniejącą instalacją
Wykonanie pomiarów

Zastosowane materiały;

Drut Fe/Zn $\phi 8$
Maszty odgromowe
Bednarka Fe/Zn
Złącza kontrolne
Uchwyty dachowe do montażu instalacji odgromowej

2.14 Instalacja od porażień

Całość instalacji w budynku wykonywać w układzie TN-S (z oddzielnym przewodem ochronnym PE). Jako system ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem elektrycznym dla sieci rozdzielczej zaprojektowano samoczynne odłączanie zasilania dla instalacji odbiorczej wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie 30mA.

Niezależnym środkiem ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim jest stosowanie urządzeń II klasy ochronności, których nie przyłącza się do przewodu ochronnego (nie są wyposażone w zacisk PE).

2.15 Instalacja przeciwprzepięciowa

W celu zapewnienia ochrony urządzeń przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej. W rozdzielnicy RG należy zabudować ogranicznik przepięć klasy B, natomiast w rozdzielnicach peryferyjnych należy zabudować ogranicznik przepięć klasy C.

3 Prace odbiorcze.**3.1. Wstępny odbiór instalacji – próby montażowe.**

Instalacje elektryczne po ich wykonaniu podlega próbą montażowym, które polegają na sprawdzeniu:

- Zgodności wykonania wszystkich instalacji z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku Budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną.
- Jakości wykonania instalacji
- Skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażień prądem elektrycznym
- Spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- Zgodności oznakowania z Polskimi Normami.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażień prądem elektrycznym, o której mowa wyżej należy dokonywać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej - od złącza do gniazd wtyczkowych i odbiorników.

Po wykonaniu prób montażowych należy sporządzić następujące dokumenty:

- Protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i okablowania, Protokoły z wykonywanych pomiarów rezystancji izolacji instalacji elektrycznej oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- Protokoły z wykonania pomiarów impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznej, o której mowa wyżej powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- a) zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną normami i certyfikatami,
- b) prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- c) poprawności wykonania okablowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych

- instalacji i urządzeń,
- d) prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz sprzętu i osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- e) prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- f) prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- g) prawidłowego oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych,
- h) prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych w jakich pracują)
- h) spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora budowy, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

3.2. Instalacje elektryczne.

W trakcie prób montażowych instalacji elektrycznych należy je poddać szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom oraz uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia. Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania urządzenia. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- Ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających,
- Zabudowania odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- Umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp.,
- Połączeń przewodów.

Podstawowe czynności jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej;

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do odbioru wykonawca określi, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano do zastosowania oraz stwierdzi prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać:

1. Wymagania ogólne podane w normie PN-IEC60364-4-47. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
2. Wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC3 64-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 3.

Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Wykonawca określi czy;

- a) instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoża, na których są zainstalowane,
- b) urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- c) dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniom,
- d) urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm PN-IEC60364-4-42. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego oraz PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych

Wykonawca określi:

- a) prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosować do warunków pracy urządzeń:
 - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
 - zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
 - różnicowoprądowym,
 - zabezpieczających przed zanikiem napięcia
 - do odłączania izolacyjnego
- b) także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- c) prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania
- d) czy przewody zostały dobrane do przewidzianych obciążeń prądem elektrycznym i czy zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających o których mowa wyżej, dokonuje się przez;

- stwierdzenie spełnienia warunków technicznych doboru przekroju przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym
- warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne
- dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego - PN-IEC60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
- dla aparatury łączeniowej i sterowniczej PN - IEC60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza dla urządzeń do odłączenia izolacyjnego i łączenia. PN - IEC60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym - PN - IEC603 64-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym i PN - IEC603 64-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochroną zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,

Należy sprawdzać, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- a) odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu
- b) wynikającym z potrzeb sterowania
- c) wynikających z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
 - odłączenia izolacyjnego i łączy roboczych
 - wyłączania do celów konserwacji
 - wyłączania awaryjnego
- d) wynikającym z odłączenia w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach PN-IEC603 54-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie oraz PN-IEC60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczania przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno-neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno-neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory zielono-żółty i jasnoniebieski - nie zostały zastosowane do oznaczania przewodów fazowych.

Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm PN - IEC603 64-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne. PN - 90/E - 05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu czy;

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych

- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają na identyfikację obwodów i urządzeń.

Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania następujących norm:

- PN - IEC60 364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
- PN - 92/E - 01200 Symbole graficzne stosowane w schematach
- PN - 90/E - 05024 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN - 88/E - 08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN - 92/N - 01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa

Połączenia przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami oraz przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu oraz czy nacisk połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody. Wymagania dotycząc połączeń przewodów podane są w normach:

- PN-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe, rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16 mm²
- PN - 75/E - 06300/13 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego. Wymagania i badania podstawowe. Połączenia elektryczne i mechaniczne.

Odbiór instalacji powinien przebiegać z udziałem:

- przedstawiciela Inwestora,
- inżyniera budowy,
- projektanta instalacji,
- przedstawiciela wykonawcy,

Wykonawca powinien przygotować do odbioru następujące dokumenty:

- powykonawczy projekt techniczny protokoły pomiarów instalacji (j.w)
- dziennik budowy
- ważne świadectwa dopuszczenia urządzeń - atesty lub certyfikaty

4. Obmiar robót.

Obmiar robót polega na wyliczeniu i zestawieniu faktycznie wykonanych robót i wbudowanych materiałów. Obmiar robót wykonuje Wykonawca i wyniki zamieszcza w księdze obmiarów. Obmiar obejmuje roboty zawarte w kontrakcie oraz roboty dodatkowe. Roboty są podane w jednostkach zgodnych z przedmiarem robót.

Obmiar powinien być wykonany w sposób jednoznaczny i zrozumiały, dla robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania, dla robót zakrywanych - przed ich zakryciem. Obmiary skomplikowanych powierzchni i kubatur powinny być uzupełnione szkicami w księdze obmiarów lub dołączone do niej w formie załącznika.

Jednostkami obmiaru robót w zakresie instalacji elektrycznych są:

- metry [m] dla kabli i przewodów elektrycznych,
- sztuki [szt] dla osprzętu, aparatów i urządzeń

5. Podstawa płatności

5.1.Wymagania ogólne.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”

5.2.Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych i słaboprądowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawce rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych i słaboprądowych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m, (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowania niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu. Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności

6. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia stosowane na budowie winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny też uwzględniać nowoczesne rozwiązania techniczne, odpowiadać Polskim Normom, odpowiednim przepisom ich stosowania i wykorzystywania i być stosowane zgodnie z dokumentacją. Gdziekolwiek w opisach i specyfikacjach jest mowa o określonych normach i przepisach, którym mają odpowiadać materiały, urządzenia i prace wykonane lub poddawane próbom obowiązują ostatnie wydania odpowiednich norm i przepisów. Normy i przepisy krajowe pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Pracownię Projektową architektkiPL mogą zostać odniesione do innych miarodajnych norm i przepisów zapewniających równą lub wyższą jakość niż normy i przepisy wymienione. Różnice między wymienionymi normami a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Pracownię Projektową architektkiPL na 30 dni przed terminem, w którym Wykonawca życzy sobie otrzymać zgodę na ich użycie. W przypadku kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do materiałów zastosowanych w dokumentacji. Wszelkie materiały i elementy budowlane dopuszczone do stosowania na budowie winny posiadać stosowne polskie certyfikaty, atesty i świadectwa dopuszczenia ITB, PZH oraz innych wymaganych instytucji. Materiały zamienne wymagają zatwierdzenia przez Pracownię Projektową architektkiPL i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

6.1. Normy

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

PN-IEC 60364-4-41:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

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

PN-IEC 60364-4-43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-5-51:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-559:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-IEC 60364-5-56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-7-704:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące

specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60898:2000 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przeteżeniowych instalacji domowych i podobnych.

PN-EN 50146:2002 (U) - Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.

PN-EN 60445:2002 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60664-1:2003 (U) - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 (U) - Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60799:2004 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2003 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przeteżeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 60898-1:2003/A1:2005 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przeteżeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).

PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przeteżeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1:2005 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1:2005 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-E-04700:1998 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-E-04700:1998/Az1:2000 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

PN-E-93207:1998 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania.

PN-E-93207:1998/Az1:1999 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1).

PN-E-93210:1998 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.

PN-90/E-05029 - Kod do oznaczania barw.

6.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z Póź. Zmianami).

6.3. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 R. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. Z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 R. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Z 2002 r. Nr 108, Poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów Deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych Oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).