

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH E-1

Obiekt: **TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ
– HALI SPORTOWEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2
W KONIECPOLU**

Inwestor: **GMINA KONIECPOL
UL. CHRAŚTOWSKA 6A
42-230 KONIECPOL**

Autor: **mgr inż. Tomasz Cieplak**

CPV 45310000-3 - roboty w zakresie instalacji elektrycznych i teletechnicznych
CPV 45311000-0 - roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
CPV 45314310-7 - układanie kabli
CPV 45300000-0 - roboty instalacyjne w budynkach

Spis treści:

1. Przedmiot i zakres opracowania.
2. Informacje o placu budowy.
 - 2.1. Przekazanie placu budowy.
 - 2.2. Zabezpieczenie zaplecza placu budowy.
 - 2.3. Organizacja placu budowy i robót.
 - 2.4. Przygotowanie terenu budowy.
 - 2.5. Wyposażenie placu budowy w instalacje.
 - 2.6. Transport materiałów.
 - 2.7. Składowanie, przechowywanie i kontrola jakości materiałów na placu budowy.
 - 2.8. Wykaz materiałów podstawowych.
 - 2.9. Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy na placu budowy.
 - 2.10. Przemieszczanie elementów i ładunków na miejsce ich przeznaczenia.
 - 2.11. Urządzenia pomocnicze.
 - 2.12. Zabezpieczenia warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.
3. Informacje o zakresie robót.
 - 3.1. Roboty ziemne.
 - 3.2. Instalacje wewnętrzne.
 - 3.2. Instalacje zewnętrzne.
4. Wykonanie robót.
 - 4.1. Zasady ogólne.
 - 4.2. Odpowiedzialność wykonawcy.
 - 4.3. Określenia podstawowe.
 - 4.4. Układanie kabli.
 - 4.5. Trasowanie.
 - 4.6. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.
 - 4.7. Przejścia przez ściany i stropy.
 - 4.8. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.
 - 4.9. Podejścia do odbiorników.
 - 4.10. Układanie przewodów.
 - 4.11. Montaż rozdzielnic.
 - 4.12. Montaż urządzenia piorunochronnego.
 - 4.13. Montaż paneli fotowoltaicznych i falowników z oprzewodowaniem.
 - 4.14. Roboty towarzyszące, specjalne i rozbiórkowe.
 - 4.15. Próby montażowe.
5. Kontrola jakości.
6. Obmiar robót.
 - 6.1. Zasady ogólne.
 - 6.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.
7. Odbiór robót.
 - 7.1. Rodzaje odbiorów robót.
 - 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
 - 7.2. Odbiór częściowy.
 - 7.3. Odbiór ostateczny robót. –zasady i dokumenty.
 - 7.4. Odbiór pogwarancyjny.
8. Warunki płatności.
9. Dokumenty odniesienia.

1. Przedmiot i obszar inwestycji.

Zakres projektu obejmuje modernizację oświetlenia podstawowego i awaryjnego, wymianę instalacji odgromowej i wykonanie systemu fotowoltaicznego.

2. Informacje o placu budowy.

2.1. Przekazanie placu budowy

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

2.2. Zabezpieczenie zaplecza placu budowy.

Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje zaplecze socjalne (sanitariaty, biuro, szatnie, pokój śniadań) i magazynowe (na narzędzia i materiały budowlane). Zaplecze socjalno-magazynowe będzie zlokalizowane w pomieszczeniach kontenerowych. Nie przewiduje się możliwości korzystania przez pracowników Wykonawcy z urządzeń sanitarnych i pomieszczeń w budynku będącym przedmiotem inwestycji.

2.3. Organizacja placu budowy i robót.

Projekt organizacji placu budowy i robót przygotowuje Wykonawca i uzgodni z Inwestorem. Kierownik budowy jest obowiązany w oparciu o informacje, o której mowa w art. 20 ust. 1 pkt 1b ustawy Prawo budowlane, sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych, w tym planowane jednoczesne prowadzenie robót budowlanych i użytkowanie istniejącej części obiektu. Wykonawca przygotowuje szczegółowy projekt organizacji robót – na bieżąco korygowany i uzgadniany z Inżynierem i Użytkownikiem.

2.4. Przygotowanie terenu budowy

Przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych Wykonawca powinien odpowiednio przygotować teren, na którym te roboty mają być wykonywane, a w szczególności:

- a) zapewnić korzystanie z energii elektrycznej, niezbędnej przy wykonywaniu robót budowlanych oraz oświetlenia placu budowy i miejsc pracy
- b) na budowie, której czas trwania nie będzie dłuższy niż jeden rok, urządzić dla pracowników wydzielone pomieszczenia (w tymczasowych budynkach – kontenerach) na jadalnię, szatnię, suszarnię odzieży, umywalnię i ustępy
- c) przygotować środki transportu poziomego i pionowego ręcznego
- d) drogi dojazdowe na teren placu budowy poprzez formalne pozwolenia do korzystania z istniejących dróg wewnętrznych na terenie obiektu
- e) pomosty robocze, które powinny mieć powierzchnie i wysokość zapewniające możliwie wygodną i bezpieczną pracę. Przeciążenie pomostów roboczych ponad dopuszczalne obciążenie (obliczone) jest zabronione
- f) przygotować miejsce składowania materiałów oraz narzędzi niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót.
- g) przygotować budynki tymczasowe (kontenery) niezbędne na placu budowy, zgrupowane w jednym obszarze placu z zachowaniem wymagań wynikających z przepisów BHP
- h) zabezpieczyć ochronę obiektów znajdujących się na placu budowy na wypadek pożaru. Sprzęt podręczny p. poż. powinien znajdować się wewnątrz obiektu (np. gaśniczy), oraz przy obiekcie (jak np. skrzynie z piasku, hydranty itp.).

2.5. Wyposażenie placu budowy w instalacje.

2.5.1. Instalacja elektryczna.

Inwestor wskaże Wykonawcy punkty poboru energii elektrycznej. Podłączenie energii elektrycznej dla placu budowy przez licznik Wykonawcy. Zapotrzebowanie budowy w energię elektryczną powinno być dostosowane do:

- wielkości placu budowy i przewidywanych do wykorzystania maszyn i urządzeń mechanicznych z napędem elektrycznym,
- potrzeb gospodarczych i oświetlenia pomieszczeń w obiektach towarzyszących,
- miejsc pracy i placu budowy z uwzględnieniem wielozmianowości pracy załogi.

Urządzenia elektryczne na placu budowy powinny być wykonane w sposób zgodny z aktualnymi przepisami oraz z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych – Instalacje elektryczne". Prace związane z podłączeniem kontrola, konserwacja i naprawa urządzeń instalacji elektrycznej powinny być wykonywane przez osoby posiadające wymagane przepisami uprawnienia.

2.5.2. Instalacje teletechniczne.

Nie dotyczy.

2.6. Transport materiałów.

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

2.7. Składowanie, przechowywanie i kontrola jakości materiałów na placu budowy.

- powierzchnie placów składowania bez zadaszenia i z zadaszeniem oraz magazynów zamkniętych należy obliczać na podstawie wskaźników składowania materiałów
- dostarczenie materiałów przeznaczonych do robót budowlanych na plac budowy powinno nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu składowisk na otwartym powietrzu lub zapewnieniu przykrycia dachem, a w razie, gdy jest to konieczne ze względu na charakter materiału, po wykonaniu magazynów – zamkniętych.
- teren składowiska powinien być oświetlony i stosownie do potrzeby ogrodzony
- składowanie materiałów budowlanych powinno odbywać się w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu, zniszczeniu lub utracie ich wartości użytkowej w okresie składowania
- materiały, elementy i wyroby budowlane należy składować na placu budowy w sposób zabezpieczający je przed pogorszeniem się ich właściwości technicznych (jakości), spowodowanym wpływami atmosferycznymi, czynnikami fizykochemicznymi lub mechanicznymi (np. zniszczenie, uszkodzenie)
- urządzenia zabezpieczające przed kradzieżą powinny być dostosowane do warunków położenia magazynu, jego stanu technicznego i innych okoliczności mających wpływ na stopień zagrożenia bezpieczeństwa składowanych materiałów
- przy składowaniu materiałów w warunkach placu budowy w magazynach niestałych należy przestrzegać warunków składowania określonych w normach państwowych (PN lub PB, w świadectwach dopuszczania danego materiału dostosowania w budownictwie), a w przypadku braku norm lub świadectw – wymagań określonych w warunkach technicznych producenta
- materiały dostarczone do magazynu powinny być odbierane pod względem ilościowym i jakościowym
- odbioru materiałów budowlanych w magazynie dostawcy pod względem ilości i jakości powinna dokonać osoba lub zespół osób (posiadających odpowiednie kwalifikacje) z jednostki organizacyjnej, przy której znajduje się dany magazyn
- w przypadku stwierdzenia podczas odbioru materiałów w magazynie usterek i wad odbieranego materiału należy je odpowiednio udokumentować i niezwłocznie reklamować. Materiał budowlany z usterkami nie może być odebrany, magazynowany lub wysłany na budowę
- wszystkie materiały dostarczone do magazynu na budowie powinny być kontrolowane pod względem ilości i jakości, niezależnie od tego, kto jest ich dostawcą
- odbioru danego materiału budowlanego pod względem jakościowym powinien dokonywać pracownik posiadający niezbędne kwalifikacje
- z dokonania odbioru materiałów w magazynie dostawcy należy sporządzić protokół, w którym powinny być wykazane ewentualne wady i braki
- magazyn obowiązany jest prowadzić bieżąco ewidencje ilościową zapasów materiałów znajdujących się w magazynie.

2.8. Wykaz materiałów podstawowych.

Do wykonania instalacji przewiduje się użycie poniższych materiałów podstawowych:

INSTALACJA ODGROMOWA:	
druk odgromowy FeZn d8	610m
plaskownik FeZn30x4	60m
złącze kontrolne 4xM8x20mm B=40mm nr 03031 A.H.s.c. Kraków	12szt.
złącze krzyżowe 4xM6x25mm 3 płytki B=30mm nr 01041 A.H. s.c. Kraków	45szt.
złącze uniwersalne do obróbk blach.	15szt.
skrzynka probiercza 150x150x100mm 30020 A.H.S.j. Kraków	12szt.
rurka elektroinstalacyjna PE28/3mm	130m
iglica kominowa h=1.5m stal ocynk	10szt.

INSTALACJA OŚWIETLENIOWA:	
naświetlacz CRUISER 2 PLUS LED LOW UGR 205W 21000lm 840 IP66 70°LUG	32szt.
oprawa VOLICA 2.0 LED n/t 56W 7300lm MPRM 840 IP20 anoda LUG	6szt.
oprawa ATLANTYK 2.0 ECO LED STANDARD 34W 4700lm 840, poliwęglan IP65 LUG	12szt.
oprawa ATLANTYK 2.0 ECO LED STANDARD 46W 7200lm 840, poliwęglan IP65 LUG	6szt.
oprawa ATLANTYK ECO LB LED GEN. 2 STANDARD 80W 11600lm 840, poliwęglan IP65 LUG	2szt.
oprawa awaryjna iTECH S2 305 M AT 5W / 2xLED 3h NM 418lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy	3szt.

oprawa awaryjna iTECH C1 302 M AT 2W / 1xLED 3h NM 215lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy	23szt.
oprawa awaryjna iTECH M5 305 M AT 5W / 2xLED 3h NM 475lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy	8szt.
oprawa ewakuacyjna piktogramowa ONTEC E E1P 301 M AT 1W / 8xLED 3h M/NM, z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, strzałka w dół, montaż ścienny na h=2.5m	13szt.
oprawa ewakuacyjna ONTEC S W2 305 M AT COLD 5W / 2xLED 3h NM 351lm, z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż ścienny zewnętrzny nad drzwiami, h=2.5m	3szt.
oprawa LUGCLASSIC ECO LB LED 600x600 n/t 36W 3950lm 840 IP20 STANDARD LUG	24szt.
oprawa LUGCLASSIC SQUARE LED n/t 67W 7300lm 840 IP20 PLX LUG	4szt.
oprawa LUGCLASSIC SQUARE LED 350 g/k ED 67W 6700lm 840 LOW UGR IP20 LUG	4szt.
oprawa LUGCLASSIC SQUARE LED 350 n/t ED 50W 5500lm 840 PLX IP20 LUG	4szt.
oprawa RAYLUX LB LED 26W 3250lm 840 IP20 LUG	6szt.
oprawa RAYLUX LB LED 26W 3250lm 840 IP44 LUG	7szt.
oprawa RAYLUX LB LED 34W 4500lm 840 IP20 LUG	15szt.
oprawa RAYLUX LB LED 34W 4500lm 840 IP44 LUG	24szt.
oprawa RAYLUX LB LED 49W 6650lm 840 IP20 LUG	15szt.
oprawa RAYLUX LB LED 49W 6650lm 840 IP44 LUG	1szt.
oprawa RAYLUX LB LED 65W 8600lm 840 IP20 LUG	9szt.
oprawa COSMO LED 72 LED 79W T2 10500 lm 5000K IP66 ROSA	1szt.
przewód YDYżo 4x1.5mm2	280m

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	
panel QCells Q.PEAK DUO-G8+ 350W 19.9 kg z optymalizatorem	68szt.
falownik trójfazowy SolarEdge SE10K	2szt.
kabel YKXSżo 5x16mm2 1kV	50m
kabel YKXSżo 5x10mm2 1kV	30m
kabel YKXS 1x6mm2 1kV	380m
rozdzielnica inst. fotowoltaicznej RPV	1szt.
korytka kablowe 100mm ocynkowane	20m
plaskownik FeZn30x4	25m
przewód LgYżo 6mm2	250m
przewód LgYżo 16mm2	20m
złącze kontrolne 4xM8x20mm B=40mm nr 03031 A.H.s.c. Kraków	1szt.
uziemiacz stalowy ocynkowany d=30mm L=4m z głowicą do pobijania i złączem bednarki	5szt.

2.9. Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy placu budowy.

Wraz ze sprzętem zmechanizowanym i pomocniczym podlegającym przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone aktualne dokumenty uprawniające do jego eksploatacji. Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy powinien mieć trwały i wyraźny napis określający istotne jego właściwości techniczne jak np. dopuszczalny udźwig, nośność, ciśnienie i temperaturę, moc lub inne dane ważne dla prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji na budowie. Przed rozpoczęciem pracy i przed każdorazową zmianą załogi sprzęt i urządzenia należy sprawdzić pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego ich użytkowania. Ruchome części mechanizmów sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego zagrażające bezpieczeństwu powinny być zaopatrzone w osłony zapobiegające wypadkom. Przeciążenie sprzętu zmechanizowanego i pomocniczego ponad dopuszczalne obciążenie robocze jest zabronione. Przewody elektryczne zasilające urządzenia placu budowy powinny być dostosowane do warunków pracy i odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniem, używanie przewodów uszkodzonych uszkodzoną izolacją jest zabronione. Przewody uszkodzone lub zużyte powinny być usunięte poza obręb placu budowy.

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

Lp.	Nazwa	j.m.	Ilość
1.	Samochód dostaw.do 0.9t (1)	m-g	4,02
2.	spawarka	m-g	37,35
3.	wibromłot	m-g	8,40

2.10. Przeszczanie elementów i ładunków na miejsce ich przeznaczenia

Przed podniesieniem elementu lub ładunku należy sprawdzić poprawność zamocowania do haka dźwigu montażowego, aby nie spowodować zdeformowania podnoszonego elementu i nie dopuścić do wysunięcia się zawiesi z gardzieli haka. Zabrania się podnoszenia elementu lub ładunku przy ukośnym położeniu liny nośnej. Przeszczanie ładunku w kierunku pionowym lub poziomym powinno być dokonywane powolnym, jednostajnym ruchem, bez nagłych zrywów i zahamowań. Załadunek i rozładunek materiałów lub elementów, na środki lub urządzenia transportowe powinien być dokonywany w zasadzie mechanicznie (załadunek ręczny tylko w przypadkach technicznie uzasadnionych). Na placu budowy powinny być zachowane przepisy w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy ręcznym dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.

2.11. Urządzenia pomocnicze

Narzędzia używane na budowie powinny być przystosowane do wykonywania danego rodzaju robót i użytkowania oraz kontrolowane zgodnie z instrukcją producenta. Nie wolno używać do wykonywania robót budowlanych narzędzi uszkodzonych oraz nieodpowiadających aktualnym normom przedmiotowym lub ustalonym dla nich warunkom technicznym. Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym powinny być, co najmniej raz na 10 dni kontrolowane, jeżeli instrukcja producenta nie przewiduje innych terminów kontroli ich sprawności technicznej. Wyniki kontroli narzędzi roboczych powinny być odnotowane i przechowywane przez Kierownika budowy.

3. Informacje o zakresie robót.

Roboty, o których mowa w specyfikacji, dotyczą modernizacji instalacji elektrycznych przy realizacji zadania termomodernizacji budynku hali sportowej przy SP Nr 2 w Koniecpolu.

3.1. Roboty ziemne.

Pograżanie uziomów pionowych , uzupełnienie istniejącego układu uziomowego.

3.2. Instalacje wewnętrzne.

Projekt branży elektrycznej obejmuje rozwiązania techniczne w zakresie następujących instalacji elektrycznych:

- instalacji oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- ochrony przeciwporażeniowej
- ochrony przeciwprzepięciowej

3.2. Instalacje zewnętrzne.

- instalacja systemu fotowoltaicznego na dachu od strony południowej
- instalacja odgromowa

4. Wykonanie robót.

4.1 Zasady ogólne.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne pod względem parametrów technicznych i funkcjonalnych z podanymi w dokumentacji projektowej (w standardzie co najmniej równoważnym).

4.2. Odpowiedzialność wykonawcy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, dokumentacją, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inwestora oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót. Przy czym polecenia Inwestora nie mogą stać w sprzeczności z przepisami techniczno-budowlanymi, zasadami wiedzy technicznej i obowiązującymi normami. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia Inwestora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

4.3. Określenia podstawowe

Dokumenty odniesienia.

Dokumenty stanowiące podstawę do wykonania robót w tym: wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne.

Materiały i wyroby.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inwestora. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Rodzaje sprzętu niezbędnego – zalecanego do wykonania robót wyszczególniono w ST.

Roboty towarzyszące - roboty należące do świadczeń umownych nawet, jeśli nie są wymienione w umowie, lecz podlegające świadczeniom umownym.

Roboty specjalne - roboty nie będące robotami towarzyszącymi, podlegające świadczeniom tylko w przypadku, jeśli są wyraźnie wyszczególnione w opisie zakresu robót.

4.4. Układanie kabli w ziemi.

Kabel zasilający należy prowadzić w ziemi zgodnie z normą N-SEP-E-004. Po wyznaczeniu trasy kablowej przez uprawnionego geodetę, należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne w miejscach skrzyżowań z innym uzbrojeniem podziemnym, celem stwierdzenia rzeczywistego jego położenia w stosunku do posiadanych uzgodnionych map. Kabel układać linią lekko falistą, przykryć 10cm warstwą piasku i 15cm warstwą gruntu rodzimego, następnie nad kablem rozłożyć niebieską folię, oznaczającą przebieg kabla. Folia winna posiadać grubość min. 0,5mm i szerokość 20cm. W celu umożliwienia identyfikacji ułożonych kabli należy zastosować oznaczniki kablowe. Oznaczniki powinny być wykonane z materiału odpornego na wpływy środowiska oraz mieć trwałe napisy. Napisy na oznaczniku kabla mają zawierać następujące informacje;

- symbol i numer ewidencyjny linii kablowej,
- oznakowanie typu i przekroju kabla,
- znak użytkownika i właściciela kabla,
- rok ułożenia kabla,

Oznaczniki powinny być rozmieszczone w następujących miejscach;

- na początku i na końcu linii kablowej,
- w bezpośrednim sąsiedztwie muf i głowic,
- w miejscach charakterystycznych takich jak wejścia i wyjścia do przepustów, skrzyżowania i zbliżenia z uzbrojeniem podziemnym,
- co 10m na prostych odcinkach kabli ułożonych w ziemi,
- na łukach trasy.

Miejsca skrzyżowań z innym uzbrojeniem, wejścia i wyjścia z budynku oraz pod wjazdami na posesje osłonić rurami z PCV typu AROT zgodnie z planem uzbrojenia terenu.

4.5. Trasowanie.

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych w pasie 0,2 m i odległości 0,2 m od narożników ścian, ościeżnic, podłóg, sufitów itp. Instalacje niskoprądowe należy układać w odrębnych korytkach kablowych niż instalacje silnoprądowe.

4.6. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji. W przypadku obwodów ognioodpornych (wyłącznik awaryjny p.poż. UPS-a) należy zapewnić ognioodporność całego obwodu wraz z systemem zamocowań.

4.7. Przejścia przez ściany i stropy.

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,

- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawianie się wycieków,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp. Przejścia pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić masą ognioodporną.

4.8. Montaż osprzętu i opraw oświetleniowych

Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.. W oprawach oświetleniowych jako źródła światła należy stosować świetlówki trójpałkowe o barwie 830 i wskaźniku oddawania barw nie mniejszym niż 80.

4.9. Podejścia do odbiorników.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych lub z tworzyw o odpowiedniej wytrzymałości, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

4.10. Układanie przewodów.

Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach

a) Układanie rur.

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak, aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

b) Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg zasad, opisanych w dalszej części ST.

Przewody izolowane kabelkowe na uchwytych:

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalacje należy wykonać w wykonaniu zwykłym lub szczelnym. Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytych pojedynczych lub zbiorczych (nad sufitem podwieszonym),
- na uchwytych odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- w korytkach metalowych i PCV,

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławic. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelnaczy.

Układanie przewodów na uchwytych:

- na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytych nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytych

powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

- ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławic. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:

- zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokryw.

Łączenie przewodów.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń żył przez ich skręcanie. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętka oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

Przyłączanie odbiorników.

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi rurach elastycznych.

4.11. Montaż rozdzielnic.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zatynkować. Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

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

4.12. Montaż urządzenia piorunochronnego.

a) Zwody poziome:

Sztuczne zwody piorunochronne należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą. Zwody poziome należy instalować, co najmniej 2 cm od powierzchni dachu przy pokryciach niepalnych i trudno zapalnych oraz 40 cm przy pokryciach łatwo zapalnych.

b) Przewody odprowadzające:

Przewody odprowadzające powinny być układane na zewnętrznych ścianach budynku w rurach ochronnych w warstwie izolacyjnej ścian. Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać przy pomocy łączny probierczych.

c) Uziomy:

Uziomy sztuczne należy wykonywać w pierwszej kolejności jako uziomy fundamentowe sztuczne – z płaskownika FeZn układanego pod obrysem fundamentu (dłuższym wymiarem przekroju w pionie) a następnie jako uziomy poziome otokowe, promieniowe lub pionowe. Uziomów tych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe. Uziomy naturalne (zbrojenie fundamentów i ław fundamentowych) łączyć z bednarką ułożoną na dnie wykopu fundamentowego i wprowadzoną do budynku. Połączenia wykonać jako spawane.

4.13 Montaż paneli fotowoltaicznych i falowników z oprzewodowaniem.

Należy dostarczyć falowniki z rozszerzoną gwarancją producenta do 20 lat. Przyjęto stosowanie falowników, które automatycznie synchronizują się z siecią elektroenergetyczną, posiadają własne układy zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Inwerter posiada zabezpieczenia, które badają sieć w zakresie zwarć i przeciążeń, w tym zabezpieczenia zerowo - nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed obniżeniem napięcia i wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełnofazowej. Dodatkowo Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspowa. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s. Oprócz sterowania, inwertery posiadają również opcję monitoringu pracy systemu. Inwerter zostanie zamontowany w wydzielonym pomieszczeniu w obrębie kuchni. Łącząc wyjścia falowników należy pamiętać o zachowaniu kolejności faz. Stosować inwertery standardowo wyposażone w rejestrator danych, który w sposób ciągły wysyła zebrane dane na serwery producenta inwerterów. Dane te udostępniane są w ramach strony internetowej w przystępny dla użytkownika sposób i zapewniają użytkownikowi bieżącą kontrolę nad pracą instalacji oraz pozwalają odtworzyć dane archiwalne. Przyjęto rozwiązanie techniczne pozwalające na monitorowanie systemu na poziomie każdego modułu PV. Przy zastosowanych optymalizatorach do monitoringu nie są wymagane dodatkowe urządzenia w postaci nadajników i anten. Optymalizatory komunikują się z falownikiem po niskiej częstotliwości. Informacja o każdym module zapisywana jest w systemie i wyświetlana przez użytkownika. Każdy moduł PV dzięki temu jest indywidualnie zarządzany przez system elektroniczny.

Cechy platformy monitorującej:

- zdalny monitoring, w czasie rzeczywistym, na poziomie modułu, łańcucha i systemu;
 - kompleksowa analityka, śledzi i raportuje o wydajności energetycznej, czasie pracy systemu, i wynikach finansowych;
 - określone i automatyczne powiadomienia do natychmiastowego wykrywania błędów, dokładnej konserwacji i szybkiego reagowania. Powiadomienia pokazują konkretną lokalizację, opis i status błędu. Progi energetyczne mogą być ustawione, jako powiadomienia dla modułów nierentownych. Ustawienia niestandardowe dostępne dla pory dnia z przesunięciem dla wschodu i zachodu słońca;
 - funkcja czasu użytkowania pozwala użytkownikowi systemu na określenie szczytowych i pozaszczytowych stawek w celu śledzenia prognozowanych przychodów PV;
 - dokładne i zdalne rozwiązywanie problemów, dla szybkich i efektywnych rozwiązań.
- komunikacja falowników winna być zrealizowana poprzez Ethernet.

Podstawowe wymagania dla optymalizatorów mocy:

Przyjęto zastosowanie systemu fotowoltaicznego wyposażonego w indywidualne optymalizatory mocy. Optymalizatory instalować dla każdego modułu PV. Zastosowanie optymalizatorów ma na celu wyeliminowanie niekorzystnego wpływu miejscowego zacielenia modułów oraz lokalnych uszkodzeń. W systemie wyposażonym w optymalizatory uszkodzenie lub zacielenie jednego z modułów nie ma wpływu na cały łańcuch. Każdy z modułów pracuje niezależnie w optymalnym punkcie pracy. Optymalizator mocy oblicza punkt mocy maksymalnej MPP danego panelu fotowoltaicznego, czyli maksymalną moc wyjściową, jaką może osiągnąć i przekazuje ją bezpośrednio do falownika. W rezultacie wydajność instalacji fotowoltaicznej jest wyższa. Ponadto zastosowanie optymalizatorów pozwala na indywidualne monitorowanie każdego z modułów. Zastosować system wyposażony w optymalizatory pozwalający na zapewnienie bezpieczeństwa przy instalowaniu, konserwacji, pracach gaśniczych i w innych nagłych przypadkach przez bezpieczne rozłączenie części stałoprądowej. Po odłączeniu zasilania falowników (np. przez wyłącznik p.poż.) optymalizatory ograniczają napięcie wyjściowe każdego panela PV do wartości ~1 V.

Wymagania dla oprzewodowania DC:

Oprzewodowanie DC wykonać przewodami miedzianymi z izolacją z usieciowanego polietylenu, przeznaczonymi do instalacji fotowoltaicznych DC, bezhalogenowymi, odpornymi na działanie promieni PV, na napięcie nominalne 1800 V DC żyła/żyła, temperatura pracy (-40 / +90). Przewody stringów PV układać po wspólnych trasach, tzn. nie dopuszcza się układania po oddzielnej trasie przewodu "+" i "-". Przewody łączące ze sobą moduły PV układać na konstrukcji paneli (pod panelami). Główne ciągi przewodów DC ułożyć w korytach kablowych perforowanych na podstawach systemowych betonowych klejonych do dachu. Podstawy pod koryta w odstępach max. co 100 cm. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów i koryt bezpośrednio po dachu. Koryta kablowe wykonać z pokrywami pełnymi. Końcowe odcinki (odgałęzienia od koryt) układać w rurkach instalacyjnych przeznaczonych do układania na zewnątrz, odpornych na działanie promieni UV.

Ochrona odgromowa.

Przyjęto zapewnienie ochrony odgromowej zewnętrznych elementów instalacji fotowoltaicznej przez umieszczenie ich w strefie ochronnej zwodu odgromowego zlokalizowanego na krawędzi południowej wyższego dachu sali sportowej. Dla elementów niemożliwych do objęcia tą strefą należy zastosować zwody pionowe Fe/Zn \varnothing 16mm, montowane na podstawach betonowych trójnożnych klejonych lepikiem do dachu. Maszty dołączyć do istniejących zwodów poziomych instalacji odgromowej drutem Fe/Zn \varnothing 8mm układanym na systemowych podstawach dachowych (np. betonowych w powłoce z tworzywa) klejonych do dachu. Należy zapewnić galwaniczną ciągłość połączeń ram modułów PV oraz konstrukcji wsporczych modułów. W tym celu należy wykonać połączenia wyrównawcze przewodem LgYżo 16 mm² między konstrukcją wsporczą i ramami modułów PV. Metalowe konstrukcje wsporcze paneli należy połączyć z szyną wyrównania potencjałów w pomieszczeniu falowników. Uziemienie szyny do istniejącego uziomu budynku. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać wartości 10 Ω . W przypadku niez uzyskania wymaganej wartości rezystancji wykonać dodatkowe uziomy pionowe.

Wyłączenie przeciwpożarowe.

Każda instalacja fotowoltaiczna powinna posiadać zabezpieczenia pozwalające w razie pożaru odłączyć inwerter od paneli fotowoltaicznych i od sieci energetycznej. Rozłączenie takie powinno gwarantować przerwę w obwodach zarówno po stronie prądu stałego, jak i po stronie prądu zmiennego. Przycisk PWP (przeciwpożarowy wyłącznik prądu) budynku należy powiązać elektrycznie z instalacją fotowoltaiczną w ten sposób aby użycie przycisku PWP powodowało zadziałanie wyzwalaczy wzrostowych w instalacji fotowoltaicznej. Należy przy tym pamiętać, że po stronie DC, mimo rozłączenia instalacji PV, na zaciskach przewodów łączących moduły PV, będzie występowało napięcie. Zadziałanie PWP spowoduje wyłączenie zasilania budynku z generatora PV, natomiast sam generator fotowoltaiczny nie zostanie wyłączony spod napięcia poprzez rozłącznik p-poż. Informację tego rodzaju należy przekazać służbom ratowniczym przez umieszczenie odpowiedniego znaku obok przycisku PWP. Dla minimalizacji zagrożenia pożarowego ze strony systemu PV wymagana jest wysoka poprawność wykonania instalacji stałoprądowej generatora PV, w szczególności zapewnienie: małej rezystancji złącz, wysokiej jakości izolacji okablowania. Ponadto przy zastosowaniu układu z optymalizatorami mocy w przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej lub odłączenia falownika od sieci napięcie modułów zostaje obniżone do wartości nie przekraczającej 1 V, spełniając wymagania normy VDE-AR-E 2100-712.

Wytyczne montażowe dla systemu PV.

Moduły montować na dachu na systemowych podkonstrukcjach aluminiowych z elementami ze stali nierdzewnej przeznaczonych do montażu systemów fotowoltaicznych. Całość wyposażona w elementy montażowe (uchwyty, śruby, klemy, łączniki, itp.) wg rozwiązania producenta konstrukcji. Konstrukcja ma posiadać wymagane dopuszczenia i certyfikaty i należy ją montować zgodnie z wytycznymi producenta. Zakłada się wybór systemu mocowania do dachu przez klejenie.

4.14. Roboty towarzyszące, specjalne i rozbiórkowe.

Do robót towarzyszących zalicza się:

- urządzenie, utrzymanie i likwidacja placu budowy (w tym zaplecze socjalno -magazynowe)
- utrzymanie urządzeń placu budowy wraz z maszynami,
- pomiary niezbędne do rozliczenia robót wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów
- utrzymanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- przewóz urządzeń do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót i materiałów przed wodą opadową,
- usuwanie z obszaru budowy odpadów niezawierających substancji szkodliwych oraz usuwanie zanieczyszczeń wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę,
- działania ochronne zgodne z warunkami BHP,
- oświetlenie i ogrzewanie pomieszczeń pracowniczych,
- doprowadzenie energii elektrycznej oraz sieci telekomunikacyjnej do punktów wykorzystania.

Do robót specjalnych zalicza się:

- nadzorowanie robót wykonywanych przez inne przedsiębiorstwa w ramach umowy o podwykonawstwie
- działanie zabezpieczające przed wypadkami pracy na rzecz innych przedsiębiorstw
- ubezpieczenie robót w chwili ich odbioru lub ubezpieczenia od nadzwyczajnych okoliczności odpowiedzialności cywilnej
- ustawianie, utrzymanie i usunięcie urządzeń do zabezpieczenia komunikacji na budowie – ogrodzeń, rusztowań ochronnych i oświetlenia,
- oddanie części urządzeń budowy od dyspozycji innych przedsiębiorstw lub zlecniodawcy
- działania specjalne związane z ochroną środowiska (zabezpieczenie przeciwhałasowe i przeciwpylowe)
- usuwanie odpadów poza wymienionymi w robotach towarzyszących,
- usuwanie szkód utrudniających wykonanie robót,
- dodatkowe działania związane z ochroną i naprawą instalacji na budowie oraz zabezpieczenie przewodów energetycznych.

Do robót rozbiórkowych zalicza się:

- nadzorowanie robót wykonywanych w ramach przebudowy instalacji elektrycznych fi polegających na demontażu istniejących tablic, rozdzielnic elektrycznych, osprzętu elektrycznego i częściowo instalacji elektrycznych i odgromowych
- wykonanie demontażu tablic elektrycznych z odzyskiem (metale) do recyklingu lub utylizacja materiałów niebezpiecznych (np. tworzywa sztuczne).
- wykonanie demontażu osprzętu oświetleniowego i łączeniowego z odzyskiem do recyklingu lub utylizacja materiałów niebezpiecznych (np. rury świetłówkowe zawierające rtęć, luminofory, dławiki i kondensatory przekazane do właściwych punktów odbioru materiałów niebezpiecznych i szkodliwych dla środowiska)
- wykonanie demontażu części instalacji elektrycznych kolidujących z układanie nowych instalacji z odzyskiem (metale) do recyklingu lub utylizacja materiałów niebezpiecznych (np. tworzywa sztuczne izolacji)
- wykonanie demontażu instalacji odgromowej z odzyskiem (metale) do recyklingu lub utylizacja materiałów niebezpiecznych
- wykonanie demontażu i zabezpieczenia osprzętu elektrycznego i wyposażenia wskazanego przez Inwestora do powtórnego montażu lub przemieszczenia w ramach przebudowy obiektu
- sporządzenia protokołu zdemontowanych podzespołów w rozbiciu na przeznaczone do odzysku, utylizacji w ramach odpadów ogólnobudowlanych, szkodliwych, niebezpiecznych oraz zmagazynowanych i przeznaczonych do ponownego montażu wg wskazań Inwestora.

4.15. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- próby działania wyłączników różnicowoprądowych
- pomiary rezystancji uziemień
- pomiary nateżenia oświetlenia
- pomiary parametrów poszczególnych linii okablowania strukturalnego

5. Kontrola jakości.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważne legalizacje, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinna obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia i ciągłości połączeń elementów urządzenia piorunochronnego,
- wykonanie pomiarów izolacji obwodów
- wykonanie pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Wyniki pomiarów powinny znaleźć odzwierciedlenie w protokołach pomiarowych oraz protokole odbioru.

6. Obmiar robót.

6.1. Zasady ogólne.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymagana do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inwestora.

6.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

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

7. Odbiór robót.

7.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

7.2. 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 Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, i uprzednimi ustaleniami.

7.3. Odbiór częściowy.

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

7.4. Odbiór ostateczny robót –zasady i dokumenty.

7.4.1. 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 ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora 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. 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 niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robotach wykończeniowych, 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 użytkowników i obsługi, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

7.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

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

- 1) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- 2) szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- 3) dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- 4) protokoły pomiarów instalacji elektrycznej,
- 5) protokoły pomiarów instalacji teletechnicznej,
- 6) protokoły pomiarów instalacji słaboprądowych,

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.

7.5. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych 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 7.4 "Odbiór ostateczny robót".

8. Warunki płatności.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustalona dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumencie a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9. Dokumenty odniesienia

- Projekt techniczny w zakresie architektoniczno – konstrukcyjnym.
- Normy:

[1] PN-HD 60364 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Norma wieloarkuszowa.

[2] PN-EN 12464-1. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

[3] PN-EN 62305. Ochrona odgromowa. Części I, II, III, IV.

[4] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r z późniejszymi zmianami.

[5] PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

[6] PN EN 1838:2005. Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.

[7] PN EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

[8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.