

SST- IE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ***Wykonania i Odbioru Robót***

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Temat Inwestycji: **PUNKT ŁADOWANIA POJAZDÓW**

- z układem wykorzystującym obecnie zainstalowane zasobniki wraz z hybrydowym zespołem OZE
- z doбором i zasilaniem ładowarek wewnątrz istniejącego budynku Politechniki Częstochowskiej
- z przeprowadzeniem kabli ładowania oraz panelu na ścianę budynku Politechniki Częstochowskiej

Branża : **ELEKTRYCZNA**

KOD OGÓLNY wg CPV : 45310000 - 3 , Roboty instalacyjne elektryczne

Nazwa Obiektu : **PUNKT ŁADOWANIA POJAZDÓW**

- zabudowanych na ścianie zewnętrznej pawilonu "B" oraz "F" Wydziału Elektrycznego Politechniki Częstochowskiej

Adres Inwestycji : Budynek "B" oraz "F" Wydziału Elektrycznego Politechniki Częstochowskiej
ul. Aleje Armii Krajowej 17
42- 218 Częstochowa

Inwestor : **Politechnika Częstochowska**

ul. Dąbrowskiego 69
42- 201 Częstochowa

Opracował : **Wiesław Beck**

Wiesław Beck
Uprawnienia do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
Nr ewid. 137/91

Bielsko- Biała , 23 październik 2017 r.

"Sieci4you.pl Marcin Wacławik
ul. Lompy 10/1 , 43-000 Bielsko-Biała
tel. +48 519-640-107 ; +48 508-795-926 ; kontakt@sieci4you.pl

SST- IE

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ***Wykonania i Odbioru Robót***

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Temat Inwestycji: **PUNKT ŁADOWANIA POJAZDÓW**

- z układem wykorzystującym obecnie zainstalowane zasobniki wraz z hybrydowym zespołem OZE
- z doborem i zasilaniem ładowarek wewnątrz istniejącego budynku Politechniki Częstochowskiej
- z przeprowadzeniem kabli ładowania oraz panelu na ścianę budynku Politechniki Częstochowskiej

Branża : **ELEKTRYCZNA**

KOD OGÓLNY wg CPV : 45310000 - 3 , Roboty instalacyjne elektryczne

Nazwa Obiektu : **PUNKT ŁADOWANIA POJAZDÓW**

- zabudowanych na ścianie zewnętrznej pawilonu "B" oraz "F" Wydziału Elektrycznego Politechniki Częstochowskiej

Adres Inwestycji : Budynek "B" oraz "F" Wydziału Elektrycznego Politechniki Częstochowskiej
ul. Aleje Armii Krajowej 17
42- 218 Częstochowa

Inwestor : **Politechnika Częstochowska**

ul. Dąbrowskiego 69
42- 201 Częstochowa

Opracował : **Wiesław Beck**

Wiesław Beck
Uprawnienia do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
Nr ewid. 137/91

Bielsko- Biała , 23 październik 2017 r.

SPIS TREŚCI - Zawartość specyfikacji

- 1.0 WSTĘP
- 2.0 MATERIAŁY
- 3.0 SPRZET
- 4.0 TRANSPORT
- 5.0 WYKONYWANIE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH
- 6.0 KONTROLA JAKOŚCI
- 7.0 OBMIAR ROBÓT
- 8.0 ODBIÓR ROBÓT
- 9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI
- 10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

1.0. WSTEP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem opracowania niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) jest podanie podstawowych norm i przepisów związanych z prowadzeniem robót instalacyjnych oraz podanie ogólnych wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych w zakresie objętym projektem budowlanym:

- **"INSTALACJA ELEKTRYCZNA".**

Instalacja projektowana jest w ramach zadania:

- **"PUNKT ŁADOWANIA POJAZDÓW":**

- z układem wykorzystującym obecnie zainstalowane zasobniki wraz z hybrydowym zespołem OZE,
- z doбором i zasilaniem ładowarek wewnątrz istniejącego budynku Politechniki Częstochowskiej
- z przeprowadzeniem kabli ładowania oraz panelu na ścianę budynku Politechniki Częstochowskiej.

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na terenie Politechniki Częstochowskiej, w wytypowanym budynku Wydziału Elektrycznego, pawilonie oznaczonym "B" oraz "F", na działce o numerze ewidencyjny 24/4, przy ulicy Aleje Armii Krajowej 17, w Częstochowie.

Dodatkowe, szczegółowe wytyczne i określenia wymagań dotyczących prowadzenia całości robót podane będą w programie funkcjonalno- użytkowym, przeznaczonym dla planowanego zadania inwestycyjnego, należy się do niego bezwzględnie stosować.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych i należy ją stosować przy zleceniu i wykonaniu robót instalacyjnych, w zakresie instalacji elektrycznych będących przedmiotem specyfikacji technicznej dla obiektu wymienionego w punkcie 1.1. , zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione, przy zastosowaniu metod wynikających z doświadczenia i przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót elektrycznych, montażowo-podłączeniowych, występujących podczas planowanej inwestycji, w wytypowanej części budynku Wydziału Elektrycznego, pawilonie oznaczonym "B" oraz "F".

Zakres robót obejmuje budowę nowej, dodatkowej instalacji elektrycznej, przeznaczonej dla potrzeb zabudowy i zasilania planowanych punktów ładowania pojazdów.

Planowana inwestycja będzie zasilana z sieci energetycznej, w ramach przydzielonej mocy dla Wydziału Elektrycznego. Część energii będzie pozyskiwana z instalacji OZE dla części fotowoltaicznej.

Wszystkie podstawowe czynności, roboty oraz prace towarzyszące występujące przy wykonywaniu instalacji elektrycznej wewnętrznej, przeznaczonej dla planowanej inwestycji w budynku obejmują:

- przygotowanie terenu dla instalacji projektowanej,
- wykonanie niezbędnych prac budowlano- montażowych związanych z zabezpieczeniem i wytypowanym demontażem istniejących elementów instalacji wewnętrznej, urządzeń elektroenergetycznych,
- wykonanie niezbędnych prac budowlano- montażowych związanych z przygotowaniem podłoża do zabudowy projektowanych tablic oraz instalacji,
- całkowity oraz częściowy, czasowy demontaż i ponowny montaż wytypowanych elementów istniejących instalacji, urządzeń elektroenergetycznych, rozdzielnic i tablicy, umożliwiający zabudowę

- projektowanej, dodatkowej aparatury oraz ułożenie i podłączenie projektowanych obwodów zasilających,
- wykonanie niezbędnych prac budowlano- montażowych związanych z przygotowaniem podłoża pod osprzęt mocujący przeznaczony do układania przewodów oraz wykonaniem przepustów,
- przygotowanie podłoża pod zabudowę naścienną terminala punktu ładowania pojazdów PŁP,
- zabudowa kompletnego terminala punktu ładowania pojazdów PŁP na ścianie zewnętrznej budynku,
- częściową, wytypowaną rozbudowę oraz przebudowę istniejącej rozdzielniczy głównej RGNN oraz tablicy lokalnej T1, przeznaczonej dla potrzeb zasilania planowanej inwestycji,
- zabudowę projektowanych, kompletnych tablic bezpiecznikowo- rozdzielczych lokalnych, oznaczonych TB-PŁP-B oraz TB-PŁP-F, przeznaczonych do bezpośredniego zasilania planowanych punktów ładowania pojazdów, oznaczonych PŁP nr 1 oraz PŁP nr 2 i PŁP nr 3,
- ułożenie dodatkowych, niezależnych wewnętrznych linii zasilających lokalnych, przeznaczonych dla potrzeb zasilania projektowanych tablic bezpiecznikowo- rozdzielczych lokalnych TB-PŁP, na przygotowanym podłożu,
- wykonanie projektowanej instalacji w budynku oraz na ścianie zewnętrznej budynku, ułożenie obwodów zasilających planowane punkty ładowania pojazdów PŁP na przygotowanym podłożu, wprowadzenie do tablic oraz terminala, z wykonaniem szczelnych przepustów,
- wykonanie dodatkowej, lokalnej instalację uziemienia i wyrównawczej , w nawiązaniu do istniejących głównych oraz lokalnych ciągów instalacji,
- połączenie, sprawdzenie i podłączenie elementów instalacji, wykonanie niezbędnych pomiarów,
- oznaczenie i opisanie osprzętu, przewodów i urządzeń,
- uruchomienie planowanego systemu energetycznego,
- wykonanie niezbędnych prac budowlano- montażowych związanych z naprawą miejsc po wykonaniu instalacji, z przywróceniem terenu budowy do stanu pierwotnego.

Projektowana na obecnym etapie instalacja elektryczna zasilą planowane odbiory energii elektrycznej, z dostosowaniem do obecnych wymogów i potrzeb inwestora, obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy dla obiektu.

Projektowana instalacja elektryczna stanowi powiązanie z wytypowaną przez inwestora istniejącą infrastrukturą energetyczną obiektu, danego pawilonu, jego rozdzielnicą RGNN i tablicą T1, odpowiednio główną i lokalną, stanowiącą powiązanie z zewnętrzną siecią energetyczną dostawcy, dystrybutora energii oraz z wytypowanym wewnętrznym układem zainstalowanych w obiekcie zasobników energii wraz z hybrydowym zespołem OZE, stanowi ich wytypowaną integralną część.

Dokładna specyfikacja, typy podłączonych odbiorów energii elektrycznej technologicznych wraz z szczegółowymi danymi odnośnie zasilania, sterowania, oprzewodowania i podłączenia powyższych instalacji i urządzeń wg danych dostawcy i producenta, określonych w dokumentacji DTR.

W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu.

Każdorazowo, przed przystąpieniem do wykonawstwa, przed rozpoczęciem prac instalacyjnych, wybrany wykonawca ma obowiązek sprawdzić przyjęte na obecnym etapie dane techniczne urządzeń i założenia do ich podłączenia.

1.3.1 Instalacja elektryczna wg stanu istniejącego- opis ogólny

Istniejący budynek Wydziału Elektrycznego Politechniki Częstochowskiej, przedmiotowy pawilon oznaczony "B" oraz "F", położony jest na terenie wchodzącym w skład kompleksu budynków uczelni, przy ulicy Aleje Armii Krajowej 17, w Częstochowie.

Obiekt posiada istniejącą infrastrukturę techniczną, zewnętrzną i wewnętrzną, odpowiednio, główną i lokalną, wspólną i niezależną, przynależną do danego pawilonu.

Instalacja zasilająca obiekt, sieć rozdzielcza niskiego napięcia wykonana jest w układzie TNC. Instalacja wewnętrzna w obiekcie wykonana jest w układzie TNS, z zastosowaniem w obwodach odbiorczych urządzeń przetężeniowych: wkładki topikowych bezpieczników, wyłączników nadprądowych i wyłączników różnicowoprądowych.

Ze względu na planowaną obecnie inwestycję wytypowana istniejąca instalacja elektryczna wewnętrzna podlegać będzie planowanej wytypowanej przebudowie oraz rozbudowie.

1.3.2 Instalacja elektryczna wg stanu projektowego- opis ogólny

Na obecnym etapie planowana jest zabudowa oraz zasilanie wytypowanej nowoczesnej infrastruktury, przeznaczonej dla ekologicznych rozwiązań transportowych jakimi są pojazdy o napędzie z zerową emisją spalin.

Na ścianie zewnętrznej budynku Wydziału Elektrycznego, pawilonu oznaczonego "B" oraz "F", obok parkingu, projektowana jest zabudowa punktu ładowania pojazdów, oznaczonego odpowiednio PŁP nr 1 oraz PŁP nr 2 i PŁP nr 3.

W danym punkcie projektowane są podwójne punkty ładowania pojazdów, do szybkiego ładowania 2 aut elektrycznych, do 2x22 kW AC. Zabudowa danego niezależnego punktu ładowania pojazdów PŁP na ścianie budynku.

Dla potrzeb zasilania planowanej inwestycji, danego niezależnego punktu ładowania pojazdów PŁP, wykorzystana odpowiednio jest:

- istniejąca tablica lokalna T1, zabudowana w pawilonie "B", która podlega częściowej wytypowanej przebudowie i rozbudowie, wymianie istniejącej aparatury z zabudową projektowanej, przeznaczonej dla zasilania projektowanej tablicy TB-PŁP-B, z punktem ładowania pojazdów PŁP nr 1,
- istniejąca rozdzielnica główna RGNN, zabudowana w pawilonie "F", która podlega częściowej wytypowanej rozbudowie, zabudowie dodatkowej aparatury, w miejscu stanowiącym rezerwę, przeznaczonej dla zasilania projektowanej tablicy TB-PŁP-F, z punktem ładowania pojazdów PŁP nr 2 oraz 3.

Istniejąca rozdzielnica RGNN oraz tablica T1 stanowi powiązanie odpowiednio z zewnętrzną siecią energetyczną dostawcy, dystrybutora energii oraz z "wyspą fotowoltaiczną", wytypowanym wewnętrznym układem zainstalowanych w obiekcie zasobników energii wraz z hybrydowym zespołem OZE.

W pawilonie "B", obok tablicy T1, zabudowana zostanie projektowana lokalna tablica bezpiecznikowo- rozdzielcza, oznaczona TB-PŁP-B, przeznaczona dla potrzeb bezpośredniego zasilania punktu ładowania pojazdów PŁP nr 1.

W pawilonie "F", obok rozdzielnicy RGNN, zabudowana zostanie projektowana lokalna tablica bezpiecznikowo- rozdzielcza, oznaczona TB-PŁP-F, przeznaczona dla potrzeb bezpośredniego zasilania punktu ładowania pojazdów PŁP nr 2 oraz PŁP nr 3.

Pomiędzy aparaturą projektowaną, zabudowaną odpowiednio w istniejącej tablicy T1 oraz rozdzielnicy RGNN, a daną projektowaną tablicą TB-PŁP, ułożone zostaną projektowane połączenia wewnętrzne tablicowe oraz wewnętrzna linia zasilająca lokalna.

Pomiędzy daną projektowaną tablicą TB-PŁP, a danym punktem ładowania pojazdów PŁP projektowane są lokalne obwody zasilające, niezależne dla każdego z gniazd danego punktu ładowania pojazdów PŁP.

Dla potrzeb wewnętrznej instalacji odbiorczej zaprojektowano samoczynne, szybkie wyłączenie, w układzie TNS, z niezależnym przewodem ochronnym PE, z zastosowaniem w obwodach odbiorczych urządzeń przęteżeniowych: wkładki topikowe bezpieczników, wyłączniki nadprądowe i wyłączniki różnicowoprądowe.

Dla potrzeb planowanej instalacji i urządzeń ułożone zostaną dodatkowe, lokalne przewody uziemiające i wyrównawcze, stanowiące powiązanie z istniejącym układem uziemiającym i wyrównawczym obiektu.

Projektowana na obecnym etapie instalacja elektryczna zasilą planowane odbiory energii elektrycznej z dostosowaniem do obecnych przepisów i norm, wg zabezpieczeń i obecnego przydziału mocy.

Wszelkie prace należy wykonywać pod nadzorem, za zgodą i wg szczegółowych wytycznych inwestora, użytkownika obiektu, producenta i dostawcy.

W trakcie prowadzenia prac należy zachować szczególną ostrożność na istniejące instalacje.

Wszystkie przebicia, przepusty kablowe przez ścianę należy wykonać w uszczelnionej rurze osłonowej.

Dokładne dane, szczegółowy dobór, typ zabudowanych urządzeń, dane odnośnie zasilania, sterowania, oprzewodowania i podłączenia urządzeń, wg danych dostawcy oraz wytycznych producenta określonych w dokumentacji DTR, z dostosowaniem do wymogów i wytycznych inwestora. Założenia projektowe przyjęte na obecnym etapie należy uszczegółowić i uaktualnić przed przystąpieniem do wykonawstwa.

Ewentualna dodatkowa przebudowa i rozbudowa istniejącej infrastruktury energetycznej wg kolejnego etapu, odrębnego opracowania projektowego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym rozdziale są zgodne z obowiązującymi normami i przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych:

- Inżynier Budowy- Zarządzający Realizacją Umowy- przedstawiciel Zamawiającego na budowie, upoważniony do pełnienia nadzoru nad procesem inwestycyjnym i do występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją zadania. Zarządzający realizacją umowy reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy.
- 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 Wykonawcy 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 służący do wpisywania przez Kierownika Budowy, Inżyniera Budowy oraz inne osoby upoważnione uwag dotyczących realizacji budowy.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa- ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- Aprobata techniczna- dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełnić wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania.
- Certyfikat zgodności- dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami lub specyfikacjami technicznymi.
- Deklaracja zgodności- oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określoną normą.
- Dokument normalizacyjny- dokument ustalający zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników, nie będący aktem prawnym, podstawowym dokumentem normalizacyjnym jest norma.
- Dokumentacja powykonawcza- dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót.
- Dyrektywy nowego podejścia- dyrektywy Unii Europejskiej, uchwalone zgodnie z zasadami zawartymi w uchwale Rady Unii Europejskiej z dnia 7 maja 1985 r. w sprawie nowego podejścia do harmonizacji technicznej oraz normalizacji.
- Instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym- zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów
- Instalacja elektryczna- zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz z osprzętem elektroinstalacyjnym a także urządzeniami i aparatami – przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej.
- Norma- dokument przyjęty na zasadzie konsensu i zatwierdzony przez upoważnioną jednostkę organizacyjną, ustalający- do powszechnego i wielokrotnego stosowania –zasady, wytyczne lub charakterystyki odnoszące się do różnych rodzajów działalności lub ich wyników i zmierzający do uzyskania optymalnego stopnia uporządkowania w określonym zakresie.
- Normy zharmonizowane- normy krajowe przenoszące europejskie normy zharmonizowane ustanowione przez europejskie organizacje normalizacyjne na podstawie mandatu udzielonego przez Komisję Europejską, których numery opublikowano w Dzienniku Urzędowym Wspólnot Europejskich.
- Obwód instalacji elektrycznej- zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych ze sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przewężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym
- Obwód instalacji odbiorczej- obwód, do którego bezpośrednio przyłączone są odbiorniki energii

- elektrycznej lub gniazdka wtyczkowe.
- Odbiór częściowy- odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do niego zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia.
 - Odbiór końcowy- odbiór powykonawczy obiektu budowlanego podczas, którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno- budowlanymi oraz polskimi normami. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji, szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.
 - Napięcie znamionowe linii- napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
 - Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.
 - Odległość pozioma- odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
 - Obwód zasilający- przewód jedno oraz wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
 - Osłona przewodu- konstrukcja przeznaczona do ochrony przewodu przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
 - Osprzęt dla przewodu- zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia przewodu.
 - Przepust kablowy- konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony przewodu przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
 - Skrzyżowanie- takie miejsce na trasie obwodu zasilającego, w którym jakkolwiek jego część przecina lub pokrywa się z jakąkolwiek częścią innej instalacji lub innego urządzenia.
 - Trasa- pas, w którym ułożone są jedna lub więcej linii zasilających.
 - Pozostałe określenia podstawowe i definicje wynikają z polskich norm, przepisów i literatury technicznej i są zgodne z obowiązującymi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty budowlano- montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi:

- normami podstawowymi,
- normami, przepisami i rozporządzeniami związanymi z normami podstawowymi,
- przepisami technicznymi odpowiednimi dla danego rodzaju robót,
- przepisami BHP, ochrony przeciwpożarowej, ochrony przeciwporażeniowej,
- projektem budowlano- wykonawczym,
- ustaleniami podjętymi w czasie prowadzenia robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, wymaganiami projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy (ZRU) oraz inspektora nadzoru.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz z wszystkimi wymaganiami, uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz egzemplarzami dokumentacji projektowej i komplety szczegółowej specyfikacji technicznej (SST). Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu dokumentów, do chwili odbioru końcowego robót.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa zawiera rysunki, obliczenia i dokumenty zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Dokumentacja projektowa, szczegółowa specyfikacja techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Ogólnych warunkach umowy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczane materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Wszystkie roboty budowlano- montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym „Instalacja elektryczna wewnętrzna” oraz „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych”.

W przypadkach wymagających wyjaśnień- uściśleń lub wprowadzenia zmian w zastosowanych rozwiązaniach projektowych Wykonawca ma obowiązek powiadomienia, w formie wcześniej uzgodnionej, Projektanta i ZRU w celu podjęcia decyzji technicznych, w proponowanym przez Wykonawcę zakresie. Projekty powykonawcze lub uzupełniające opracowane przez Wykonawcę podlegają bezwzględному pisemnemu zatwierdzeniu przez projektanta instalacji elektrycznej pod rygorem nieważności.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające: zapory., tablice ostrzegawcze, sygnały, światła ostrzegawcze, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo osób i pojazdów. Jeżeli będzie to nieodzowne, ze względów bezpieczeństwa, Wykonawca w dzień i w nocy zapewni stałe warunki widoczności dla tych urządzeń zabezpieczających.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie realizacji budowy, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością, a w szczególności będzie:

- utrzymywać teren budowy w należyтым porządku,
- 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. Lokalizacje 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.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego i będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami i obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa przeciwpożarowego na terenie placu budowy, na terenie baz produkcyjnych, produkcyjnych pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynowych oraz we wszystkich urządzeniach, maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane i przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach zabezpieczonych przed dostępem dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w wyniku realizacji robót lub został spowodowany przez personel, któregokolwiek z jego pracowników.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użytku. Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska oraz materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane, określone odpowiednimi przepisami, nie będzie akceptowane. Jakikolwiek materiał z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest przewidzieć w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia i demontażu instalacji oraz urządzeń na terenie budowy i powiadomi Inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia istniejących instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działanie uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążeń na oś przy transporcie materiałów i gruntu, wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowo wagowo ładunków.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy- Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa

i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca musi zapewnić, żeby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego Wykonawca zapewni wyposażenie w sprzęt i urządzenia zabezpieczające, odpowiednie wyposażenie i odzież ochronną oraz w urządzenia socjalne. Uważa się, że koszty związane z zachowaniem zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia nie podlegają odrębnej zapłacie, są wliczone w cenę umowną.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny z ochronę robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót, do wydania potwierdzenia ich zakończenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w niezmiennym stanie do czasu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organa administracji państwowej i lokalnej oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2.0. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Materiały stosowane w robotach elektrycznych zostały wyszczególnione w dokumentacji projektowej.

Wyroby budowlane, urządzenia i materiały ze ewentualnym wskazaniem producenta i podaniem jego typu umożliwiają tylko uszczegółowienie parametrów technicznych danego wyrobu, należy je traktować tylko jako przykładowe, ze względu na zasady wynikające z Ustawy „Prawo zamówień publicznych”. Oznacza to, że Wykonawca może proponować inne wyroby budowlane i innych producentów niż określono w projekcie, o ile spełniają one warunek równoważności, z zachowaniem odpowiednich parametrów technicznych oraz zapewnione zostaną rozwiązania równoważne co do osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem projektu. Na wykonawcy spoczywa wówczas obowiązek uzyskania dodatkowych, niezbędnych, wszelkich ewentualnie wymaganych uzgodnień z producentem, dostawcą i inwestorem oraz przedłożenia pozytywnych wyników o równoważności zastosowanego wyrobu.

Urządzenia objęte rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, wraz z późniejszymi zmianami, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia zdrowia lub środowiska podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem wyrobów podlegających obowiązkowi wystawienia przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U. Nr 5, poz. 53 z dnia 28 stycznia 2000 r.) muszą posiadać znak bezpieczeństwa. Wszystkie elementy wyposażenia zastosowane w instalacji elektrycznej powinny spełniać wymagania norm IEC odpowiednich do wyrobu.

Przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych należy stosować tylko materiały i wyroby elektroinstalacyjne dopuszczone do odbioru i powszechnego stosowania w budownictwie.

Przydatność materiału lub wyrobu do stosowania musi być potwierdzona wg dokumentów podanych poniżej:

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 ww dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót 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.

Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

2.2. Parametry techniczne

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny mieć parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane, w szczególności powinny spełniać poniższe wymagania:

Napięcie- wyposażenie elektryczne powinno być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna napięcia w przypadku prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. W pewnych przypadkach dla określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie najniższych wartości napięć, które mogą wystąpić.

Prąd- wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej wartości prądu ustalonego (wartość skuteczna w przypadku prądu przemiennego), która może wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie (np. w czasie działania zabezpieczeń), podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego.

Częstotliwość- jeżeli częstotliwość ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością, która może wystąpić w obwodzie.

Obciążenie- wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie charakterystyk obciążenia powinno być dostosowane do obciążenia, z uwzględnieniem współczynnika obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.

Warunki wykonania instalacji elektrycznej – wyposażenie elektryczne powinno być dobrane tak, aby bezpiecznie wytrzymało narażenia i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania wg PN-IEC 60364-1 w miejscu zainstalowania. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada warunkom jego zainstalowania, może on być zastosowany pod warunkiem, że będzie zapewnione odpowiednie dodatkowe zabezpieczenie jako część kompletnej instalacji elektrycznej.

Zapobieganie szkodliwym skutkom – wyposażenie powinno być dobrane tak, aby nie było powodem szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych. W tym kontekście do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ, należą np:

- współczynnik mocy,
- prąd rozruchowy,
- niesymetria obciążenia.

2.3. Źródła uzyskania materiałów

Wszystkie wbudowywane materiały w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. 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. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidywanego do wykonania robót stałych wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji zarządzającego

realizacją umowy. Akceptacja zarządzającego realizacją umowy udzielona jakiegokolwiek partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i/lub wykonania prób materiałów otrzymanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej.

W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, włączając te, które zostały wskazane przez zamawiającego, przed rozpoczęciem wykorzystywania tego źródła wykonawca ma obowiązek dostarczenia zarządzającemu realizacją umowy wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację. Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na plac budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

2.4. Materiały zamienne

Jeśli wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały zamienne lub jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość zamiennego, 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, materiału lub urządzenia, prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody i akceptacji zarządzającego realizacją umowy i Inwestora.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem oraz zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i właściwości w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu, podczas postępu robót. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez zarządzającego realizacją umowy, przez przedstawiciela Inwestora, aż do chwili kiedy zostaną użyte. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z zarządzającym realizacją umowy, Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

3.0. SPRZĘT

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie

z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Jeżeli projekt wykonawczy lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych pracach, wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4.0. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Kable należy przewozić na bębnach.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST, wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

Przy ruchu na drogach kołowych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Zwiększone odległości transportu, ponad wartości zatwierdzone, nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczącej dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

5.0. WYKONANIE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Kod Ogólny wg CPV 45310000- 3 „Roboty instalacyjne elektryczne”

5.1. Ogólne wymagania

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową i specyfikację techniczną. Parametry techniczne wyposażenia określone dla wyposażenia elektrycznego nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Żył przewodów powinny być oznaczone zgodnie z normą IEC 446:1989. Połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Elementy wyposażenia elektrycznego mogące spowodować wzrost temperatury lub powstania łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. Jeżeli temperatura jakichkolwiek odsłoniętych części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy ich dotyk.

Wszystkie elementy instalacji elektrycznej należy prawidłowo oznakować. Listwy montażowe połączeń elektrycznych i końcówki przewodów dla wszystkich połączeń elektrycznych należy oznakować w sposób trwały. Informacje na wszystkich tablicach bezpiecznikowych muszą być zgodne z danymi zawartymi w rysunkach wykonawczych oraz powykonawczych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznych, wymaganiami projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy

(ZRU) oraz inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenia na budowie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zarządzającego realizacją umowy. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

Wszystkie roboty budowlano- montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym:

- „Instalacja elektryczna”,

oraz zgodnie z: Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych, normami elektrycznymi PN- IEC, PN- HD, PN- EN, N- SEP, przepisami P.B.U.E. oraz zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez producentów poszczególnych wyrobów. Urządzenia powinny posiadać znak jakości i bezpieczeństwa.

5.2. Zasilanie planowanej inwestycji, główny rozdział energii

5.2.1. Zasilanie z istniejącej tablicy lokalnej T1- punkt ładowania pojazdów PŁP nr 1

Na obecnym etapie istniejąca tablica lokalna T1 wytypowana jest dla potrzeb zasilania wytypowanej części planowanej inwestycji, jej projektowanej tablicy TB-PŁP-B, z punktem ładowania pojazdów PŁP nr 1.

Tablica T1 zasilana jest z wewnętrznej sieci energetycznej obiektu oraz dodatkowo z magazynku energii pracującego w systemie off-gridowym, opartym na instalacji fotowoltaicznej. Magazyn energii ustawiony jest z priorytetem ładowania wyłącznie z OZE, brak ładowania z sieci. Układ antyislandingowy kontroluje rozdział energii na poszczególne obwody sterowane poprzez układ 3 Inwerterów, każdy na 1 fazę. Ręczne przełączenie zasilania realizowane jest w tablicy T1, poprzez przełącznik modułowy.

Istniejąca tablica lokalna T1 zabudowana jest w budynku Wydziału Elektrycznego, w jego pawilonie "F", w pomieszczeniu szatni, na kondygnacji parteru.

Tablica T1 wykonana jest jako natynkowa, w kompletnej obudowie naściennej, metalowej. Obudowa tablicy wyposażona jest w typowe, kompletne bloki funkcyjne, zasilające i odbiorcze, z podzespołami do zabudowy wewnętrznej, umożliwiającymi zabudowę danej aparatury tablicowej, odpowiednio rozdzielczej, wyłącznikowej, sygnalizacyjnej, zabezpieczającej, kontrolnej i sterującej.

Tablica T1, ze względu na planowaną inwestycję, podlega częściowej wytypowanej przebudowie i rozbudowie.

Istniejący przełącznik, o wartości prądowej 63 A, podlega wymianie na przełącznik, o wartości prądowej 125 A, z dostosowaniem do istniejących głównych zabezpieczeń prądowych, zabudowanych w rozłączniku bezpiecznikowym, na wejściu kabla zasilającego.

Dodatkowo w obudowie tablicy T1 należy zabudować uniwersalne zaciski rozgałęźne, umożliwiające wykonanie dodatkowych połączeń wewnętrznych tablicowych, stanowiących połączenie części istniejącej z projektowaną i ponowne podłączenie obwodów zasilających do zacisków projektowanego przełącznika.

Z aparatury projektowanej wyprowadzona zostanie dodatkowa, projektowana wewnętrzna linia zasilająca, połączenia wewnętrzne tablicowe, wprowadzone do projektowanej tablicy TB-PŁP-B.

5.2.2. Zasilanie z istniejącej rozdzielniczy głównej RGNN- punkt ładowania pojazdów PŁP nr 2 oraz nr 3

Na obecnym etapie istniejąca rozdzielnicza główna RGNN wytypowana jest dla potrzeb zasilania wytypowanej części planowanej inwestycji, jej projektowanej tablicy TB-PŁP-F, z punktem ładowania pojazdów PŁP nr 2 oraz nr 3.

Rozdzielnicza RGNN zasilana jest z wewnętrznej sieci energetycznej obiektu oraz dodatkowo z 15 kW instalacji fotowoltaicznej. Przełączenie zasilania realizowane jest automatycznie.

Istniejąca rozdzielnicza główna RGNN zabudowana jest w budynku Wydziału Elektrycznego, w jego pawilonie "F", w wydzielonym pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia 0,4 kV, na kondygnacji parteru.

Rozdzielnicza RGNN wykonana jest jako wolnostojąca, w kompletnej obudowie stojącej, metalowej, posadowionej na kanale kablowym.

Obudowa rozdzielniczy wyposażona jest w kompletne bloki funkcyjne, zasilające i odbiorcze, z podzespołami do zabudowy wewnętrznej, umożliwiającymi zabudowę danej aparatury tablicowej, odpowiednio rozdzielczej, wyłącznikowej, sygnalizacyjnej, zabezpieczającej, kontrolnej, pomiarowej i sterującej.

Przedmiotowa rozdzielnicza stanowi wydzieloną część z zespołu niezależnych rozdzielnic głównych, przystosowanych do zabudowy szeregowej.

Rozdzielnicza RGNN, ze względu na planowaną inwestycję, podlega częściowej wytypowanej rozbudowie.

W istniejącym bloku funkcyjnym, z kompletnym podzespołem dla 4 wyłączników kompaktowych, 3- biegunowych, w miejscu stanowiącym obecnie rezerwę, projektowana jest zabudowa dodatkowego wyłącznika kompaktowego, wielkości x250 A, z wyzwaczami termo- magnetycznymi do wyłącznika, o wartości prądowej 200 A, z regulowaną nastawą prądu roboczego do 140 A.

Z aparatury projektowanej wyprowadzona zostanie dodatkowa, projektowana wewnętrzna linia zasilająca, wprowadzona do projektowanej tablicy TB-PŁP-F.

Zakres prac dla istniejącej tablicy T1 oraz rozdzielniczy RGNN obejmuje:

- zabezpieczenie inwestycji przed dostępem osób niepowołanych, postronnych,
- zabezpieczenie wyposażenia budynku przed uszkodzeniem oraz zanieczyszczeniem,
- dostawę materiałów na miejsce zabudowy,
- czasowy demontaż i ponowny montaż- odkręcenie wytypowanych izolacyjnych maskownic, pokryw podzespołów systemowych rozdzielniczy i tablicy, umożliwiające częściową projektowaną wymianę wytypowanej aparatury, zabudowę dodatkowej aparatury oraz wykonanie nowych połączeń wewnętrznych tablicowych, podłączenie i wyprowadzenie istniejących i projektowanych obwodów zasilających,
- odłączenie istniejących przewodów od zacisków aparatury podlegającej wymianie,
- wymianę istniejącego przełącznika,
- zabudowę projektowanych zacisków rozgałęźnych,
- zabudowę projektowanego wyłącznika mocy,
- wykonanie dodatkowego otworów- przepustu, w ścianie bocznej obudowy, który umożliwi ułożenie przewodów połączeń wewnętrznych, tablicowych i połączenie części projektowanej tablicy z istniejącą,
- oprzewodowanie, podłączenia przewodów istniejących i projektowanych do zacisków aparatury, połączenie instalacji projektowanej z istniejącą,
- oznaczenie i opisanie przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji,
- sporządzenie protokołu z pomiarów,
- wykonanie odbioru technicznego wykonanych robót.

Zastosowane materiały dla powyższej tablicy i rozdzielniczy:

Tablica T1

1. Przełącznik zasilania, 12 modułowy, 3 pozycyjny, I-O-II, 4P, 125A, do montażu na szynie DIN, TS- 35
2. Zacisk uniwersalny rozgałęźny, szary, niebieski oraz żółto- zielony, do podłączenia 4 przewodów 2,5- 50 mm², do montażu na szynie DIN, TS- 35
3. Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża- zabudowy aparatury tablicowej oraz wykonania oprzewodowania wewnętrznego, tablicowego.

Rozdzielnica RGNN

1. Wyłącznik mocy, kompaktowy, 3- bieg. , wielkość x250, 200 A, z członem z wyzwalaczami termo- magnetycznym do wyłącznika, $I_r = 200$ A, z regulacją do 0,7, do zabudowy na systemowej płycie montażowej i podłączeniu do systemowych poziomych szyn zasilających
2. Osłona długa zacisków do wyłącznika 3P
3. Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża- zabudowy aparatury tablicowej oraz wykonania oprzewodowania wewnętrznego, tablicowego.

5.3. Tablice bezpiecznikowo- rozdzielcze lokalne TB- PŁP, projektowane

5.3.1. Tablica TB-PŁP-B

Projektowana tablica bezpiecznikowo- rozdzielcza lokalna, oznaczona TB-PŁP-B, zabudowana zostanie w pomieszczeniu szatni, obok istniejącej tablicy T1, w budynku Wydziału Elektrycznego, w jego pawilonie "B", na kondygnacji parteru.

Przedmiotowa tablica przeznaczona jest dla potrzeb bezpośredniego zasilania planowanego wytypowanego punktu ładowania pojazdów, oznaczonego PŁP nr 1 .

Projektowaną tablicę TB-PŁP-B należy wykonać jako rozdzielnicę natynkową, w kompletnej obudowie naściennej, systemowej, stalowej, powlekanej lakierem proszkowym w kolorze RAL, o wymiarach minimum 1100x800x205 mm, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony minimum IP 44, przystosowanej do projektowanego układu, wg prefabrykacji.

Obudowa systemowa powinna umożliwiać zabudowę kompletnych systemowych bloków funkcyjnych, zasilających i odbiorczych, z podzespołami do zabudowy wewnętrznej, umożliwiającymi zabudowę danej aparatury tablicowej, modułowej i kompaktowej, odpowiednio rozdzielczej, wyłącznikowej, sygnalizacyjnej, kontrolnej, pomiarowej i zabezpieczającej.

Poszczególne podzespoły kompletnych bloków funkcyjnych powinny być wyposażone odpowiednio w: osłony izolacyjne, zestawy wsporników montażowych, pokrywy pełne, pokrywy z wycięciami pod aparaty, szyny montażowe, szyny nośne, płyty montażowe, szyny zbiorcze, zasilające z zaciskami szyn.

Tablica TB-PŁP-B wyposażona zostanie między innymi w:

- złączki jednotorowe, zaciski uniwersalne rozgałęźne, blok rozdzielczy,
- lampkę sygnalizacyjną
- ogranicznik przepięć
- rozłącznik bezpiecznikowy,
- wyłączniki nadprądowe,
- modułowe podstawy bezpiecznikowe i modułowe rozłączniki bezpiecznikowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- przekładniki prądowe,
- miernik wielofunkcyjny- analizator parametrów sieci, przystosowany do zdalnego odczytu parametrów, poprzez system monitoringu,
- licznik energii elektrycznej, przystosowane do zdalnego odczytu parametrów, poprzez system monitoringu,
- zasilacz systemowy do serwera systemu monitoringu
- serwer monitoringu energii, przystosowany do zdalnego przekazywania odczytów parametrów z miernika wielofunkcyjnego oraz liczników, poprzez sieć.

Zabudowa danej aparatury odpowiednio na konstrukcji z wspornikami montażowymi, płycie montażowej oraz na szynie montażowej DIN, TS- 35.

Drzwi obudowy stalowe pełne, przystosowane do zamykania, z klamką oraz nakładką zamka, odchylany uchwyt dźwignikowy i drążki przesuwne do zamknięć.

Dla tablicy należy wykonać trwałe opisy aparatury i schematy zasilania, układu połączeń. Dodatkowo drzwi obudowy tablicy należy wyposażyć w zewnętrzną tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą.

Na tablicę TB-PŁP-B wprowadzona zostanie projektowana wewnętrzna linia zasilająca lokalna, połączenia wewnętrzne tablicowe, wyprowadzone z projektowanej aparatury, zabudowanej w istniejącej tablicy T1.

Dodatkowo na tablicę TB-PŁP-B wprowadzony zostanie przewód uziemiający funkcjonalny, stanowiący połączenie z istniejącym systemem uziemiającym i wyrównawczym obiektu.

Z tablicy TB-PŁP-B wyprowadzone zostaną projektowane niezależne obwody zasilające wprowadzone na zaciski skrzynki przyłączeniowej punktu ładowania pojazdów.

Każdorazowo, przed przystąpieniem do wykonawstwa, przed rozpoczęciem prac instalacyjnych, wybrany

wykonawca ma obowiązek sprawdzić przyjęte dane techniczne urządzeń i założenia do ich podłączenia. Dokładne parametry techniczne obudowy oraz aparatury, osprzętu tablicowego, dane odnośnie zasilania, sterowania, oprzewodowania, podłączenia urządzeń wg wytycznych producenta, określonych w dokumentacji DTR danego urządzenia.

5.3.2. Tablica TB-PŁP-F

Projektowana tablica bezpiecznikowo- rozdzielcza lokalna, oznaczona TB-PŁP-F, zabudowana zostanie w pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia 0,4 kV, obok istniejącej rozdzielnicy RGNN, w budynku Wydziału Elektrycznego, w jego pawilonie "F", na kondygnacji parteru.

Przedmiotowa tablica przeznaczona jest dla potrzeb bezpośredniego zasilania planowanego wytypowanego punktu ładowania pojazdów, oznaczonego PŁP nr 2 oraz PŁP nr 3.

Projektowaną tablicę TB-PŁP-F należy wykonać jako rozdzielnicę natynkową, w kompletnej obudowie naściennej, systemowej, stalowej, powlekanej lakierem proszkowym w kolorze RAL, o wymiarach minimum 1400x800x205 mm, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony minimum IP 44, przystosowanej do projektowanego układu, wg prefabrykacji.

Obudowa systemowa powinna umożliwiać zabudowę kompletnych systemowych bloków funkcyjnych, zasilających i odbiorczych, z podzespołami do zabudowy wewnętrznej, umożliwiającymi zabudowę danej aparatury tablicowej, modułowej i kompaktowej, odpowiednio rozdzielczej, wyłącznikowej, sygnalizacyjnej, kontrolnej, pomiarowej i zabezpieczającej.

Poszczególne podzespoły kompletnych bloków funkcyjnych powinny być wyposażone odpowiednio w: osłony izolacyjne, zestawy wsporników montażowych, pokrywy pełne, pokrywy z wycięciami pod aparaty, szyny montażowe, szyny nośne, płyty montażowe, szyny zbiorcze, zasilające z zaciskami szyn.

Tablica TB-PŁP-F wyposażona zostanie między innymi w:

- złączki jednotorowe, szyny zasilając, blok rozdzielczy,
- lampkę sygnalizacyjną
- ogranicznik przepięć
- wyłączniki nadprądowe,
- modułowe podstawy bezpiecznikowe i modułowe rozłączniki bezpiecznikowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- przekładniki prądowe,
- miernik wielofunkcyjny- analizator parametrów sieci, przystosowany do zdalnego odczytu parametrów, poprzez system monitoringu,
- licznik energii elektrycznej, przystosowane do zdalnego odczytu parametrów, poprzez system monitoringu,
- zasilacz systemowy do serwera systemu monitoringu
- serwer monitoringu energii, przystosowany do zdalnego przekazywania odczytów parametrów z miernika wielofunkcyjnego oraz liczników, poprzez sieć.

Zabudowa danej aparatury odpowiednio na konstrukcji z wspornikami montażowymi, płycie montażowej oraz na szynie montażowej DIN, TS- 35.

Drzwi obudowy stalowe pełne, przystosowane do zamykania, z klamką oraz nakładką zamka, odchylany uchwyt dźwigienkowy i drążki przesuwne do zamknięć.

Dla tablicy należy wykonać trwale opisy aparatury i schematy zasilania, układu połączeń. Dodatkowo drzwi obudowy tablicy należy wyposażyć w zewnętrzną tabliczkę numeracyjną i ostrzegawczą.

Na tablicę TB-PŁP-F wprowadzona zostanie projektowana wewnętrzna linia zasilająca lokalna, wyprowadzona z projektowanej aparatury, zabudowanej w istniejącej rozdzielnicy RGNN.

Dodatkowo na tablicę TB-PŁP-F wprowadzony zostanie przewód uziemiający funkcjonalny, stanowiący połączenie z istniejącym systemem uziemiającym i wyrównawczym obiektu.

Z tablicy TB-PŁP-F wyprowadzone zostaną projektowane niezależne obwody zasilające wprowadzone na zaciski skrzynki przyłączeniowej danego punktu ładowania pojazdów.

Każdorazowo, przed przystąpieniem do wykonawstwa, przed rozpoczęciem prac instalacyjnych, wybrany wykonawca ma obowiązek sprawdzić przyjęte dane techniczne urządzeń i założenia do ich podłączenia.

Dokładne parametry techniczne obudowy oraz aparatury, osprzętu tablicowego, dane odnośnie zasilania, sterowania, oprzewodowania, podłączenia urządzeń wg wytycznych producenta, określonych w dokumentacji DTR danego urządzenia.

Zakres prac dla przedmiotowych tablic obejmuje:

- zabezpieczenie inwestycji przed dostępem osób niepowołanych, postronnych,
- zabezpieczenie wyposażenia budynku przed uszkodzeniem oraz zanieczyszczeniem,
- dostawę materiałów na miejsce zabudowy,
- prefabrykację warsztatową tablicy, zabudowę kompletnej aparatury, osprzętu tablicowego, z wstępnym przewodowaniem,
- przygotowanie podłoża do zabudowy obudowy natynkowej tablicy- wiercenie otworów i montaż śrub kotwowych oraz kołków rozporowych z śrubami,
- niezbędne, częściowe rozebranie i osadzenie obudowy natynkowej tablicy oraz jej elementów na przygotowanym podłożu, przykręcenie śrubami,
- przewodowanie tablicy, podłączenia przewodów oraz ich oznaczenie,
- opisanie i oznaczenie obwodów oraz obudowy tablicy,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń rozdzielczych,
- testowanie, sprawdzenie i uruchomienie instalacji,
- sporządzenie protokołu z pomiarów,
- wykonanie odbioru technicznego wykonanych robót,
- naprawa miejsc po zamontowaniu tablicy, przywrócenie terenu budowy do stanu pierwotnego.

Zastosowane materiały dla powyższych tablic:**Tablica TB-PŁP-B**

1. Rozdzielnica naścienna systemowa, w kompletnej obudowie metalowej, stalowej, o wymiarach minimum 1100x800x205 mm, powlekanej lakierem proszkowym, w kolorze RAL, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony minimum IP 44, przystosowana do projektowanego układu, wg prefabrykacji. Obudowa musi umożliwiać zabudowę kompletnych podzespołów systemowych do zabudowy danej aparatury na płycie oraz szynie montażowej.
Drzwi obudowy stalowe pełne, przystosowane do zamykania, wyposażone w drążki przesuwne, zamek z odchylanym uchwytem dźwigienkowym i drążkami przesuwными do zamknięć. Na drzwiach zamocowana tabliczka numeracyjna i ostrzegawcza
2. Kieszeń na dokumentację, IP44, A4, z tworzywa sztucznego, samoprzylepna
3. Zamek uniwersalny systemowy do rozdzielnic, z kompletem kluczy
4. Szyna systemowa nośna o długość minimum 1050 mm, (2 sztuki), dla rozdzielnic o wysokości minimum 1100 mm
5. Blok systemowy, z płytą montażową, minimum 150x250 mm, kompletny
6. Blok systemowy, dla zacisków szeregowych poziomych, minimum 150x250 mm, kompletny
7. Blok systemowy, dla zacisków szeregowych poziomych, minimum 150x500 mm, kompletny
8. Blok systemowy, dla aparatów modułowych montowanych poziomo, 1x12PLE, minimum 150x250 mm, kompletny
9. Blok systemowy, dla aparatów modułowych montowanych poziomo, 4x12PLE, minimum 300x500 mm, kompletny
10. Blok systemowy, z szyną nośną dla 2 rozłączników bezpiecznikowych 160 A lub 4 rozłączników bezpiecznikowych 100 A, minimum 300x250 mm, kompletny
11. Blok systemowy, do rozłącznika kompaktowego 160 A, minimum 300x250 mm, kompletny
12. Maskownica wyłamywalna systemowa, 219 mm, dla 12 modułów, w kolorze RAL 9010
13. Złączka jednotorowa, 16/ 25 mm² wraz z płytką skrajną do złączek, do montażu na szynie DIN, TS- 35
14. Zacisk uniwersalny rozgałęźny, niebieski oraz żółto- zielony, do podłączenia 4 przewodów 2,5- 50 mm², do montażu na szynie DIN, TS- 35
15. Blok rozdzielczy izolowany, 4-biegunowy, In=160 A, 4x12 (1x25-70 mm², 3x10- 35 mm², 8x2,5- 16 mm²), do montażu na szynie DIN, TS- 35
16. Zaciski do szyn zbiorczych
17. Lampka sygnalizacyjna LED, 3- faz. , czerwona+zielona+pomarańczowa, 230 V, AC, do montażu na szynie DIN, TS- 35
18. Ogranicznik przepięć T1, 4- biegunowy, zintegrowany, kombinowany, klasy 1+2, sieci TNS, z wymiennymi modułami ochronnymi, 100/25 kA, Up≤1,5 kV, do montażu na szynie DIN, TS- 35
19. Rozłącznik bezpiecznikowy, 3- bieg. , wielkość 00, 3x160 A, 400 V AC, z zaciskami kłatkowymi do 95 mm², do zabudowy na płycie lub szynie DIN, TS 35 wraz z wkładkami bezpiecznikowymi zwłocznymi, AC, 500 V, wielkość 00, gL/gG, 80 A

20. Rozłącznik obciążenia- mocy, 3- bieg. , wielkość x160, 5 kA, 415 V, z zaciskami klatkowymi do 95 mm², do zabudowy na szynie montażowej bloku systemowego
21. Wyłącznik nadprądowy, 1- bieg. , charakterystyka wyzwolenia C, 2 A, 10 kA, Icu=15kA, do montażu na szynie DIN, TS- 35
22. Modułowa podstawa bezpiecznikowa, 1- bieg. oraz 2- bieg. i 3- bieg. , dla wkładek bezpiecznikowych cylindrycznych L38 10x38mm, 32 A, 690 V AC, do montażu na szynie DIN, TS- 35 wraz z wkładkami bezpiecznikowa cylindryczna L38 10x38mm, 0,5 A oraz 1 A i 4A, gG, do zabudowy w modułowej podstawie bezpiecznikowej
23. Modułowy rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy, poziomy, 3- bieg. , 3x63 A, 400 VAC, 110/220 VDC, do montażu na szynie DIN, TS- 35 wraz z wkładkami bezpiecznikowymi zwłocznymi, wielkość D02, 40 A, do zabudowy w modułowym rozłączniku bezpiecznikowym
24. Wyłącznik różnicowoprądowy, selektywny, 4- bieg. , charakterystyka typ A-S, In=63 A, IΔN=100 mA, do montażu na szynie DIN, TS- 35
25. Przekładnik prądowy do systemu szyn zbiorczych, 75/5 A, 1,5 VA, kl.1, nielegalizowany, wielkość BG113, do zabudowy na płycie montażowej bloku systemowego
26. Miernik wielofunkcyjny- analizator parametrów sieci, modułowy, True RMS, komunikacja i protokół RS 485/Modbus, z możliwością monitoringu, wizualizacji poprzez system agardio measure, manager, do montażu na szynie DIN, TS- 35
27. Licznik energii elektrycznej 3-fazowy, do pomiaru bezpośredniego, 100A, 4-taryfowy, do pomiaru energii czynnej i biernej, z podświetlanym wyświetlaczem LCD, z komunikacją RS 485, protokół Modbus, zgodny z MID do montażu na szynie DIN, TS- 35
28. Zasilacz systemowy, 230 V AC/24 V DC, 70 VA, 2,5 A przy t=70 C, systemu agardio measure, manager, do montażu na szynie DIN, TS- 35
29. Serwer monitoringu energii, systemu agardio measure, manager, dla potrzeb monitoringu, zdalnego przekazywania odczytów parametrów z miernika wielofunkcyjnego oraz liczników, napięcie robocze 24 V, z wyjściem Ethernet- TCP/IP- RJ45/100 base- T/IEEE 802.3, RS485 Modbus RJ45, do montażu na szynie DIN, TS- 35
30. Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy obudowy tablicy
31. Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża- zabudowy aparatury tablicy oraz wykonania przewodowania wewnętrznego, tablicowego
32. Materiały główne i pomocnicze do naprawy uszkodzonego podłoża, przywrócenia terenu budowy do stanu pierwotnego.

Tablica TB-PLP-F

1. Rozdzielnica naścienna systemowa, w kompletnej obudowie metalowej, stalowej, o wymiarach minimum 1400x800x205 mm, powlekanej lakierem proszkowym, w kolorze RAL, w drugiej klasie izolacji, o stopniu ochrony IP 44, przystosowana do projektowanego układu, wg prefabrykacji.
Obudowa musi umożliwiać zabudowę kompletnych podzespołów systemowych do zabudowy danej aparatury na płycie oraz szynie montażowej.
Drzwi obudowy stalowe pełne, przystosowane do zamykania, wyposażone w drążki przesuwne, zamek z odchylanym uchwytem dźwigienkowym i drążkami przesuwnymi do zamknięć. Na drzwiach zamocowana tabliczka numeracyjna i ostrzegawcza
2. Kieszeń na dokumentację, IP44, A4, z tworzywa sztucznego, samoprzylepna
3. Zamek uniwersalny systemowy do rozdzielnic, z kompletem kluczy
4. Szyna systemowa nośna o długość minimum 1350 mm, (2 sztuki), dla rozdzielnic o wysokości minimum 1400 mm
5. Blok systemowy, z płytą montażową, minimum 150x250 mm, kompletny
6. Blok systemowy, minimum 300x250mm, pod 2 szyny Cu PE/N, kompletny wraz z szyną systemową, Cu, minimum 20x5mm, 1-polową,
7. Blok systemowy, dla zacisków szeregowych poziomych, minimum 300x500 mm, kompletny
8. Blok systemowy, dla aparatów modułowych montowanych poziomo, 2x12PLE, minimum 150x500 mm, kompletny
9. Blok systemowy, dla aparatów modułowych montowanych poziomo, 2x12PLE, minimum 300x250 mm, kompletny
10. Blok systemowy, dla aparatów modułowych montowanych poziomo, 4x12PLE, minimum 300x500 mm, kompletny
11. Blok systemowy, do rozłącznika kompaktowego 160 A, minimum 300x250 mm, kompletny
12. Śruby do blachy, do połączeń, 4,2x9,5, kpl=100 szt.
13. Maskownica systemowa wyłamywalna, 430 mm, dla 24 modułów, w kolorze RAL9010

14. Złączka jednotorowa, 16/ 25 mm² wraz z płytą skrajną do złączek, do montażu na szynie DIN, TS- 35
15. Zacisk uniwersalny rozgałęźny, niebieski oraz żółto- zielony, do podłączenia 4 przewodów 2,5- 50 mm², do montażu na szynie DIN, TS- 35
16. Blok rozdzielczy izolowany, 4-biegunowy, In=160 A, minimum 4x12 (1x25-70 mm², 3x10- 35 mm², 8x2,5- 16 mm²), do montażu na szynie DIN, TS- 35
17. Zaciski do szyn zbiorczych
18. Lampka sygnalizacyjna LED, 3- faz. , czerwona+zielona+pomarańczowa, 230 V, AC, do montażu na szynie DIN, TS- 35
19. Ogranicznik przepięć T1, 4- biegunowy, zintegrowany, kombinowany, klasy 1+2, sieci TNS, z wymiennymi modułami ochronnymi, 100/25 kA, Up≤1,5 kV, do montażu na szynie DIN, TS- 35
20. Rozłącznik obciążenia- mocy, 3- bieg. , wielkość x160, 5 kA, 415 V, z zaciskami klatkowymi do 95 mm², do zabudowy na szynie montażowej bloku systemowego
21. Wyłącznik nadprądowy, 1- bieg. , charakterystyka wyzwolenia C, 2 A, 10 kA, Icu=15kA, do montażu na szynie DIN, TS- 35
22. Modułowa podstawa bezpiecznikowa, 1- bieg. oraz 2- bieg. i 3- bieg. , dla wkładek bezpiecznikowych cylindrycznych L38 10x38mm, 32 A, 690 V AC, do montażu na szynie DIN, TS- 35 wraz z wkładkami bezpiecznikowa cylindryczna L38 10x38mm, 0,5 A oraz 1 A i 4A, gG, do zabudowy w modułowej podstawie bezpiecznikowej
23. Modułowy rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy, poziomy, 3- bieg. , 3x63 A, 400 VAC, 110/220 VDC, do montażu na szynie DIN, TS- 35 wraz z wkładkami bezpiecznikowymi zwłocznymi, wielkość D02, 40 A, do zabudowy w modułowym rozłączniku bezpiecznikowym
24. Wyłącznik różnicowoprądowy, selektywny, 4- bieg. , charakterystyka typ A-S, In=63 A, IΔN=100 mA, do montażu na szynie DIN, TS- 35
25. Przekładnik prądowy do systemu szyn zbiorczych, 75/5 A, 1,5 VA, kl.1, nielegalizowany, wielkość BG113, do zabudowy na płycie montażowej bloku systemowego
26. Miernik wielofunkcyjny- analizator parametrów sieci, modułowy, True RMS, komunikacja i protokół RS 485/Modbus, z możliwością monitoringu, wizualizacji poprzez system agardio measure, manager, do montażu na szynie DIN, TS- 35
27. Licznik energii elektrycznej 3-fazowy, do pomiaru bezpośredniego, 100A, 4-taryfowy, do pomiaru energii czynnej i biernej, z podświetlanym wyświetlaczem LCD, z komunikacją RS 485, protokół Modbus, zgodny z MID do montażu na szynie DIN, TS- 35
28. Zasilacz systemowy, 230 V AC/24 V DC, 70 VA, 2,5 A przy t=70 C, systemu agardio measure, manager, do montażu na szynie DIN, TS- 35
29. Serwer monitoringu energii, systemu agardio measure, manager, dla potrzeb monitoringu, zdalnego przekazywania odczytów parametrów z miernika wielofunkcyjnego oraz liczników, napięcie robocze 24 V, z wyjściem Ethernet- TCP/IP- RJ45/100 base- T/IEE 802.3, RS485 Modbus RJ45, do montażu na szynie DIN, TS- 35
30. Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy obudowy tablicy
31. Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża- zabudowy aparatury tablicy oraz wykonania oprzewodowania wewnętrznego, tablicowego
32. Materiały główne i pomocnicze do naprawy uszkodzonego podłoża, przywrócenia terenu budowy do stanu pierwotnego.

5.4. Wewnętrzne linie zasilające lokalne

5.4.1. Zasilanie tablicy TB-PŁP-B

Planowana instalacja przeznaczona jest dla potrzeb zasilania projektowanej lokalnej tablicy bezpiecznikowo- rozdzielczej TB-PŁP-B, zabudowanej obok istniejącej tablicy T1.

Projektowana wewnętrzna linia zasilająca lokalna, połączenia wewnętrzne tablicowe, wyprowadzone będą od zacisków projektowanego przełącznika, zabudowanego w tablicy T1, poprzez zaciski rozgałęźne i wprowadzone będą na zaciski projektowanej aparatury zabudowanej w tablicy TB-PŁP-B.

Obwód zasilający należy wykonać przewodami miedzianymi, 1- no żyłowymi, w układzie 5-cio przewodowym, z niezależnym przewodem PE, o przekroju 16 mm² oraz 35 mm², o izolacji 750 V, ułożonymi na opaskach kablowych, na konstrukcji wewnętrznej obudowy tablic.

Dla potrzeb wewnętrznej linii zasilającej należy przewód PE w.l.z. podłączyć do szyny uziemiającej SU i szyny PE w tablicach, połączonej z system uziemiającym i wyrównawczym budynku.

5.4.2. Zasilanie tablicy TB-PŁP-F

Planowana instalacja przeznaczona jest dla potrzeb zasilania projektowanej lokalnej tablicy bezpiecznikowo-rozdzielczej TB-PŁP-F, zabudowanej obok istniejącej rozdzielnicy RGNN.

Projektowana wewnętrzna linia zasilająca lokalna wyprowadzona będzie od zacisków projektowanego wyłącznika mocy, zabudowanego w wydzielonej części istniejącej rozdzielnicy RGNN i wprowadzona będzie na zaciski projektowanej aparatury zabudowanej w tablicy TB-PŁP-F.

Obwód zasilający należy wykonać przewodami miedzianymi, 1- żyłowymi, w układzie 5-cio przewodowym, z niezależnym przewodem PE, o przekroju 70 mm^2 , o izolacji 0,6/ 1 kV, ułożonymi odpowiednio:

- na tynku, na opaskach kablowych- na konstrukcji wewnętrznej obudowy rozdzielnicy i tablicy,
- na tynku, w wspólnej izolacyjnej rurze osłonowej, o średnicy minimum $\varnothing 75 \text{ mm}$ - w kanale kablowym,
- na tynku, w wspólnej izolacyjnej rurze osłonowej, o średnicy minimum $\varnothing 75 \text{ mm}$ - na ścianie.

Dla potrzeb wewnętrznej linii zasilającej należy przewód PE w.l.z. podłączyć do szyny uziemiającej SU i szyny PE w rozdzielnicy i tablicy, połączonej z system uziemiającym i wyrównawczym budynku.

Zakres prac dla powyższych połączeń wewnętrznych tablicowych, wewnętrznej linii zasilającej obejmuje:

- zabezpieczenie inwestycji przed dostępem osób niepowołanych, postronnych,
- zabezpieczenie wyposażenia budynku przed uszkodzeniem oraz zanieczyszczeniem,
- dostawę materiałów na miejsce zabudowy,
- wiercenie otworów i montaż kołków rozporowych z montażem śrubami uchwyty odstępowych dla rury osłonowej, podłoże z cegły,
- wykonanie przepustu, wycięcie otworu w pokrywie metalowej kanału kablowego,
- montaż rury osłonowej w kanale kablowym oraz na przygotowanych uchwytych odstępowych do rur,
- ułożenie przewodów na tynku, na konstrukcji obudów, rozdzielnicy i tablicy, wykonanie połączeń wewnętrznych, tablicowych,
- wciąganie przewodu do rury osłonowej,
- podłączenie przewodów do zacisków aparatury zabudowanej w rozdzielnicy i tablicy, wykonanie połączeń wewnętrznych tablicowych,
- połączenie instalacji projektowanej z istniejącą,
- oznaczenie i opisanie przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń,
- testowanie, sprawdzenie i uruchomienie instalacji,
- sporządzenie protokołu z pomiarów,
- wykonanie odbioru technicznego wykonanych robót,
- naprawa miejsc zamontowania osprzętu i instalacji, przywrócenie terenu budowy do stanu pierwotnego.

Zastosowane materiały dla powyższych połączeń wewnętrznych tablicowych, wewnętrznej linii zasilającej:

1. Przewód energetyczny pojedynczy, miedziany, o izolacji polwinitowej, w kolorze odpowiednio czarnym oraz niebieskim i żółto- zielonym, 750 V, o przekroju $2,5 \text{ mm}^2$, 6 mm^2 , 16 mm^2 , 35 mm^2 , 50 mm^2
2. Przewód energetyczny pojedynczy, miedziany, o izolacji i powłoce polwinitowej, w kolorze odpowiednio czarnym oraz niebieskim i żółto- zielonym, 0,6/1 kV, o przekroju 70 mm^2
3. Rura osłonowa giętka, karbowana, z materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniająca płomienia, o wysokiej odporności na udary, minimum 6J, o wysokim współczynniku wytrzymałości mechanicznej, odporność na zgniatanie minimum 750 N, w kolorze szarym, o średnicy minimum $\varnothing 32 \text{ mm}$
4. Rura osłonowa, izolacyjna, z polietylenu wysokiej gęstości HDPE, dwuścienna, karbowana ścianka zewnętrzna i ułatwiająca zaciąganie kabla ścianka wewnętrzna, w kolorze niebieskim, z pilotem, o średnicy minimum $\varnothing 75 \text{ mm}$
5. Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża- zabudowy osprzętu mocującego, ułożenia oraz podłączenia przewodów
6. Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża- wykonania oprzewodowania wewnętrznego, tablicowego
7. Materiały główne i pomocnicze do naprawy uszkodzonego podłoża, przywrócenia terenu budowy do stanu pierwotnego.

5.5. Punkt ładowania pojazdów

Dla potrzeb planowanej na obecnym etapie dodatkowej infrastruktury technicznej obiektu, przeznaczonej dla ekologicznych rozwiązań transportowych, jakimi są pojazdy o napędzie z zerową emisją spalin, projektowane są trzy punkty ładowania pojazdów PŁP.

Zabudowane one będą na ścianie zewnętrznej budynku Wydziału Elektrycznego, odpowiednio:

- pawilonu oznaczonego "B"- punkt oznaczony PŁP nr 1,
- pawilonu oznaczonego "F"- punkt oznaczony PŁP nr 2 oraz PŁP nr 3.

W danym punkcie PŁP projektowane są kompletne, uniwersalne podwójne punkty ładowania pojazdów, z terminalem do szybkiego ładowania 2 aut elektrycznych.

Zabudowa danego terminala niezależnego punktu ładowania pojazdów PŁP realizowana będzie na ścianie budynku.

Dany terminal punktu ładowania pojazdów PŁP powinien spełniać następujące wymogi:

- musi umożliwiać ładowanie w ogólnych standardach technicznych, nie może ograniczać ładowania tylko dla określonego producenta samochodów,
- powinien być wykonany w obudowie aluminiowej, z elementami z stali nierdzewnej, malowanej na kolor biały lub antracyt, o wymiarach minimum 1375x575x180 mm (wysokość x szerokość x głębokość), o klasie szczelności minimum IP 54, o odporności na uder minimum IK 10, z kontrolą dostępu,
- musi być wyposażony w czujnik przechyłu,
- powinien umożliwiać bezpieczną pracę w temperaturze od -30 do +40 stopni Celsjusza,
- musi być wyposażony w pomiar temperatury,
- musi umożliwiać niezależne, szybkie ładowanie prądem zmiennym 2 aut elektrycznych, 3x32 A, do 2x22 kW AC,
- musi być wyposażony w 2 gniazda przyłączeniowe 32 A Mode 3, typ 2, z możliwością blokowania gniazda,
- napięcie zasilania 230/400 V AC, 50 Hz, niezależne tory zasilające dla każdego z gniazd, z podłączeniem przewodu L1, L2, L3, N, PE, o przekroju 2,5- 50 mm²,
- musi chronić przed porażeniem prądem osoby ładujące pojazdy elektryczne oraz musi spełniać wszystkie obowiązujące w tym zakresie normy bezpieczeństwa,
- musi być wyposażony w wyłączniki nadprądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe typu B, z możliwością automatycznego resetu oraz testu wyłącznika różnicowoprądowego,
- musi być wyposażony w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe,
- musi posiadać sygnalizację stanu pracy- trójkolorowy wskaźnik LED,
- musi być wyposażony w przekładniki prądowe i licznik MID, przystosowany do zdalnego nadzoru,
- musi być wyposażony w moduł płatności SMS oraz kartami zbliżeniowymi,
- musi być wyposażony w moduł łączności GSM/GPRS,
- musi być wyposażony w komunikację Ethernet (OCPP) oraz 2G/3G (OCPP), musi być zapewniona możliwość instalowania oprogramowania zarządzającego terminalem różnych producentów, które będzie miało możliwość kontroli całego urządzenia jak i systemu urządzeń,
- powinien być z opcją DLM, dla optymalizowania, ograniczenia poboru prądu ładowania.

Terminal punktu ładowania pojazdów musi umożliwiać zabudowę naścienną, na ścianie budynku, musi być wyposażony w kompletny zestaw do montażu naściennego, stanowiący komplet dostawy z terminalem.

Zestaw naścienny terminala musi składać się z:

- kompletnej systemowej ramy montażowej z szyną do montażu naściennego,
- izolacyjnej skrzynki instalacyjnej, montażowej, dla wprowadzenia przewodów zasilających od dołu,
- dławików, niezależnych dla każdego kabla zasilającego.

Dokładne parametry techniczne kompletnego naściennego punktu ładowania wg wytycznych producenta, określonych w dokumentacji DTR urządzenia.

Zakres prac:

- zabezpieczenie inwestycji przed dostępem osób niepowołanych, postronnych,
- dostawę materiałów na miejsce zabudowy,
- przygotowanie podłoża do zabudowy ramy montażowej terminala punktu ładowania pojazdów na ścianie budynku, wiercenie otworów i montaż śrub kotwowych,
- niezbędne częściowe rozebranie i zabudowa kompletnej ramy montażowej punktu ładowania pojazdów na przygotowanym podłożu, przykręcenie do ściany budynku,
- niezbędne częściowe rozebranie i zabudowa na przygotowanym podłożu obudowy kompletnego naściennego terminala punktu ładowania pojazdów

- uszczelnienie przepustów, wprowadzeń przewodów zasilających do terminala punktu ładowania pojazdów,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu,
- badania i pomiary sprawdzające wykonane instalacji i urządzeń,
- testowanie, sprawdzenie i uruchomienie instalacji,
- sporządzenie protokołu z pomiarów,
- wykonanie odbioru technicznego wykonanych robót,
- naprawa miejsc zamontowania osprzętu i instalacji, przywrócenie terenu budowy do stanu pierwotnego.

Zastosowane materiały:

1. Kompletny, uniwersalny, naścienny podwójny punkt ładowania pojazdów, z terminalem do szybkiego ładowania 2 aut elektrycznych, do 2x22 kW AC, obudowa aluminiowa, z elementami z stali nierdzewnej, malowanej na kolor biały lub antracyt, o wymiarach minimum 1375x575x180 mm, o klasie szczelności minimum IP 54, o odporności na удар minimum IK 10, z kontrolą dostępu, zasilanie 230/400 V, przystosowanym do zdalnego nadzoru, wyposażonym w standardowe 2 gniazda przyłączeniowe 32 A Mode 3, typ 2, z możliwością blokowania gniazda, w przekładniki, w licznik MID, z sygnalizacją stanu pracy- trójkolorowy wskaźnik LED, z komunikacją Ethernet oraz 2G/3G (OCPP), z opcją DLM, dla optymalizowania, ograniczenia poboru prądu ładowania, w wyłączniki nadprądowe, w wyłączniki różnicowoprądowe typu B, z możliwością automatycznego resetu oraz testu wyłącznika różnicowoprądowego, w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe, w pomiar temperatury, czujnik przechyłu (pozostałe szczegóły wg pkt 3.4 opisu)
2. Kompletny zestaw naścienny terminala, składający się z kompletnej systemowej ramy montażowej z szyną do montażu naściennego, izolacyjnej skrzynki instalacyjnej, montażowej, dla wprowadzenia przewodów zasilających od dołu, dławików, niezależnych dla każdego kabla zasilającego
3. Materiały pomocnicze do przygotowania podłoża, zabudowy kompletnego punktu ładowania pojazdów
4. Materiały główne i pomocnicze do naprawy uszkodzonego podłoża, przywrócenia terenu budowy do stanu pierwotnego

5.6. Instalacje odbiorcze

5.6.1. Zasilanie punktu ładowania pojazdów

Zasilanie terminali danego punktu ładowania pojazdów PŁP, realizowane odpowiednio będzie z:

- projektowanej tablicy TB-PŁP-B- dla punkt ładowania pojazdów PŁP nr 1, zabudowanego na ścianie zewnętrznej pawilonu "B"
- projektowanej tablicy TB-PŁP-F- dla punkt ładowania pojazdów PŁP nr 2 oraz nr 3, zabudowanego na ścianie zewnętrznej pawilonu "B"

Niezależne obwody zasilające należy wykonać przewodami miedzianym, wielożyłowym, w układzie 5- cio przewodowym, z niezależnym przewodem ochronnym PE, o izolacji 0,6/1 kV, o przekroju 16 mm², prowadzonymi wzdłuż głównych ciągów instalacji.

Dla każdego gniazda terminala punktu ładowania PŁP przewidziany jest niezależny obwód zasilający. W zależności od przeznaczenia oraz miejsca zabudowy projektowana instalacja ułożona odpowiednio jest:

- na tynku, na opaskach kablowych- na konstrukcji wewnętrznej obudowy tablicy i terminala punktu ładowania pojazdów,
- na tynku, w wspólnej izolacyjnej listwie kablowej, kanale elektroinstalacyjnym o wymiarach minimum 160 x50 mm oraz minimum 250 x50 mm- wytypowane wspólne ułożenie przewodów w pomieszczeniach wewnętrznych,
- na tynku, w niezależnej izolacyjnej rurze osłonowej, elektroinstalacyjnej o średnicy minimum ϕ 43 mm, na uchwytach do rur- wytypowane niezależne ułożenie przewodu w pomieszczeniach wewnętrznych oraz na ścianie zewnętrznej budynku,
- w niezależnej izolacyjnej rurze osłonowej, elektroinstalacyjnej o średnicy minimum ϕ 43 mm, wciąganej do dodatkowej, niezależnej rury osłonowej, elektroinstalacyjnej o średnicy minimum ϕ 63 mm - uszczelniony przepust przez ścianę.

Wszystkie miejsca wprowadzenia przewodu do rur osłonowych powinny być uszczelnione, a przewód zabezpieczony przed uszkodzeniem.

W pomieszczeniach wewnętrznych projektowane obwody zasilające należy prowadzić w liniach prostych, wzdłuż głównych ciągów instalacji.

5.6.2. Instalacja uziemienia i wyrównawcza

Dla potrzeb planowanej instalacji i urządzeń należy wykonać dodatkową instalację uziemienia i wyrównawczą, lokalną, miejscową. Instalacja projektowana stanowi połączenie z istniejącym systemem uziemiającym i wyrównawczym obiektu, stanowi jego integralną część.

Projektowaną instalację należy wykonać przewodami miedzianymi, pojedynczymi, o przekroju 16 mm^2 oraz 35 mm^2 , ułożonymi w pomieszczeniach wewnętrznych, wzdłuż planowanych głównych ciągów instalacji.

Zakres prac dla powyższych instalacji obejmuje:

- zabezpieczenie inwestycji przed dostępem osób niepowołanych, postronnych,
- zabezpieczenie wyposażenia budynku przed uszkodzeniem oraz zanieczyszczeniem,
- dostawę materiałów na miejsce zabudowy,
- przebicie przez ścianę, z wykonaniem przepustu z dodatkowej rury osłonowej,
- wiercenie otworów i montaż kołków rozporowych z montażem śrubami uchwytów odstępowych dla rury osłonowej ułożonej na tynku, w pomieszczeniu wewnętrznym oraz na ścianie zewnętrznej,
- montaż rury osłonowej na tynku, na przygotowanych uchwytach odstępowych do rur,
- wiercenie otworów i montaż kołków rozporowych z montażem wkrętami dla izolacyjnej natynkowej listwy kablowej,
- niezbędne, częściowe rozebranie i montaż natynkowej izolacyjnej listwy kablowej, przykręcenie wkrętami do kołków rozporowych,
- ułożenie przewodu na tynku, na konstrukcji wewnętrznej obudowy tablicy i urządzeń,
- wciąganie przewodu wielożyłowego do rur osłonowych i przepustów,
- zwinięcie przewodu i pozostawienie zapasu przewodu dla potrzeb podłączeniu do listwy zaciskowej terminala punktu ładowania pojazdów, podłączenie realizowane będzie przy współudziale autoryzowanego serwisu,
- ułożenie przewodu uziemiającego, 1- żyłowego, na konstrukcji wewnętrznej obudowy tablic i urządzeń,
- wciąganie przewodu uziemiającego, 1- żyłowego, do rur osłonowych i przepustów,
- połączenie poszczególnych elementów instalacji zasilającej oraz uziemiającej i wyrównawczej,
- podłączenie przewodów zasilających do zacisków aparatury zabudowanej w tablicy i urządzeniach,
- podłączenie przewodów uziemiających i wyrównawczych do zacisków uziemiających i PE zabudowanych w planowanych tablicach i urządzeniach oraz podłączenie do istniejącego systemu uziemiającego i wyrównawczego obiektu,
- oznaczenie i opisanie przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń oraz sprawdzenie funkcjonalne osprzętu, z wykonaniem odbioru robót podlegających zakryciu,
- uszczelnienie przepustów rurowych,
- programowanie, konfiguracja panelu terminala punktu ładowania pojazdów,
- programowanie, konfiguracja miernika- analizatora parametrów sieci wraz z licznikami układów pomiarowych,
- badania i pomiary sprawdzające wykonanej instalacji i urządzeń,
- testowanie, sprawdzenie i uruchomienie danej instalacji,
- sporządzenie protokołu z pomiarów,
- wykonanie odbioru technicznego wykonanych robót,
- naprawa miejsc zamontowania osprzętu i instalacji, przywrócenie terenu budowy do stanu pierwotnego.

Zastosowane materiały:

1. Przewód energetyczny pojedynczy, miedziany, o izolacji polwinitowej, w kolorze żółto- zielonym, 750 V, o przekroju 16 mm^2
2. Przewód energetyczny pojedynczy, miedziany, o izolacji i powłoce polwinitowej, w kolorze żółto- zielonym, 0,6/1 kV, o przekroju 35 mm^2
3. Przewód energetyczny wielożyłowy, miedziany, o izolacji i powłoce polwinitowej, w kolorze czarnym, 5- cio żyłowy, z żyłami w kolorze czarnym, brązowym, szarym, niebieskim oraz żółto- zielonym, 0,6/1 kV, o przekroju 16 mm^2
4. Rura osłonowa giętka, karbowana, z materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniająca płomienia, odporna na bezpośrednie działanie światła- UV, do układania wewnątrz oraz na zewnątrz, w ziemi, o dużym współczynniku wytrzymałości mechanicznej, odporność na ściskanie minimum 750 N, odporność na uderzenie minimum 2,0 kg/100 mm, z pilotem, z kompletem elementów mocujących

- i kompletnym osprzętem do rur: uchwytami, złączkami, o średnicy minimum ϕ 43 mm
5. Rura osłonowa gładka, sztywna, z materiału samogasnącego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, o odporności na udary minimum 2J, o wysokim współczynniku wytrzymałości mechanicznej, odporność na zginięcie minimum 750 N, w kolorze szarym, z kompletem elementów mocujących i kompletnym osprzętem do rur: uchwytami, złączkami, o średnicy minimum ϕ 63 mm
 6. Listwa kablowa, izolacyjna- kanał kablowy, w kolorze białym, z pokrywą pełną, przystosowana do ewentualnego montażu przegrody wewnętrznej, z kompletem elementów mocujących i kompletnym osprzętem do listwy, spinkami do przewodów, akcesoriami wykończeniowymi: łącznikami, kątami wewnętrznymi i zewnętrznymi, rozgałęzieniami, osłonami połączeń pokryw, zaślepkami końcowymi, o wymiarach minimum 160x50 mm oraz 250x50 mm
 7. Pianka montażowa, niskorozprężna, klasy odporności ogniowej EI 120
 8. Materiały pomocnicze do ułożenia i podłączenia przewodów
 9. Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża- zabudowy osprzętu mocującego, ułożenia oraz podłączenia przewodów
 10. Materiały główne i pomocnicze dla wykonania wykopu pod budowę linii kablowych oraz pograżenia sondy uziemiającej
 11. Materiały główne i pomocnicze do przygotowania podłoża- wykonania oprzewodowania wewnętrznego, tablicowego
 12. Materiały główne i pomocnicze do naprawy uszkodzonego podłoża, przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i materiałów

Poszczególne etapy wykonania robót powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonania robót.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów, sprzętu oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Kontrola powinna obejmować przede wszystkim:

- kontrolę elementów składowych dostarczanych przez producenta,
- kontrolę wytrasowania miejsc montażu,
- kontrola montażu urządzeń,
- kontrola poprawności wykonywanych prac zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru programu zapewniającego jakość, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji prac, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania robót sukcesywnie dla oddawanych do użytku fragmentów instalacji elektrycznych. Poszczególne etapy wykonania powinny być odebrane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Akceptacja polega na wizualnej ocenie stanu materiałów i urządzeń oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

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

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki, do akceptacji inspektora nadzoru.

Wszystkie pomiary kontrolne i ochronne elektryczne mogą wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia SEP. Wykonawca będzie przekazywać Inwestorowi oryginały protokołów pomiarowych.

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

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonych przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność użytych materiałów i robót z wymaganiami SST, na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

System jakości stosowany przez Wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego w całym procesie realizacji zamówienia.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania, a ze strony Wykonawcy i Producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc.

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

Inspektor nadzoru może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to poleci on Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z projektem wykonawczym i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

6.2. Badania, próby i pomiary montażowe

Instalacja elektryczna po jej wykonaniu podlega badaniom, próbom i pomiarom montażowym, które polegają na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania instalacji elektrycznej 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 elektrycznej, wykonania pod względem estetycznym,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
- zgodności oznakowania z Polskimi Normami,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów i osprzętu,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji,
- poprawności działania wykonanej instalacji, aparatów, osprzętu i urządzeń.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym, o której mowa powyżej, należy dokonywać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej- od tablic bezpiecznikowych do gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych, osprzętu instalacyjnego oraz urządzeń technologicznych i wentylacyjnych.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie linii zasilających oraz przewodów instalacji odbiorczej,
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar prądów upływowych,
- pomiary końcowe prądem stałym,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowo- prądowych,
- przeprowadzenie prób działania aparatów i osprzętu instalacyjnego.

Każda praca pomiarowa powinna być zakończona sporządzeniem protokołu pomiarów.

Ocenę końcową badań należy uznać za dodatnią gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Po wykonaniu prób montażowych należy sporządzić następujące dokumenty:

- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania.
- 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,
- protokoły z wykonania pomiarów natężenia oświetlenia.

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

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz sprzętu i osprzętu w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp. ,
- prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowego oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od czynników, wpływów zewnętrznych (warunków środowiskowych w jakich pracują),
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora budowy, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje dostawca energii elektrycznej, przy udziale przedstawiciela Inwestora. Przed uruchomieniem instalacji, dostawca energii elektrycznej powinien:

- zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznej.
- zamontować liczniki w miejscach do tego przeznaczonych.

W trakcie uruchamiania instalacji elektrycznej powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych. Instalację elektryczną można uznać za uruchomioną, gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia elektryczne funkcjonują prawidłowo
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji.

Instalację elektryczną można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczegółowymi i Polskimi Normami.

6.3. Ocena wyników badań, oględziny instalacji

Instalacja elektryczna powinna być wykonana zgodnie z załączonym projektem. 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 i sygnalizacyjnych,
- zabudowania odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- 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.

1. 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.

W przypadku zastosowania barier ochronnych lub umieszczenia urządzeń poza zasięgiem ręki, należy zmierzyć wielkość odstępów.

2. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi.

Wykonawca określi czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoża, na których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- urządzenie zawierające ciecze palne (np. transformatory lub styczniki olejowe) są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane z normami zabezpieczenia przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane, nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

3. 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 dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
- zabezpieczających przed prądem 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 zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie

d. prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania,

f. 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 i sygnalizacyjnych, o których mowa powyżej, dokonuje się przez stwierdzenie:

- spełnienia warunków technicznych doboru przekroju przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym,
- spełnienia warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne,
- prawidłowego doboru i montażu wyposażenia elektrycznego,
- prawidłowego doboru aparatury łączeniowej i sterowniczej,
- prawidłowego zabezpieczenia urządzeń przed prądem przetężeniowym.

4. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.

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

- odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,

- c. wynikającym z potrzeb sterowania,
 - d. wynikających z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
 - odłączenia izolacyjnego i łączy roboczych,
 - wyłączania do celów konserwacji,
 - wyłączania awaryjnego,
 - e. wynikającym z odłączenia w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych.
5. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim badane urządzenia podlegają wpływom. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:
- a. konstrukcje obiektu budowlanego,
 - b. obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję,
 - c. obrażenia mechaniczne,
 - d. przepięcia atmosferyczne i łączyeniowe,
 - f. warunki ewakuacji oraz zagrożenia: pożarem, wybuchem, skażeniem,
 - g. kwalifikacje osób,

6. 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 żółto- zielony i jasnoniebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

7. 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 łączyeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają na identyfikację obwodów i urządzeń.

8. 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.

6.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w opracowaniu projektowym oraz wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od wymogów opracowania projektowego i postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą.

6.6. Kontrola zgodności wykonania prac

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wynikami prób i badań.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą składającą się z dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany, w 2 egzemplarzach,
- protokoły badań i pomiarów w 2 egzemplarzach,
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń.

6.7. Szkolenie personelu Inwestora

Z chwilą przejęcia instalacji przez Inwestora i w terminie z nim uzgodnionym, Wykonawca przeszkoli personel wyznaczony przez kierownika obiektu w zakresie posługiwania się instalacją, budową urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa, kontroli, przekaze on również wszelkie informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i bieżącej obsługi instalacji.

7.0. OBMIAŁ ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Ogólne zasady obmiaru robót będą podane w Specyfikacji Technicznej Ogólnej „Wymagania ogólne”.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych. Obmiar robót dokonuje się w oparciu o Dokumentację Projektową i SST oraz ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Wyniki obmiarów wpisywane są do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilości podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót, będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiaru robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowane będą uzupełniane odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

8.0. ODBIÓR ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

- a. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b. odbiorowi częściowemu,
- c. odbiorowi końcowemu, ostatecznemu,
- d. odbiorowi pogwarancyjnemu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i normatywami.

Wszystkie najważniejsze przepisy i normy dotyczące danego asortymentu robót są wyszczególnione w specyfikacji technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakiegokolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował zarządzającego realizacją umowy o swoich działaniach w tym zakresie,

przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.
Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy odbiorze robót są:

- protokół odbioru robót,
- protokół z badań i pomiarów,
- karty gwarancyjne,
- wymagane certyfikaty i aprobaty techniczne,
- dokumentacja powykonawcza.

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.

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru lub komisja powołana przez zamawiającego.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. 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 nadzoru.

Jakości i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów odbioru ostatecznego.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności 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 przypadkach 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 wykonywanych robót, w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową 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 umowy.

8.4.2. Dokumenty odbioru ostatecznego

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- specyfikacje techniczne (podstawowe z umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
- rysunki na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- dokumenty zainstalowanego wyposażenia,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów 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 i stwierdzi ich wykonanie.

8.5. 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 w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Zasady płatności za wykonanie robót będą zgodne z postanowieniami zawartymi w umowie.

Przedstawiona przez Wykonawcę kwota za wykonanie robót dla planowanej inwestycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania, będzie obejmowała wszystkie niezbędne koszty składające się na jej wykonanie, między innymi:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartości pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej obejmuje wszystkie warunki określone w w.w. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

10.1. Normy

Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać w oparciu o normy i uregulowania prawne obowiązujące w Polsce, między innymi:

PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-3-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-43:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-44:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed obniżeniem napięcia
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 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-52:2011	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-HD 60364-5-534:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-6:2008	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 6: Sprawdzanie
N-SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

10.2. Inne dokumenty

- Przepisy branżowe,
 - Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych,
 - Dane katalogowe wyrobów, literatura techniczna,
 - Art. 20, ustęp 4 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. z 2016 r. , poz. 290) wraz z późniejszymi zmianami,
 - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2004 r. Nr 109, poz. 1156) wraz z późniejszymi zmianami,
- Stosowanie przedmiotowych norm i przepisów nie może być sprzeczne z innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.

Wiesław Beck
Uprawnienia do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
Nr ewid. 137/91

