

**ProBUD**

mgr inż. Tomasz Graf

FIRMA PROJEKTOWO – BUDOWLANA

71-468 SZCZECIN, ul. Sosnowa 6/2
tel./fax. (91)453-67-07
e-mail: probud-projekt@o2.pl

**NUMER UMOWY
INWESTOR**

AP/271.95.2020.ZP z dnia 13.07.2020 r.
NARODOWE CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH,
05-400 OTWOCK, ul. ANDRZEJA SOŁTANA 7

NAZWA ZADANIA

REMONT HALI FIZYCZNEJ REAKTORA MARIA NA TERENIE
NARODOWEGO CENTRUM BADAŃ JĄDROWYCH
W OTWOCKU- ŚWIERKU

ADRES OBIEKTU

ul. ANDRZEJA SOŁTANA 7, 05-400 OTWOCK- ŚWIERK,
DZIAŁKA NR 16/12, OBRĘB 0257

OBIEKT

BUDYNEK HALI FIZYCZNEJ REAKTORA „MARIA”

STADIUM

PROJEKT WYKONAWCZY

OPRACOWANIE

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT STWiOR
(INSTALACJE ELEKTRYCZNE)
nr ST/RNCBJ/IE**

BRANŻA

ELEKTRYCZNA

ZESPÓŁ PROJEKTOWY**DATA**

12.2020

PROJEKTANT:

mgr inż. Jarosław Korczyński
LUB/0271/PWBE/16

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Michał Kolasiński
LUB/0241/PWOE/12

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1. | WSTĘP | 3 |
| 1.1. | PRZEDMIOT STWIOR | 3 |
| 1.2. | ZAKRES STOSOWANIA STWIOR..... | 3 |
| 1.3. | ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIOR..... | 3 |
| 1.4. | OKREŚLENIA PODSTAWOWE | 3 |
| 1.5. | OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT | 5 |
| 2. | MATERIAŁY | 8 |
| 2.1. | AKCEPTOWANIE UŻYTYCH MATERIAŁÓW | 8 |
| 2.2. | WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW | 8 |
| 2.3. | MATERIAŁY NIEODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM | 8 |
| 2.4. | INSPEKCJA WYTWÓRNI MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW | 8 |
| 2.5. | PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW | 8 |
| 2.6. | RODZAJE MATERIAŁÓW | 9 |
| 3. | SPRZĘT | 14 |
| 4. | TRANSPORT | 14 |
| 5. | WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT | 14 |
| 5.1. | OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT | 14 |
| 5.2. | DECYZJE I POLECENIE INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO | 15 |
| 5.3. | TRASOWANIE | 15 |
| 5.4. | MONTAŻ KONSTRUKCJI WSPORCZYCH ORAZ UCHWYTÓW | 15 |
| 5.5. | PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY | 15 |
| 5.6. | MONTAŻ SPRZĘTU, OSPRZĘTU I OPRAW OŚWIETLENIOWYCH | 15 |
| 5.7. | UKŁADANIE PRZEWODÓW | 16 |
| 5.8. | ŁĄCZENIE PRZEWODÓW | 16 |
| 5.9. | PRZYŁĄCZENIA ODBIORNIKÓW | 16 |
| 5.10. | MONTAŻ ROZDZIELNIC | 17 |
| 5.11. | PRÓBY MONTAŻOWE | 17 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 17 |
| 6.1. | ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT | 17 |
| 6.2. | BADANIA I POMIARY | 17 |
| 6.3. | RAPORTY Z BADAŃ | 17 |
| 6.4. | BADANIA PROWADZONE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU INWESTORSKIEGO | 17 |
| 6.5. | ATESTY JAKOŚCI MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ | 18 |
| 6.6. | DOKUMENTY BUDOWY | 18 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT | 19 |
| 7.1. | OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT | 19 |
| 7.2. | URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY | 20 |
| 7.3. | CZAS PRZEPROWADZANIA OBMIARU | 20 |
| 7.4. | WYKONYWANIE OBMIARU ROBÓT | 20 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 20 |
| 8.1. | RODZAJE ODBIORÓW | 20 |
| 8.2. | ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU | 20 |
| 8.3. | ODBIÓR CZĘŚCIOWY | 20 |
| 8.4. | ODBIÓR OSTATECZNY (KOŃCOWY) | 21 |
| 8.5. | DOKUMENTY ODBIORU OSTATECZNEGO | 21 |
| 9. | PODSTAWY PŁATNOŚCI | 22 |
| 9.1. | USTALENIA OGÓLNE | 22 |
| 9.2. | WARUNKI UMOWY I WYMAGANIA OGÓLNE STWIOR | 22 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 22 |

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem hali fizycznej reaktora MARIA na terenie Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Otwocku-Świerku.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

CPV 45310000-3 ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych obejmujących następujący zakres:

- demontaże istniejących instalacji i urządzeń;
- zasilanie obiektu;
- zasilacze UPS;
- instalację połączeń wyrównawczych;
- rozdzielnice elektryczne;
- instalację oświetlenia podstawowego;
- instalację zasilania urządzeń i gniazd wtykowych;
- system sterowania instalacją wody chłodzącej;
- system detekcji przecieków;
- trasy kablowe i WLZ-ty zasilające.

1.4. Określenia podstawowe

Rozdzielnica – zespół urządzeń elektrycznych złożony z: aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej, szyn zbiorczych, odpowiednich połączeń elektrycznych, elementów izolacyjnych, konstrukcji mechanicznej i osłon. Musi ona spełniać wymagania następujących norm: PN-IEC 439:1994; PN-IEC 664:1998; PN-E-05163:2002; PN-EN-60947-1:2002; PN-EN-60947-7-1:2001; PN-EN- 60947-7-2:2002; PN-88/E-08501; PN-93/E-06150.30.

Wyrób budowlany - wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. art. 3, pkt 18 Prawa Budowlanego (Dz.U.2000.106.1126).

IP – kod oznaczający stopień ochrony obudowy zgodnie z normą PN-92/E-08106.

Budowa – wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa obiektu budowlanego,

Budowla – każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: drogi, sieci techniczne, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu oraz fundamenty, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

Data Rozpoczęcia – oznacza datę rozpoczęcia Robót i datę przekazania Wykonawcy placu budowy.

Dokumentacja projektowa – oznacza dokumentację, zawierającą również Rysunki, stanowiącą załącznik do Specyfikacji.

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

Inspektor nadzoru – oznacza osobę posiadającą uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie według prawa kraju, wyznaczoną przez Inżyniera do działania jako inspektor nadzoru i wymienioną w Akcie Umowy.

Inżynier - osoba prawna lub fizyczna, w tym również pracownik Zamawiającego (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu jest poinformowany Wykonawca), odpowiedzialna za sprawowanie kontroli zgodności realizowanych robót budowlanych z Dokumentacją Projektową, STWiOR, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami Warunków Kontraktowych (Umowy).

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

Książka Obmiarów / Rejestr Obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Książce Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

Obiekt budowlany – są to stałe i tymczasowe budynki lub budowle stanowiące bazę techniczno-użytkową wyposażoną w instalacje i urządzenia niezbędne do spełnienia przeznaczonych funkcji

Oferta – oznacza dokument zatytułowany oferta, który został wypełniony przez Wykonawcę i zawiera podpisaną ofertę na Roboty, skierowaną do Zamawiającego.

Plac budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim Robót oraz inne miejsca wymienione w Kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

Podwykonawca – oznacza każdą osobę wymienioną w Umowie jako podwykonawca, lub jakąkolwiek osobę wyznaczoną jako podwykonawca, dla części Robót; oraz prawnych następców każdej z tych osób.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Protokół odbioru ostatecznego – oznacza Świadczenie Wykonania Robót po ich całkowitym zakończeniu.

Przedmiar Robót – oznacza dokumenty o takiej nazwie (jeśli są) objęte Wykazami włączone do Dokumentacji projektowej, stanowiący załącznik do Specyfikacji istotnych Warunków Zamówienia.

Przedstawiciel Wykonawcy – oznacza osobę, wymienioną przez Wykonawcę w Umowie lub wyznaczoną w razie potrzeby przez Wykonawcę, która działa w imieniu Wykonawcy.

Roboty - oznaczają Roboty Stałe i Roboty Tymczasowe lub jedno z nich, zależnie co jest odpowiednie.

Roboty Stałe – oznaczają roboty stałe, które mogą być zrealizowane przez Wykonawcę według Umowy.

Roboty Tymczasowe – oznaczają wszystkie tymczasowe roboty wszelkiego rodzaju (inne niż Sprzęt Wykonawcy) potrzebne na Placu Budowy do realizacji i ukończenia Robot Stałych oraz usunięcia wszelkich wad.

Rysunki – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Specyfikacja – oznacza dokument zatytułowany Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia w postępowaniu przetargowym, w ramach którego zawarta została Umowa pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym.

STWiOR (Specyfikacja techniczna, ST, OST, SST) – oznacza dokument zatytułowany Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

Sprzęt Wykonawcy – oznacza wszystkie aparaty, maszyny, pojazdy i inne rzeczy, potrzebne do realizacji i ukończenia Robót oraz usunięcia wszelkich wad. Jednakże Sprzęt Wykonawcy nie obejmuje Robót Tymczasowych, Sprzętu Zamawiającego (jeżeli występuje), Urządzeń, Materiałów, lub innych rzeczy, mających stanowić lub stanowiących część Robót Stałych.

Sprzęt Zamawiającego - oznacza aparaty, maszyny, pojazdy (jeśli są) udostępnione przez Zamawiającego do użytku Wykonawcy przy realizacji Robót jak podano w Specyfikacji; ale nie obejmuje Urządzeń, jeszcze nie przyjętych przez Zamawiającego.

Strona - oznacza Zamawiającego lub Wykonawcę, w zależności jak tego wymaga kontekst.

Umowa – oznacza Akt Umowny, Warunki Szczególne Umowy, Warunki Ogólne Umowy, Ofertę Wykonawcy wraz z załącznikami, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, dokumentację projektową, Rysunki, Wykazy, i inne dokumenty (jeśli są) wskazane w Akcie Umowy.

Urządzenia – oznaczają aparaty, maszyny i pojazdy mające stanowić lub stanowiące część Robót Stałych.

Wykazy – oznaczają dokumenty tak zatytułowane, wypełnione przez Wykonawcę i dostarczone wraz z Ofertą i włączone do Umowy. Dokumenty te mogą zawierać Przedmiar Robót, dane, spisy oraz wykazy stawek i/lub cen.

Wykonawca – oznacza osobę(y) wymienioną(e) jako wykonawca w Akcie Umowy oraz prawnych następców tej osoby(ów).

Zamawiający – oznacza osobę, wymienioną jako Zamawiający w Akcie Umowy oraz prawnych następców tej osoby.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami i odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną (STWiOR) oraz przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną.

Zakres robót

Wykonawca powinien zapewnić całość robocizny, materiałów, sprzętu, narzędzi, transportu i dostaw, niezbędnych do wykonania robót objętych umową, zgodnie z jej warunkami, dokumentacją projektową, STWiOR i ewentualnymi wskazówkami inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed ostatecznym odbiorem robót Wykonawca uprządkuje plac budowy i przyległy teren, dokona rozliczenia wykonanych robót, dostaw inwestorskich, materiałów z demontażu i przygotuje obiekt do przekazania. Wykonawca wykona do dnia odbioru i przedstawi inwestorowi komplet dokumentów budowy, wymagany przepisami prawa budowlanego. Dokona rozliczenia z inwestorem za zużyte media i wynajmowane pomieszczenia.

Ochrona i utrzymanie robót

Podczas realizacji robót (od przyjęcia do przekazania placu budowy) Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót oraz mienia inwestora przekazanego razem z placem budowy.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekt lub jego elementy były w zadowalającym stanie, przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie inspektora nadzoru inwestorskiego powinien rozpocząć takie roboty, jednak nie później niż w 24 godziny od wezwania, pod rygorem wstrzymania robót z winy Wykonawcy.

Zgodność robót z PW i STWiOR

Projekt wykonawczy (PW) i Specyfikacje Techniczne (STWiOR) oraz inne dodatkowe dokumenty przekazane przez inspektora nadzoru inwestorskiego (np. protokoły konieczności na roboty dodatkowe, zamienne

i zaniechania) stanowią o zamówionym zakresie i są integralną częścią umowy, a wymagania w nich zawarte są obowiązujące dla Wykonawcy.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w dokumentacji lub ich pomijać. O ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który w porozumieniu z projektantem dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały winny być zgodne z PW i STWiOR.

Dane określone w PW i w STWiOR uważane są za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymogami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy roboty lub materiały nie będą w pełni zgodne z PW lub STWiOR i wpłynie to na zmianę parametrów wykonanych elementów budowli, to takie materiały winny być niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

Teren budowy. Przekazanie terenu budowy

Wykonawca dostarczy Inwestorowi, w ciągu 14 dni, przed ustalonym w umowie terminem przekazania terenu budowy następujące dokumenty:

- oświadczenia osób funkcyjnych o przyjęciu obowiązków na budowie (kierownicy robót),
Inwestor przekaze teren budowy wykonawcy w terminie ustalonym umową.

W dniu przekazania placu budowy Inwestor przekaze wykonawcy dzienniki budowy wraz ze wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Wskaże punkt poboru wody i energii elektrycznej, punkty osnowy geodezyjnej. Wykonawca wykona z materiałów własnych i usunie nieodpłatnie opomiarowanie punktów poboru mediów w sposób uzgodniony z dostawcą (użytkownikiem obiektu).

Powiązania prawne i odpowiedzialność prawna. Stosowanie się do ustaleń prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać i stosować wszystkie przepisy powszechnie obowiązujące oraz przepisy (wydane przez odpowiednie władze miejscowe), które są w jakichkolwiek sposób związane z robotami oraz musi być w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia budowy.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych lub innych praw własności i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszystkich wymagań prawnych dotyczących: wykorzystania opatentowanych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów lub metod. W sposób ciągły powinien informować inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odpowiednie dokumenty.

Jeśli niedotrzymanie w/w wymagań spowoduje następstwa finansowe lub prawne to w całości obciążą one Wykonawcę.

Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej to Wykonawca, na swój koszt, naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej, a naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne oraz musi uzyskać od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji o ich lokalizacji (dostarczone przez Inwestora).

Wykonawca zapewni w czasie trwania robót właściwe oznakowanie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń.

Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszystkie uzasadnione kroki zmierzające do stosowania przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy oraz będzie unikał uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności prywatnej i społecznej, a wynikających ze skażenia środowiska, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania;
- miał szczególny wzgląd na prace sprzętu budowlanego używanego na budowie. Stosowany sprzęt nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Opłaty i kary za przekroczenia norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących środowiska, obciążają Wykonawcę;
- wszystkie skutki ujawnione po okresie realizacji robót, a wynikające z zaniedbań w czasie realizacji robót, obciążają Wykonawcę.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie wolno stosować materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o natężeniu większym od dopuszczalnego. Wszystkie materiały użyte do robót muszą mieć świadectwa dopuszczenia do stosowania, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia za zgodą Inwestora, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie dla środowiska, to konsekwencje tego poniesie Inwestor. Utylizacja materiałów szkodliwych pochodzących z demontażu należy do Wykonawcy i nie podlega dodatkowej opłacie.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, Wykonawca rozmieści na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz przy maszynach i w pojazdach mechanicznych. Materiały łatwopalne będą składane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Prace pożarowo niebezpieczne wykonywane będą na zasadach uzgodnionych z przedstawicielami użytkownika nieruchomości.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jego działalnością przy realizacji robót przez personel Wykonawcy.

Wykonawca odpowiadać będzie za straty spowodowane przez pożar wywołany przez osoby trzecie powstały w wyniku zaniedbań w zabezpieczeniu budowy i materiałów niebezpiecznych.

Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)

Podczas realizacji robót Wykonawca przestrzegać będzie przepisów dotyczących bhp. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kosztorysowej.

Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu, nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Akceptowanie użytych materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania oraz odpowiednie świadectwa badania jakości w celu zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania STWiOR w czasie prowadzenia robót.

Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub niezadawalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały.

Materiały wykończeniowe stosowane na płaszczyznach widocznych z jednego miejsca powinny być z tej samej partii materiału w celu zachowania tych samych właściwości kolorystycznych w czasie całego procesu eksploatacji.

2.2. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub STWiOR przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Wbudowanie materiałów bez akceptacji Inspektora nadzoru inwestorskiego Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty nie zostaną przyjęte i nie będą zapłacone.

2.4. Inspekcja wytwórni materiałów i elementów

Wytwórnice materiałów i elementów, zarówno przed jak i po akceptacji Inspektora nadzoru inwestorskiego, mogą być kontrolowane w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami STWiOR.

W czasie przeprowadzania inspekcji należy zapewnić:

- współpracę i pomoc Wykonawcy,
- wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się proces produkcji materiałów przeznaczonych do wbudowania na terenie budowy.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót, doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

2.6. Rodzaje materiałów

Rozdzielnice i inne prefabrykaty elektryczne

Wypożyczenie projektowe wg. dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej. Parametry techniczne, budowę rozdzielnic, układ połączeń oraz stopień ochrony podano w dokumentacji technicznej. Będą one wyposażone w typowe elementy zabezpieczające lub wykonawcze dobrej klasy europejskiej. Jako elementy zabezpieczające stosować: bezpieczniki topikowe, rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki różnicowoprądowe o działaniu bezpośrednim oraz nadmiarowe wyłączniki instalacyjne.

Rozdzielnice wykonać w układzie TN-S z oddzielnymi szynami PE i N.

Kable i przewody instalacyjne



W instalacjach elektrycznych należy stosować kable i przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi i aluminiowymi, ognioodporne FE180/E90.


Typu kabli i przewodów do poszczególnych urządzeń podano w dokumentacji projektowej.

Oprawy oświetleniowe

Wszystkie oprawy muszą spełniać warunki określone w art.13 Ustawy o badaniach i certyfikacji (Dz.U. 1993.55.250) oraz art. 10 Prawa Budowlanego (Dz.U.2000.106.1126). Oznaczenia według projektu.

Przewiduje się zastosowanie opraw ze źródłami światła typu LED. Należy zastosować oprawy o parametrach zgodnych z poniższą tabelą:

| L.p. | Oznaczenie wg projektu | Parametry techniczne | Wygląd oprawy |
|------|------------------------|---|---|
| 1. | N1-N | Moc oprawy: $\leq 38\text{W}$. Prąd zasilania źródła: $\leq 300\text{mA}$. Strumień oprawy: $\geq 5352\text{lm}$. Skuteczność świetlna: $\geq 140\text{lm/W}$. Sprawność: $\geq 76\%$. Wskaźnik oddawania barw CRI: ≥ 80 . Temperatura barwowa: 4000K . Trwałość LED: $\geq 50000\text{h}$ (L70/B50). Stopień ochrony IP: $\geq \text{IP65}$. Stopień ochrony IK: $\geq \text{IK10}$. Zakres temperatur pracy: od -25 do 30°C . Współczynniki utrzymania temperatury barwowej: ≤ 3 . Układ optyczny / przesłona: PC (poliwęglan transparentny). Grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471: RG0. Materiał obudowy: poliwęglan. Wymiary maksymalne: $1200\text{mm} \times 100\text{mm} \times 68\text{mm}$. Sposób montażu: oprawa nastropowa. |  |
| 2. | N2-S | Moc oprawy: $\leq 78\text{W}$. Prąd zasilania źródła: $\leq 250\text{mA}$. Strumień oprawy: $\geq 9812\text{lm}$. Skuteczność świetlna: $\geq 125\text{lm/W}$. Sprawność: $\geq 76\%$. Wskaźnik oddawania barw CRI: ≥ 80 . Temperatura barwowa: 4000K . Trwałość LED: $\geq 50000\text{h}$ (L70/B50). Stopień ochrony IP: $\geq \text{IP65}$. Stopień ochrony IK: $\geq \text{IK10}$. Zakres temperatur pracy: od -25 do 30°C . Współczynniki utrzymania temperatury barwowej: ≤ 3 . Układ optyczny / przesłona: PC (poliwęglan transparentny). Grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471: RG0. Materiał obudowy: poliwęglan. Wymiary maksymalne: $1200\text{mm} \times 100\text{mm} \times 68\text{mm}$. Sposób montażu: oprawa montowana na ścianie. |  |

| | | | |
|----|------|---|---|
| 3. | N2-A | <p>Moc oprawy: $\leq 78\text{W}$. Prąd zasilania źródła: $\leq 250\text{mA}$. Strumień oprawy: $\geq 9812\text{lm}$. Skuteczność świetlna: $\geq 125\text{lm/W}$. Sprawność: $\geq 76\%$. Wskaźnik oddawania barw CRI: ≥ 80. Temperatura barwowa: 4000K. Trwałość LED: $\geq 50000\text{h}$ (L70/B50). Stopień ochrony IP: $\geq \text{IP65}$. Stopień ochrony IK: $\geq \text{IK10}$. Zakres temperatur pracy: od -25 do 30°C. Współczynniki utrzymania temperatury barwowej: ≤ 3. Układ optyczny / przesłona: PC (poliwęglan transparentny). Grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471: RG0. Materiał obudowy: poliwęglan. Wymiary maksymalne: $1200\text{mm} \times 100\text{mm} \times 68\text{mm}$. Sposób montażu: oprawa montowana na balustradzie antresoli.</p> |  |
|----|------|---|---|

Typy opraw oraz stopnie szczelności opraw podano w dokumentacji projektowej w legendzie – muszą być dostosowane do charakteru pomieszczeń w których będą montowane.

Odgałęźniki instalacyjne

Do montażu instalacji wyprowadzonej z rozdzielni stosować odgałęźniki z tworzywa IP44.

Puszki instalacyjne końcowe o średnicy 60mm i rozgałęźne o średnicy 80mm. Stosować puszki o min. IP44.

Łączniki

W instalacjach stosować natynkowe o min. IP44.

Zasilacze UPS

| Element | Dane |
|---|---|
| Specyfikacja ogólna | |
| Topologia UPS | Podwójna konwersja VFI SS 111 on-line |
| Architektura UPS | Beztransformatrowa |
| Konfiguracja fazy Wejście/Wyjście | 1-f / 1-f |
| Neutralny | Przejsięcie od strony wejścia / wyjścia |
| Technologia przełączania | IGBT |
| Zabezpieczenie przed prądem wstecznym | Wewnętrzne |
| Postać fali na wyjściu podczas pracy na sieci | Sinusoidalna |
| Postać fali na wyjściu podczas pracy na akumulatorach | Sinusoidalna |
| Zgodność z normami | EN62040-1, EN62040-2, EN62040-3 |
| Wejście | |
| Napięcie znamionowe | 230V (1 faza + N + PE) |
| Zakres napięcia | 165V - 280V |
| Częstotliwość | 45Hz - 65Hz |
| THDi | < 6% przy 100% obciążenia znamionowego |
| Współczynnik mocy | > 0,99 |
| Bypass | |
| Napięcie znamionowe | 230V (1 faza + N + PE) |
| Zakres napięcia | $\pm 10\%$ (regulowany) |
| Częstotliwość | $\pm 3\text{Hz}$ (regulowana) |
| Tryb bypasuu | Statyczny i elektromechaniczny |
| Czas przełączania | Zero |
| Ręczny bypass | Nie |
| Wyjście (praca sieciowa AC-AC) | |

| | |
|---|---|
| Napięcie znamionowe | 220V, 230V, 240V (1 faza + N + PE) |
| Moc znamionowa | 3000 VA |
| Moc czynna | 2400 W |
| Stabilność napięcia (statyczna) | ±1% |
| THDu przy mocy znamionowej (obciążenie liniowe) | < 1,5% |
| Częstotliwość | 50 Hz lub 60 Hz (wybierana) |
| Tolerancja częstotliwości | ±0,2% synchronizowana z bypassem |
| Current Crest Factor (współczynnik szczytu prądu) | 2,5:1 zgodnie z IEC EN62040-3 |
| Zdolność przeciążeniowa: | |
| – 2 min. | 120% obciążenia bez przejścia na bypass |
| – 30 s | 150% obciążenia bez przejścia na bypass |
| Wyjścia (praca bateryjna DC-AC) | |
| Napięcie znamionowe | 220V, 230V, 240V (1 faza + N + PE) |
| Moc znamionowa | 3000 VA |
| Moc czynna | 2400 W |
| Stabilność napięcia (statyczna) | ±1% |
| THDu przy mocy znamionowej (obciążenie liniowe) | < 1,5% |
| Częstotliwość | 50 Hz lub 60 Hz (wybierana) |
| Tolerancja częstotliwości | ±0,01% |
| Current Crest Factor (współczynnik szczytu prądu) | 2,5:1 zgodnie z IEC EN62040-3 |
| Zdolność przeciążeniowa: | |
| – 2 min. | 120% |
| – 30 s | 150% |
| Charakterystyka baterii | |
| Typ | Kwasowo-ołowiowe, szczelne, bezobsługowe VRLA |
| Pojemność wewnętrzna akumulatorów | 12Ah (12V) |
| Znamionowe napięcie baterii | 72V DC |
| Standardowy prąd ładowania | 2,7A |
| Parametry środowiska pracy | |
| Zakres temperatur pracy | od 0 do +40°C |
| Zakres wilgotności | 20-95% (bez kondensacji) |
| Stopień ochrony | IP31 |

Zestaw gniazd ZG1

- wyposażenie zgodnie ze schematami w projekcie;
- obudowa wykonana II klasie ochronności;
- miejsce na zabezpieczenia: min. 3x24 moduły;
- montaż za drzwiami profilowanymi metalowymi zamykanymi na klucz;
- stopień ochrony IP43;
- gniazda wykonane z poliamidu (PA6), indywidualnie wymienne.

Zestawy gniazd ZG2, ZG3 i ZG4

- wyposażenie zgodnie ze schematami w projekcie;
- obudowa wykonana z tworzywa PC/ABS;
- miejsce na zabezpieczenia: min. 20 modułów (2x10 modułów);
- montaż modułów pod transparentnym, samozamykającym okienkiem;
- stopień ochrony IP54;

- dławnica kablowa od góry;
- gniazda wykonane z poliamidu (PA6), indywidualnie wymienne.

Sterowanie instalacją wody chłodzącej

Regulator temperatury

| | |
|---------------------------------|--|
| Wejście: | Czujniki rezystancyjne: PTC, Pt100, Pt1000 Termopary: J, K |
| Dokładność pomiaru: | ±1% zakresu kompensacja zimnych końców: automatyczna ±0,1°C/1°C |
| Okres próbkowania: | 330 ms |
| Rozdzielczość wskazań: | 0,1°C lub 1°C |
| Wyświetlacz: | LED, 3 cyfry o wysokości 9mm |
| Metoda regulacji: | ON-OFF z histerezą |
| Wyjście regulacyjne: | przełącznikowe 5A 250V~, trwałość 10 ⁵ cykli lub półprzewodnikowe SSR max. 12V= 20mA |
| Montaż: | na szynie DIN (TS35), obudowa 2-modułowa |
| Stopień i klasa ochrony: | IP20 / II |
| Zasilanie: | 230V~ ±15% lub 12V~/~ ±15% |
| Pobór mocy: | max 1,5 VA |
| Separacja galwaniczna: | 2kV |
| Warunki pracy: | 0...50°C; 0...90%RH (bez kondensacji) |

Przełącznik czasowy

| | |
|---|--------------------------------------|
| Znamionowe napięcie zasilania: | 230 V AC |
| Tolerancja napięcia zasilania: | -15 ÷ +10 % |
| Kontrolka napięcia zasilania: | dioda LED zielona |
| Częstotliwość znamionowa: | 50 / 60 Hz |
| Znamionowy pobór prądu: | 25 mA |
| Liczba trybów pracy: | 1 (cykliczne przełączanie) |
| Zakres nastaw czasu t: | 0,1 s ÷ 10 dni |
| Dokładność odmierzenia czasu: | 0,2 % |
| Nastawa czasu: | 2x potencjometr (obrotowy + skokowy) |
| Kontrolka stanu przełącznika i pomiaru czasu: | LED czerwona |
| Parametry styków przełącznika: | 1NO/NC - 16 A / 250 V AC1 4000 VA |
| Liczba zacisków przyłączeniowych: | 5 |
| Przekrój przewodów przyłączeniowych: | 0,2 ÷ 2,50 mm ² |
| Temperatura pracy: | -20 ÷ +45 °C |
| Pozycja pracy: | dowolna |
| Mocowanie obudowy: | szyna TH 35 (wg PN-EN 60715) |
| Stopień ochrony obudowy: | IP20 (PN-EN 60529) |
| Klasa ochronności: | II |
| Kategoria przepięciowa: | II |
| Stopień zanieczyszczenia: | 2 |
| Napięcie udarowe: | 2 kV (surge) |

System detekcji przecieków

Sterownik

| | |
|---|--|
| Maksymalna długość przewodu sensorowego | 150m |
| Precyzja | 0,5% długości czujnika przewodu sensorowego ±0.6m |
| Wyświetlacz | LCD - wskazuje miejsce wycieku w metrach |
| Wskazania stanu urządzenia | Trzy diody LED: zasilanie, wyciek, usterka przewodu (diody umieszczone przy zaciskach śrubowych) |
| Temperatura pracy | 0°C do 50°C |
| Praca w wilgotności | 5% do 95% bez kondensacji |
| Stopień ochrony | IP20 |

| | |
|---------------------|--|
| Jednostki pomiarowe | Metry |
| Styk przekaźnikowy | Bezpotencjałowy NC/NO; 250Vac / 30Vdc - maksymalnie 2A |
| Zasilanie | 216-253Vac, 50/60Hz, 3W |

Czujnik liniowy do detekcji wycieków z rur

| | |
|---------------------------------------|--|
| Konektory | PC - plastikowy |
| Średnica przewodu | 8,2mm |
| Średnica złącza konektora | 23mm |
| Rdzeń | fluoropolymer |
| Promień gięcia | 50mm |
| Maksymalna ciągła temperatura robocza | 80°C |
| Wielkość wycieku dla alarmu | 50mm w dowolnym punkcie wzdłuż przewodu czujnika; maksymalna długość systemu do 457m |
| Czas schnięcia | przewód wysycha i resetuje się w ciągu 15 sekund od usunięcia z stojącej wody |

Czujnik liniowy do detekcji wycieków na podłodze

| | |
|---------------------------------------|--|
| Konektory | PC - plastikowy |
| Średnica przewodu | 6mm |
| Średnica złącza konektora | 23mm |
| Rdzeń | fluoropolymer |
| Kolor | żółty o wysokiej widoczności |
| Odporność na ścieranie | >65 cykli UL719 |
| Maksymalna ciągła temperatura robocza | 75°C |
| Wielkość wycieku dla alarmu | 50mm w dowolnym punkcie wzdłuż przewodu czujnika; maksymalna długość systemu do 457m |
| Czas schnięcia | przewód wysycha i resetuje się w ciągu 15 sekund od usunięcia z stojącej wody |

System prezentacji informacji o stanie reaktora, sygnalizacja przy wejściu do służby

Ekran LED

- ekran LED: 192x32 piksele, wymiary 1450x240mm;
- wielkości znaków: 53mm (5x7), 114mm(10x15);
- wyświetlanie: 4x32 znaki 5x7, 2x18 znaków 10x15;
- kolor znaków: czerwony/żółty/zielony;
- interfejs: wersja ETH - Ethernet 10/100 Base-T, złącze RJ45, Modbus TCP;
- wejścia dwustanowe - 4x230V;
- zasilanie 230VAC;
- obudowa aluminiowa;
- wymiary 1870x356x50mm;
- stopień ochrony - IP54.

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PW i STWiOR.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację.

Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót.

Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót, do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- a) samochód dostawczy do 0,9t, do 10t,
- b) podnośnik samochodowy z platformą,
- c) spawarka transformatorowa do 500A
- d) elektronarzędzia
- e) przyrządy pomiarowe.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Prace budowlane będą wykonywane ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz używany zgodnie z jego przeznaczeniem. Ewentualne rusztowania wózkowe powinny mieć aktualne badania i dopuszczenia UDT.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i na właściwości przewożonych materiałów.

Wykonawca będzie usuwał, na bieżąco i na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i na dojazdach na teren budowy.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z wymaganiami PW i STWiOR, programem zapewnienia jakości PZJ oraz poleceniami Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie wysokości wszystkich elementów konstrukcji zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w PW lub przekazanymi przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

5.2. Decyzje i polecenie Inspektora nadzoru inwestorskiego

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, PW, STWiOR, PN, innych normach i instrukcjach.

Inspektor jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych.

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Ewentualne skutki finansowe z tytułu niedotrzymania terminu poniesie Wykonawca.

W przypadku opóźnień realizacyjnych budowy, stwarzających zagrożenie dla finalnego zakończenia robót, Inspektor ma prawo wprowadzić podwykonawcę na określone roboty na koszt Wykonawcy.

5.3. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami – należy przeprowadzić na budowie ostateczną międzybranżową koordynację lokalizacji instalacji.

Trasy instalacji elektrycznych powinny być przejrzyste, proste i dostępne dla prawidłowej konserwacji. Wskazane jest, aby przebiegały w liniach poziomych i pionowych.

5.4. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

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

5.5. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- a) wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami, przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- b) przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych strefach pożarowych powinny być wykonywane w sposób ognioszczelny, zapewniający wytrzymałość ogniową zgodną z opisem branży budowlanej.
- c) obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami, jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych itp.
- d) dla przejść przez ściany i stropu oddzielenia pożarowego należy zastosować certyfikowane uszczelnienia zapewniające uszczelnienie ogniowe o klasie odporności ogniowej ściany lub stropu.

5.6. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Wymogi Prawa Budowlanego nakazują stosowanie instalacji elektrycznej wykonanej w systemie TN-S przewodami 3- i 5-żyłowymi z oddzielnymi żyłami PE i N.

Instalacje elektryczne wykonać kablami i przewodami miedzianymi i aluminiumowymi, ilości i przekroje żył podano w projekcie.

Główne ciągi przewodów układać na korytkach instalacyjnych lub na uchwytach n/t.

Odgałęźne puszki instalacyjne montować powyżej rozbiieralnych sufitów podwieszanych lub otworów rewizyjnych. Łączniki oświetlenia i gniazda wtyczkowe instalować na wysokościach wg opisów w dokumentacji projektowej elektrycznej i technologicznej.

Szczegółowe zasady montażu osprzętu, jego stopień ochrony podane są w projekcie. Ostateczne rozmieszczenie gniazd i łączników instalacyjnych i wysokości ich montażu ustalić na roboczo ze służbami technicznymi. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kolek rozporowy lub zabetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

5.7. Układanie przewodów

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:

- a) zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża za pomocą kotew rozporowych metalowych – elementy betonowe, cegły pełne (typ kotew dostosowany do podłoża) lub prętami instalowanymi przelotowo przez strop i zakotwiczonymi śrubami z podkładkami od góry stropu. Ostateczny wybór montażu będzie ustalony na budowie,
- b) ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych.

5.8. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach zaciskami instalacyjnymi np. Wago. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora (inspektorem nadzoru).

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

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

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

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

5.9. Przyłączenia odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio od odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięcia lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi.

5.10. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice montować w wydzielonych pomieszczeniach energetycznych, wnękach lub na ścianach w miejscach wskazanych na planie. Wnęki w nowobudowanych ścianach będą wykonane w ramach robót murarskich po wcześniejszym zgłoszeniu ich przez kierownictwo robót elektrycznych.

Po zamontowaniu urządzeń należy:

- a) zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach
- b) dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych
- c) założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- d) podłączyć obwody zewnętrzne
- e) podłączyć przewody ochronne

5.11. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- a) pomiar rezystancji izolacji instalacji
- b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- c) pomiary pętli zwarciovych
- d) pomiary rezystancji uziemień
- e) próby funkcjonalne w tym próbę zasilania rezerwowego przy obciążeniu szczytowym
- f) pomiary obciążeń na poszczególnych fazach w tablicach przy obciążeniu szczytowym

6. Kontrola jakości robót

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

6.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm i instrukcji. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań. Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.

Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji przez Inspektora. Wyniki przechowywane będą na terenie budowy i okazywane na każde żądanie Inspektora nadzoru.

6.3. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Zamawiającemu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.4. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru inwestorskiego

Inspektor będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiOR na podstawie wyników dostarczonych przez Wykonawcę. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty wykonawcy nie są wiarygodne, to Inspektor zleci przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań. W tym przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań poniesie Wykonawca.

W przypadku powtarzania się niewiarygodności w prowadzeniu badań przez Wykonawcę, Inspektor może wprowadzić stały, niezależny nadzór nad badaniami. Koszt tego nadzoru poniesie Wykonawca.

6.5. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność ze STWiOR. W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez STWiOR, każda partia materiału dostarczona na budowę winna posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Materiały posiadające atesty, a urządzenia ważne legalizacje, mogą być badane w dowolnym czasie. Atesty i legalizacje przechowywane będą na terenie budowy i okazywane Inspektorowi na każde żądanie.

6.6. Dokumenty budowy

Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Inwestora i Wykonawcę w okresie trwania budowy. Obowiązek prowadzenia dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i ekonomicznej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonywane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika, opatrzone datą i podpisem Wykonawcy oraz Inspektora.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przyjęcia i zakres obowiązków osób funkcyjnych na budowie,
- datę przyjęcia placu budowy,
- datę rozpoczęcia robót,
- uzgodnienia przez Inspektora PZJ i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora,
- daty wstrzymania robót z podaniem przyczyn ich wstrzymania,
- zgłoszenia i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperatury powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w PW,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem autora badań,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je prowadził,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedstawione Inspektorowi do akceptacji.

Decyzje Inspektora wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z uzasadnieniem stanowiska ich przyjęcia. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora i Wykonawcę do ustosunkowania się do jego treści.

Księga obmiaru robót

Nie jest wymagana, ale jej założenia może zażądać Inspektor nadzoru w przypadku robót o dużym stopniu skomplikowania. Księga obmiaru robót będzie wtedy jedynie dokumentem kontrolnym. Nie stanowi ona podstawy do zapłaty za wykonane roboty. Podstawą do wystawienia faktury będzie załączony oryginał protokołu odbioru potwierdzony przez Inspektora.

Obmiary wykonanych robót prowadzi się w jednostkach przyjętych w STWiOR. Księga obmiaru robót zawiera karty obmiaru robót z:

- numerem kolejnym karty,
- podstawą wyceny i opisem robót,
- ilością przedmiarową robót,
- datą obmiaru,
- obmiarem przeprowadzonym zgodnie z zasadami podanymi w niniejszej STWiOR,
- ilością robót wykonanych od początku budowy.

Księga obmiaru robót (jeśli wymagana) musi być przedstawiona Inspektorowi do sprawdzenia po wykonaniu robót, ale przed ich zakryciem.

Dokumenty laboratoryjne

Atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i wyniki badań sporządzone przez Wykonawcę będą stanowić załącznik do protokołu odbioru.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się także:

- decyzję o pozwoleniu na budowę,
- protokół przekazania placu budowy,
- protokół – szkic wytyczenia geodezyjnego obiektu w terenie,
- inwentaryzacje geodezyjne powykonawcze,
- harmonogram budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- dowody przekazania materiałów z demontażu, dowody utylizacji materiałów z demontażu podlegające utylizacji,
- korespondencja na budowie,

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na budowie w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawiane na życzenie Inwestora.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie odzwierciedlał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z PW i STWiOR.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na trzy dni przed terminem obmiaru.

7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Do pomiaru używane będą tylko sprawne narzędzia pomiarowe, posiadające czytelną skalę, jednoznacznie określającą wykonany pomiar.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.3. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzane przed ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w robotach oraz w przypadku zmiany Wykonawcy.

7.4. Wykonywanie obmiaru robót

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia wykonywane będą w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wykonany obmiar robót zawierać będzie:

- podstawę wyceny i opis robót,
- ilość przedmiarową robót (z kosztorysu ofertowego),
- datę obmiaru,
- miejsce obmiaru przez podanie: nr pomieszczenia, nr detalu, elementu, wykonanie szkicu pomocniczego,
- obmiar robót z podaniem składowych obmiaru w kolejności:
- długość x szerokość x głębokość x wysokość x ilość = wynik obmiaru,
- ilość robót wykonanych od początku budowy,
- dane osoby sporządzającej obmiar.

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów

Roboty podlegają następującym odbiorom robót, dokonywanym przez Inspektora:

- odbiorowi robót zanikających,
- odbiorowi częściowemu, elementów robót,
- odbiorowi końcowemu, ostatecznemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor.

Gotowość danej części robót zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak, niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem o tym także Inspektora.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak, niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

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

Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić wpisem do dziennika budowy Inspektor nadzoru inwestorskiego. Wykonawca przekaze Inspektorowi nadzoru kompletny operat kolaudacyjny, zawierający dokumenty zgodnie z wykazem zawartym w STWiOR. W terminie siedmiu dni od daty potwierdzenia gotowości do odbioru Inwestor powiadomi pisemnie Wykonawcę o dacie rozpoczęcia odbioru i składzie powołanej komisji kolaudacyjnej. Rozpoczęcie prac komisji nastąpi nie później niż przed upływem terminu określonego w umowie.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z PW, PN i STWiOR. W toku odbioru ostatecznego komisja zapozna się z realizacją robót, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku niewykonania 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 PW lub STWiOR z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo osób i mienia, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w umowie.

8.5. Dokumenty odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inwestora.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować operat kolaudacyjny zawierający:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami wykonawczymi,
- dziennik budowy – oryginał i kopię,
- obmiar robót (jeśli wymagany),
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- dokumenty potwierdzające legalizację wbudowanych urządzeń,
- sprawozdania techniczne z prób ruchowych,
- protokoły prób i badań,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- rozliczenie z demontażu,
- wykaz wbudowanych urządzeń i przekazywanych instrukcji obsługi,
- wykaz przekazywanych kluczy,
- oświadczenia osób funkcyjnych na budowie wymagane Prawem Budowlanym,
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

W przypadku, gdy zdaniem komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin tego odbioru.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inwestora, wykonane i zgłoszone pismem przez Wykonawcę do odbioru w terminie ustalonym przez komisję.

9. Podstawy płatności

9.1. Ustalenia ogólne

Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w STWiOR i PW.

Cena obejmuje:

- robocizną,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenia sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa zakładu, pracowników nadzoru i laboratorium, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, ubezpieczenia, koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty eksploatacji zaplecza,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu wydatków, które mogą wystąpić w czasie realizacji robót.

Podstawą do wystawienia faktury za wykonanie robót będzie, potwierdzony przez Inspektora Nadzoru, protokół końcowy wykonania i odbioru robót. Szczegóły rozliczenia Wykonawcy z Inwestorem regulują zapisy umowy.

9.2. Warunki Umowy i wymagania ogólne STWiOR

Koszt dostosowania się do wymagań warunków Umowy i wymagań ogólnych zawartych w niniejszej STWiOR obejmuje wszystkie warunki określone w wymienionych dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

10. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (dz. U. Nr 75, poz. 690; z późniejszymi zmianami)

Instalacje elektryczne

- PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN ISO 7010:2012 Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Przewodowanie

- PN-HD 60364-5-53:2016-02 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych -- Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych