

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

INWESTYCJA:

Kompleksowa wymiana instalacji odgromowej budynku Ministerstwa Rozwoju,
Pracy i Technologii w Warszawie

ADRES INWESTYCJI:

00-507 Warszawa, ul. Plac Trzech Krzyży 3/5.

INWESTOR:

Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii w Warszawie
00-507 Warszawa, ul. Plac Trzech Krzyży 3/5.
Działka nr 137 obręb 5-05-02 Plac Trzech Krzyży 3/5

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

Kompleksowe usługi elektroenergetyczne,
budowlane i projektowe Sebastian Wasztan
ul. Mickiewicza 37/58
01-625 Warszawa

Funkcja	Imię i nazwisko projektanta	Nr uprawnień oraz specjalność	Podpis
Projektant instalacji elektrycznych	Paweł Król	PDK/0057/PWOE/14 Instalacje elektryczne	
Opracowanie dokumentacji technicznej, inwentaryzacja terenowa	Nazar Bardzii		

Warszawa, luty 2021r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Przedmiot inwestycji
2. Zagospodarowanie i uzbrojenie terenu inwestycji
3. Podstawa opracowania
4. Informacje identyfikujące teren inwestycji
5. Analiza zagrożenia wyładowaniem atmosferycznym - zdefiniowanie klasy LPS
6. Przewidywane zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz sąsiadujących budynków
7. Projektowane zagospodarowanie terenu - opis inwestycji
8. Higiena i ochrona zdrowia osób eksploatujących projektowane obiekty oraz przebywających w ich pobliżu.
9. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanej instalacji budowlanej obiektu
10. Uwagi końcowe

II. OPIS TECHNICZNY

1. Inwentaryzacja stanu obecnego
2. Zamierzony zakres projektowy
3. Rozwiązania techniczne
 - 3.1. Zwody poziome
 - 3.2. Przewody odprowadzające
 - 3.3. Przewody uziomowe - uziemienie podziemne
 - 3.4. Zwody pionowe - maszty i iglice
 - 3.5. Instalacje antenowe - sygnałowe
 - 3.6. Kominy murowane
 - 3.7. Drabiny stalowe zainstalowane na dachu
4. Zasady ogólne układania, montażu i odbioru instalacji odgromowej
5. Obliczenia
6. Uwagi dodatkowe

III. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

1. Oświadczenie projektanta o wykonaniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami.
2. Podstawa prawna i wymagania związane z projektowaniem i eksploatacją instalacji odgromowych
3. Podstawowe materiały i surowce niezbędne do realizacji zadania
4. Uprawnienia projektanta
5. Potwierdzenie przynależności do Izby Inżynierów budownictwa projektanta
6. Schematy i rysunki

I. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. Przedmiot inwestycji

Opracowanie obejmuje kompleksową wymianę instalacji odgromowej obiektu administracyjno-biurowego, należącego do Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii w Warszawie przy ul. Plac Trzech Krzyży 3/5. W ramach inwestycji przewidziano wykonanie nowej instalacji na dachu budynku, wymianę zwodów pionowych montowanych do elewacji oraz realizację uziomów pionowych i powiązań ekwipotencjalnych.

2. Zagospodarowanie i uzbrojenie terenu inwestycji

- istniejący kompleks budynków Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii,
- energetyczne i sygnałowe linie kablowe,
- instalacje uziemiające,
- czynna podziemna infrastruktura techniczna,
- wyposażenie techniczne dachu obiektu,
- nawierzchnie utwardzone.

3. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zamówienia na prace projektowe nr umowy UM/320/2020/0123 z dnia 12.11.2020r.
- zaleceń i wytycznych Ministerstwa,
- inwentaryzacji stanu istniejącego instalacji odgromowej oraz wyposażenia technicznego dachu,
- obowiązujących przepisów i norm.

4. Informacje identyfikujące teren inwestycji

Budynek Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii stanowi sześciokondygnacyjny obiekt kubaturowy użyteczności publicznej o przeznaczeniu biurowym. Nieruchomość jest wyposażona w niepełni sprawną instalację odgromową. Kompleks posiada dwa patia oraz wykonany jest z monolitycznej żelbetowej konstrukcji wypełnionej elementami ceramicznymi. Obiekt podlega ochronie konserwatora zabytków oraz jest wpisany do Gminnej Ewidencji Zabytków m. st. Warszawy. Istniejące instalacje odgromowe oraz projektowane nie wpływają znacząco na strukturę i substancję budynku.

W wybranych miejscach przewidzianych do realizacji prac zewnętrznych znajdują się nawierzchnie utwardzone wymagające częściowego demontażu i odtworzenia po ułożeniu nowych instalacji.

Nawierzchnie trwałe:

- drogi kołowe i opaski z betonu (w patiach oraz przestrzeni zewnętrznej)

Teren inwestycji nie znajduje się w strefie wpływów górniczych.

5. Analiza zagrożenia wyładowaniem atmosferycznym - zdefiniowanie klasy LPS

Na podstawie normy IEC 62305-2 i oprogramowania RAC Risk sporządzono analizę ryzyka oraz określono wymaganą klasę ochrony, tj. III klasę LPS.

6. Przewidywane zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz sąsiadujących budynków

Eksploracja oraz montaż nowej instalacji odgromowej nie wpłynie negatywnie na stan środowiska naturalnego, osób użytkujących obiekt oraz bezpośredniego otoczenia. Projektowana technologia prac oraz materiały są przyjazne dla środowiska. Realizacja zamierzenia budowlanego nie wymaga wycinki drzew oraz ingerencji w zasoby naturalne. Odpady stalowe, oraz budowlane powstałe podczas prac należy poddać utylizacji. Przedsięwzięcie w odniesieniu do stanu obecnego przyczyni się do wydatnego zwiększenia bezpieczeństwa odgromowego nieruchomości oraz ograniczenia możliwości strat w rozumieniu normy IEC 62305. Należy podjąć działania zmierzające do sprawdzenia prawidłowości zabezpieczeń przeciwprzepięciowych i ekwipotentjalnych wszystkich instalacji budynku - zalecenie, nie objęte przedmiotem opracowania.

7. Projektowane zagospodarowanie terenu - opis inwestycji

W ramach zadania inwestycyjnego przewiduje się kompleksową wymianę instalacji odgromowej budynku.

W szczególności dotyczy ona:

- całkowitego demontażu elementów instalacji odgromowej na dachu obiektu,
- demontażu wszystkich przewodów odprowadzających wraz z elementami naciągu,
- częściowego demontażu instalacji uziomowej w miejscach kolizji z projektowaną,
- wykonania od podstaw nowej instalacji odgromowej, składającej się z części nadziemnej i podziemnej. Odtworzenie i naprawa miejsc po zdemontowanych iglicach, uchwytach oraz starych mocowaniach w porozumieniu z wykonawcą docieplenia dachu z uwagi na gwarancję wykonanych robót oraz z projektantem i zamawiającym.

Ze względu na zużycie większości komponentów instalacji oraz przyjęcie odmiennej technologii realizacji robót materiały po demontażu nie mogą być powtórnie wykorzystane (również, te które wykazują jeszcze przydatność użytkową).

8. Higiena i ochrona zdrowia osób eksploatujących projektowane obiekty oraz przebywających w ich pobliżu

Podczas prac inwestycyjnych i eksploatacji instalacji odgromowej występuje duże zagrożenie dla personelu technicznego, związane z możliwością porażenia prądem elektrycznym, upadku ze znacznej wysokości, oparzeniem łukiem elektrycznym lub płomieniem, potrąceniem przez pojazd mechaniczny, obłania szkodliwym czynnikiem, zatrucia chemią, urazy mechaniczne oraz kontuzje. Należy stosować zabezpieczenia właściwe dla danego typu zagrożeń.

9. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanej instalacji budowlanej obiektu

Na podstawie ustawy Prawo budowlane art. 21a ust. 4 z dnia 7 lipca 1994r wraz z późniejszymi zmianami oraz branżowych przepisów BHP opracowano wytyczne do wykonania przez kierownika budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Plan BIOZ musi być sporządzony przed rozpoczęciem robót budowlanych z uwzględnieniem specyfiki obiektu budowlanego i warunków realizacji prac budowlanych.

Zakres robót i kolejność realizacji obiektów

1. Roboty demontażowe instalacji odgromowej na dachu budynku.
2. Roboty demontażowe przewodów odprowadzających i fragmentów uziomów znajdujących się na ścianach budynku.
3. Wykonanie instalacji odgromowej na dachu budynku.
4. Montaż przewodów odprowadzających na elewacji budynku.
5. Prace związane z pogrążaniem uziomów pionowych, pomiarami uziemień, instalacją złacz kontrolnych.
6. Sporządzenie dokumentacji powykonawczej i sporządzenie odbioru zadania.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Budynek sześciokondygnacyjny z dwoma patiami,

Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

1. Czynne urządzenia elektryczne i technologiczne
2. Instalacje i elementy obiektu znajdujące się na wysokości (nad poziomem terenu i pod poziomem terenu)
3. Instalacje podziemne odkryte podczas robót

Wytyczne do ograniczenia przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych

1. Pracownicy budowy muszą zostać poddani instruktażowi stanowiskowemu oraz posiadać aktualne badania BHP i wysokościowe.
2. Wszyscy pracownicy winni być wyposażeni w kaski ochronne oraz indywidualne środki BHP.
3. Zastosowane środki ochrony powinny posiadać ważne badanie techniczne, certyfikat bezpieczeństwa oraz dopuszczenie do eksploatacji na podstawie akredytacji, lub zgodności z odpowiednim normatywem. W sytuacji, gdy wyposażenie nie podlega bezpośrednio wyżej wymienionym podstawom decyzję o jego użyciu oraz sprawdzenie podejmuje kierownik budowy.
4. Budowę należy zaopatrzyć w podręczny sprzęt gaśniczy oraz niezbędne środki BHP, w szczególności rękawice, buty, okulary, odzież roboczą oraz osprzęt do prac na wysokości.
5. Na budowie dozwolone jest użytkowanie jedynie sprzętu zmechanizowanego oraz elektronarzędzi posiadających aktualne badania (UDT lub dokumentu z przeglądu i badań urządzenia elektrycznego w zależności od rodzaju wymogu
6. Podczas realizacji prac ziemnych i wykopów stosować taśmy i tabliczki ostrzegawcze, miejsca skrzyżowań wykopów z przejściami pieszymi lub drogami kołowymi wygrodzić lub przykryć kładkami/przejazdami według potrzeb.
7. Na miejscu budowy należy wyznaczyć i odpowiednio oznakować teren do składowania materiałów oraz przewidzieć miejsce na kontener socjalny i toaletę dla zaplecza budowy.
8. Składowisko materiałów instalacyjnych i urządzeń technicznych winno być zabezpieczać materiały przed zniszczeniem i zawilgoceniem. W szczególności musi być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunięcia lub rozsunięcia się składowanych przedmiotów.
9. Prace elektryczne powinny wykonywać osoby posiadające ważne świadectwa kwalifikacyjne na stanowisku eksploatacji. Dopuszcza się pracę części zespołu bez świadectw kwalifikacyjnych pod nadzorem osób wykwalifikowanych.
10. Urządzenia i instalacje (dla zaplecza budowy oraz docelowe) powinny być utrzymywane i eksploatowane zgodnie z normami i obowiązującymi przepisami.
11. Przed podjęciem pracy elektronarzędzia należy sprawdzić go pod względem: kompletności wyposażenia, osłon, stanu technicznego, bezpieczeństwa obsługi, występowania instrukcji obsługi.
12. Na terenie budowy zabronione jest stosowanie przedłużaczy lub rozdzielaczy bez przewodu uziemiającego (niezależnie od klasy ochronności przyłączanych urządzeń).
13. Prace budowlane należy wykonywać przy świetle dziennym. Zabroniona jest praca przy oświetleniu sztucznym.
14. Okresowe sprawdzanie stanu technicznego elektronarzędzi oraz ich naprawę należy wykonywać wg instrukcji producenta urządzenia. Rejestr przeglądów i badań

elektronarzędzi powinien być realizowany przez osoby wyznaczone przez kierownika budowy.

10. Uwagi końcowe

Wszelkie niezinwentaryzowane sieci, instalacje i wyposażenie zarówno podziemne, jak i podziemne należy traktować jako czynne. Usuwanie nieużywanej infrastruktury jest dozwolone, jedynie po potwierdzeniu przez upoważnionych przedstawicieli Inwestora unieczynnienia struktury i pozwoleniu na jej demontaż. Przy pograżaniu uziomów winno się zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość uszkodzeń nienaniesionych na mapy instalacji uzbrojenia terenu, w szczególności tych, które zamontowane są na poziomie niewidocznym dla operatora. W odniesieniu do wszystkich użytych w projekcie znaków towarowych nazw wyrobów, producentów itp. na równych zasadach dopuszcza się rozwiązania równoważne, spełniające wymagania dla danego rodzaju materiału, urządzenia, bądź wyrobu. Po wykonaniu wszystkich prac montażowo-budowlanych konieczne jest odtworzenie dotychczasowych istniejących nawierzchni do stanu zastanego, tj. jak przed rozpoczęciem prac. Należy dokładnie zagęścić rozkopany grunt przy wbijanych prętach uziomowych i bednarkach oraz odtworzyć elementy przylegające do budynku. Okoliczności nieprzewidziane w niniejszym projekcie winno się konsultować z jednostką projektową.

II. OPIS TECHNICZNY

1. Inwentaryzacja stanu obecnego

Istniejąca instalacja odgromowa nie spełnia wymogów aktualnej normy IEC 62305 oraz nie zabezpiecza w pełni budynku podczas wyładowania atmosferycznego. Zainstalowane na dachu budynku zwody poziome i pionowe, tj. maszty nie wykazują normatywnych odstępów separacyjnych od instalacji elektrycznych, paneli fotowoltaicznych, klimatyzatorów oraz elementów wentylacji. Wszystkie iglice, zwody pionowe, zwody poziome oraz widoczne nad gruntem elementy instalacji odgromowej podlegają demontażowi.

Podziemny system uziomowy jest niesprawny i wyprowadzony z gruntu w miejscach kolizji z innymi instalacjami oraz w zbyt dużych odstępach, tj. nie jest zachowana odpowiednia ilość przewodów dla LPS kategorii III. W dużej części obszaru zewnętrznego dziedzińca budynku znajdują się na poziomie -1 piwnice, co stanowi duże utrudnienie przy układaniu i pograżaniu uziomów.

Podczas realizacji zamierzenia budowlanego zostaną wykorzystane nowoczesne materiały o odmiennej niż dotychczasowa technologia.

2. Zamierzony zakres projektowy

Projekt przewiduje zastosowanie nowoczesnych materiałów o długim czasie eksploatacji i wysokim bezpieczeństwie obsługi. Ze względu na zabytkowy charakter obiektu i ograniczone możliwości wymiany zużywających się części przyjęto odporne na starzenie i korozję elementy wykonane z aluminium, stali nierdzewnej i miedzi-przewody HV (część nadziemna instalacji) oraz stali nierdzewnej i stali miedziowanej (część podziemna instalacji).

Obiekt będzie chroniony w oparciu o siatkę zwodów poziomych zainstalowanych na dachu obiektu, tj. o maksymalnym wymiarze oka 15m, zwody pionowe w postaci iglic i masztów oraz zwody niskie z drutu AL. 8mm. Projektuje się zwody pionowe niskie, zwody poziome oraz przewody odprowadzające z niegalwanizowanego drutu aluminiowego 8mm, uzupełniane w miejscach ponadnormatywnych zbliżeń do instalacji elektrycznych, paneli fotowoltaicznych oraz użytkowych otworów budowlanych miedzianymi przewodami wysokonapięciowymi (zbliżenie na odległość mniejszą niż 75cm).

Instalacja odgromowa w swym zakresie obejmuje zewnętrzną ochronę budynku wraz z jego technicznym wyposażeniem (na dachu) oraz znajdującymi się na obiekcie elementami obróbek dekarских, rynien, rur spustowych itp. Należy bezwzględnie realizować zamierzenie budowlane wg. dokumentacji projektowej oraz instrukcji montażu i wytycznych stosowania elementów dedykowanego, kompletnego i kompatybilnego systemu wybranego producenta osprzętu odgromowego. Dokumentację stworzono na podstawie katalogu produktów Obo Bettermann.

W szczególności należy przestrzegać dopuszczalnych odstępów pomiędzy elementami kompensacyjnymi, mocowaniami przewodów, umiejscowieniem złączy, ich typów oraz uchwytów itp. Podczas realizacji zadania należy zadbać, by wszystkie elementy obróbek dekarских były ze sobą połączone galwanicznie. W razie potrzeby zastosować systemowe mostki wg katalogu przyjętego producenta wyposażenia odgromowego. Należy przyjąć, że zawarte w projekcie ogólne wytyczne wykonania instalacji mogą w niewielkim stopniu różnić się w odniesieniu do producentów systemów odgromowych, jednakże zawsze należy stosować kryteria najbardziej ostre, tj. może się zdarzyć, że ze względu na wybór producenta systemu o bardzo specyficznych wymogach montażu, tj. odmiennych niż przyjęte w projekcie konieczne będzie zmienienie pewnych założeń technicznych. Ewentualne zmiany sposobu instalacji materiałów (dopuszczalne tylko zwiększenie w górną stronę bezpieczeństwa) jest dozwolone po akceptacji jednostki projektowej. Niedopuszczalne jest stosowanie niekompatybilnych produktów różnych systemów i producentów, tj. nie mających atestu i badań przy wspólnym wykorzystaniu w strukturze instalacji (np. pręt uziomowy i grot różnych producentów).

Załączony do projektu wykaz materiałów oraz przedmiar należy traktować jako szacunkowy, gdyż ze względu na skomplikowany charakter obiektu nie jest możliwe bez niezbędnych demontaży dokładne oszacowanie wszystkich niezbędnych materiałów, a tym bardziej sprawdzenia połączeń pomiędzy poszczególnymi zabudowanymi elementami obróbek oraz struktury podziemnej.

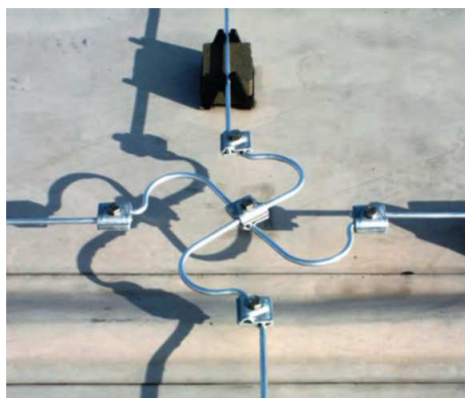
W miejscach ruchu pieszego i bezpośredniego ogólnodostępnego dostępu do przewodów odprowadzających od strony ulicy Plac Trzech Krzyży oraz w pobliżu okien i drzwi odcinki przewodów odprowadzających oraz przewodów łączących je z uziomami zostaną zrealizowane jako izolowane. Uzupełnienie instalacji stanowić będą liczniki ilości przyjętych wyładowań atmosferycznych.

3. Rozwiązania techniczne

3.1. Zwody poziome

Zwody należy wykonać z drutu odgromowego Al 8mm, montowanego na podstawach dystansowych do pokrycia papowego w odległości nie przekraczającej 0,8m. Każdy odcinek trasy dłuższy niż 20m winien być zaopatrzony w kompensatory. Przykład kompensacji tras wskazano na rys. 1. Trasy układać estetycznie i w liniach prostych, tj. tworząc siatkę złożoną z odcinków przewodów prostopadłych i równoległych w stosunku wzajemnym oraz pozostałych instalacji. Wymiar oka nie może przekraczać wartości 15x15m. W miejscach wskazanych na projekcie oraz zbliżeń ponadnormatywnych instalacji odgromowej do elementów elektrycznych i teletechnicznych stosować przewód wysokonapięciowy. Montaż przewodu wysokonapięciowego na podstawach dystansowych do podłoża dachowego w odstępach nie większych niż 0,7-0,8m. Do zwodów poziomych (kratownicy) będą przyłączone wszystkie elementy metalowe dachu za wyjątkiem, tych,

które należy separować. Kratownica zostanie uzupełniona o zwody pionowe (maszty i iglice) oraz zwody niskie na kominkach.



Rys. 1. Przykład kompensacji termicznej instalacji odgromowej.

3.2. Przewody odprowadzające

Do instalacji przewodów odprowadzających należy zastosować aluminiowy drut odgromowy AL. 8mm, przy czym w miejscach ponadnormatywnego zbliżenia do obcych instalacji przewodzących oraz instalacji elektrycznych i teletechnicznych, w przypadku których wymagana jest separacja przewiduje się użycie wstawek z przewodu CU 35mm² o izolacji wysokonapięciowej. Przewody winno się montować do elewacji budynku w odstępach nie przekraczających 0,9m dla przewodu AL i 0,8m dla przewodu wysokonapięciowego Cu. Przewiduje się przytwierdzenie przewodów do struktury obiektu za pośrednictwem metalowych lub tworzywowych uchwytów zakotwionych w murze (śruba min fi 6 nierdzewna utwierdzona na głębokość 50mm). Przy wyprowadzaniu przewodu odprowadzającego ponad dach należy wyprofilować normatywny promień przewodnika zgodny ze specyfikacją producenta materiału oraz normą odgromową. Przewody odprowadzające zaleca się układać po możliwie najkrótszej trasie między zwodem, a uziemieniem, zachowując poniższe kryteria:

- odległość przewodu od wejść do budynku i ogrodzeń metalowych, przylegających do dróg publicznych i miejsc regularnego przebywania ludzi, nie powinna być mniejsza niż 2 m.
- jeżeli nie można zapewnić wymaganego odstępu od wejść do budynku, przewód odprowadzający i uziemiający należy wykonać jako izolowany, tj. odporny na udar nie mniejszy niż 100 kV (udar napięciowy o kształcie 1,2/50 ms).
- element przewodu (bednarka nierdzewna 30x4mm) do głębokości 0,5 m w ziemi i do wysokości 2,0 m. nad ziemią, łączący się z uziomem pionowym i przewodem odprowadzającym za pomocą złącza kontrolnego musi być zamontowany w rurze odgromowej.
- przewody zaopatrzyć w złącza pomiarowe instalowane na wysokości 2m w miejscach o szczególnym zagrożeniu porażeniowym (w pobliżu okien, drzwi dróg publicznych, a w pozostałych miejscach 1,4m od poziomemu terenu).

Po uzgodnieniu z inwestorem możliwa jest instalacja złącz pomiarowych na innej wysokości, jednak nie niżej niż 2m od poziomu terenu.

- zaznaczone na schematach wykonawczych przewody odprowadzające należy dodatkowo wyposażyć w licznik zadziałania instalacji LPS oraz grawerowane metalowe tabliczki z oznaczeniem numeru złącza.

Przewód odgromowy należy montować do elewacji i struktury budynku uchwytami wykonanymi w całości ze stali nierdzewnej. Na rys. 2 wskazano przykład uchwytu odgromowego.

Minimalna głębokość kotwienia kołka rozporowego: 70mm

Wymagany dystans przewodu odgromowego od elewacji: ok. 45mm

Minimalny rozmiar wkrętu/śruby kotwiącej M6x70mm



Rys. 2. Przykładowe rozwiązanie w zakresie mocowania drutu odgromowego do elewacji.

3.3. Przewody uziomowe - uziemienie podziemne

Ze względu na charakter obiektu oraz sąsiedztwo budynku z ogólnodostępnymi drogami ruchu pieszego (chodniki) oraz drogami kołowymi i parkingami (wewnątrzzakładowymi) przyjęto zastosowanie uziomów typu A. Większość miejsc przeznaczonych do realizacji uziomów pionowych znajduje się pod nawierzchniami dróg kołowych oraz dróg ruchu pieszego.

Po demontażu fragmentów nawierzchni niezbędnych do wykonania uziomów pionowych, ułożenia przewodów z bednarki nierdzewnej 30x4mm pomiędzy pilonami i przewodami odprowadzającym oraz realizacji prac montażowych należy odtworzyć nawierzchnie. Uziomy pionowe łączyć z bednarkami ze stali nierdzewnej na systemowe miedziane lub nierdzewne złącza (w zależności od zastosowanego systemu i producenta). Jako uziomy pionowe stosować pręty miedziowane 17,2mm GALMAR lub równoważne skręcane mosiężnymi łącznikami. Przykład uziomu pionowego wraz z elementami montażowymi wskazano na rys. 3. Długość każdego z uziomów nie powinna być mniejsza niż 9m, przy czym rezystancja każdego z uziomów powinna być do siebie zbliżona i nie przekraczać 8Ω (max wartość 10Ω jest nieakceptowana z uwagi na możliwe pogarszanie się w trakcie pracy obiektu parametrów gruntu, uziomów oraz kłopotliwe naprawy). W miejscach, gdzie wbicie

pilonu bezpośrednio przy budynku jest niemożliwe ze względu na występowanie piwnic poza zewnętrznym obrysem obiektu należy uziomy pionowe zainstalować w najbliższej dostępnej lokalizacji, tj. w gruncie. Bednarki układane na stropie/warstwie podkładowej podziemnych piwnic muszą być instalowane na całej długości w rurach odgromowych wyprowadzonych min. 30cm ponad teren lub kończyć się równo z nawierzchnią (do ustalenia z inwestorem). Wyjątek stanowi otoczenie, gdzie ze względów porażeniowych rury muszą być wyprowadzone na wysokość 2m nad poziom gruntu/nawierzchni. Rury odgromowe winny spełniać parametry nie gorsze niż określono dla przewodów odprowadzających izolowanych. Miejsca wprowadzenia przewodów do rur uszczelnić masami typu Siloseal lub systemowymi zaślepkami szczelnymi. Rozmieszczenie uziomów pionowych może ulec pewnym zmianom ze względu na nieznane podczas realizacji projektu przeszkody lub niezinwentaryzowane instalacje.

Przewody układane w gruncie należy montować na głębokości 0,7m, a w warstwie podsypkowej dziedzińca, tj. nad stropem w piasku (o ile występuje) możliwie najgłębiej. Niewielkie korekty umiejscowienia przewodów odprowadzających, uziomów lub innych struktur są dopuszczalne w uzasadnionych przypadkach. Atestowane rury odgromowe o wytrzymałości obwodowej na ściskanie min 750N i średnicy zewnętrznej 50mm należy łączyć szczelnymi systemowymi złączkami, a na załomach trasy stosować kształtki systemowe.

Miejsca połączeń przewodów w ziemi należy zabezpieczyć antykorozyjną taśmą denso. Odcinki bednarek, które są wyprowadzane ponad teren bez osłony powinny być mocowane do podłoża dedykowanymi nierdzewnymi uchwytyami typu U na kołki PVC z wkrętami ze stali nierdzewnej M6x80mm (odstęp między uchwytyami max 500mm).



Rys. 3. Przykładowy zestaw montażowy instalacji odgromowych: a - uziom pionowy; b - połączenie uziomu pionowego z bednarką.

3.4. Zwody pionowe – maszty i iglice

Jako ochronę instalacji fotowoltaicznej, nadbudówek dachowych oraz urządzeń klimatyzacyjnych zaprojektowano indywidualne maszty i iglice o wysokościach i parametrach określonych na schematach wykonawczych. W miejscach ponadnormatywnego zbliżenia instalacji odgromowej do instalacji chronionych przyjęto maszty izolowane z przewodami w izolacji wysokonapięciowej. Niewielkie elementy wystające ponad dach (kominy) będą chronione zwodami niskimi z drutu AL. 8mm. W razie trudności w montażu masztów lub iglic (np. z powodu nierówności lub pofałdowania powierzchni dachowej w miejscu projektowanego masztu z podstawami betonowymi) dopuszcza się realizację ochrony przy wykorzystaniu izolowanych masztów przykręcanych do ścian chronionego budynku lub urządzenia. Przykład alternatywnej ochrony z wykorzystaniem dielektrycznych masztów przykręcanych do chronionych struktur wskazano na rys. 4.



Rys. 4. Maszt zrealizowany z wykorzystaniem elementów izolowanych i kątowników montażowych.

3.5. Instalacje antenowe – sygnałowe

Sposób wyeliminowania zagrożenia przedostania się do instalacji impulsu przepięciowego określono w normie ochrony odgromowej PN-EN 62305-3. Zgodnie z jej zaleceniami „Maszty antenowe na dachu obiektu powinny być chronione przed bezpośrednimi wyładowaniami piorunowymi przez ich zainstalowanie w chronionej już strefie lub przez zainstalowanie izolowanego zewnętrznego LPS”. Rozwiązaniem zastosowanym w przedmiotowym projekcie jest umieszczenie masztów antenowych w przestrzeniach chronionych tworzonych przez dodatkowe zwody pionowe – maszty wolnostojące. Dopuszczalne jest również zastosowanie izolowanych konstrukcji montowanych do anteny z umieszczonym przewodem/iglicą odgromową – rozwiązanie równoważne.

Uwaga: Projekt wymiany instalacji odgromowej nie obejmuje modernizacji instalacji elektrycznych urządzeń zainstalowanych na dachu oraz wewnątrz budynku. W celu zapewnienia pełnej ochrony przeciwprzepięciowej zalecane jest wykonanie kosztownych prac adaptacyjnych, tj. wykonanie głównej szyny uziemiającej budynku, montaż połączeń

wyrównawczych, ochronników oraz innych czynności wg. odrębnej dokumentacji projektowej.

3.6. Kominy murowane

Ochronę przewodów kominowych murowanych należy zapewnić przez zastosowanie zwodów pionowych niskich oraz obwiedni otokowej z drutu AL Ø8mm, zainstalowanych na wspornikach szpilkowych. Długość zwodu wystającego ponad komin powinna wynosić min. 0,5m. Stalowe i żeliwne wywietrzniki dachowe winno się przyłączyć do zwodów poziomych, tj. na wywietrznikach zamontować obejmy. W przypadku kontynuacji przewodzącej prąd elektryczny instalacji wewnątrz budynku zastosować separację oraz zwody pionowe izolowane zakończone iglicą lub równoważne. Na istniejące uchwyty dystansowe kominów wyciąć, nie dopuszczając do powstania otworów w czapach. Miejsca cięć zabezpieczyć antykorozyjnie 4xcynk spray.

3.7. Drabiny stalowe zainstalowane na dachu

Istniejące drabiny należy przyłączyć do instalacji uziemiającej dedykowanymi obejmami systemowymi, tj. wyprowadzić przewodem do siatki na dachu obiektu. Przy doborze obejm należy kierować się zasadą integralności zastosowanych materiałów i zapobiegania korozji elektrochemicznej. Miejsca styku obejm muszą być metalicznie czyste.

4. Zasady ogólne układania, montażu i odbioru instalacji odgromowej

- I. Wszystkie połączenia, które są podatne na korozję zabezpieczyć wazeliną bezkwasową.
- II. Wartość oporności każdego z uziomów pionowych nie może być większa od 8 omów.
- III. Materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobów akceptację Inspektora Nadzoru.
- IV. Zagięcia przewodów nieizolowanych wykonywać łagodnymi łukami o promieniu nie mniejszym niż 25 cm. Wszystkie połączenia przewodów muszą być bardzo starannie wykonane.
- V. Przewody w ziemi łączyć zaciskami nierdzewnymi lub miedzianymi wg technologii producenta systemu. Możliwe jest również łączenie termitowe egzotermiczne.
- VI. Bezwzględnie zachowywać wymagany promień gięcia podczas zmiany kierunku wysokonapięciowego przewodu izolowanego, który nie może być mniejszy niż 27cm.
- VII. Przy odbiorze końcowym Wykonawca musi przedstawić dokumenty, tj. dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów), protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych, protokoły badań, metryka instalacji odgromowej, szczegółowa dokumentacja zdjęciowa montażu części podziemnych instalacji odgromowych.
- VIII. Kable oraz druty odgromowe podczas montażu nie mogą być ciągnięte po betonie, ostrych krawędziach przegród lub pokryciu dachowym.

- IX. Układane kable odgromowe nie mogą prężyć na zwody oraz opierać się o jakiegokolwiek bednarki i elementy ostre.
- X. Przed wbijaniem uziomów pionowych oraz rozpoczęciem prowadzenia robót ziemnych sprawdzić wykrywaczem obecność podziemnych struktur (kable, rur itp.).
- XI. Przy przejściach przewodów wysokonapięciowych przez otwory budowlane, tj. przypadek wyprowadzenia kabli przy rynnach przez cokół żelbetowy zastosować dodatkowe osłony z rury PVC.
- XII. Przy przejściach przewodów przez płyty żelbetowe fos stosować wkłady HRD lub równoważne.
- XIII. Dozwolone jest stosowanie mostków łączących poszczególne fragmenty blach obróbek dekarских montowanych na nity lub wkręty, o ile technologia producenta systemu na to zezwala.
- XIV. Elementy instalacji podziemnej należy łączyć poprzez dedykowane nierdzewne lub miedziane złącza, bądź spawanie egzotermiczne (termitowe). Spawanie metodami MIG, TIG, MMA jest zabronione.
- XV. Na dachu kable izolowane wysokonapięciowe prowadzić prostopadle do instalacji elektrycznych – równoległe trasy są zabronione ze względu na ryzyko powstania impulsu indukcyjnego podczas wyładowania atmosferycznego.
- XVI. Kable HV izolowane oznakować tabliczką metalową grawerowaną w miejscach kolizji z innymi instalacjami oraz odcinkach prostych w odstępach nieprzekraczających 10m . Treść opisu: „Instalacja odgromowa”.
- XVII. Oprócz miejsc kompensacji długości przewodów należy uwzględnić dylatacje budynku, tj. również w tych miejscach zastosować w siatce zwodów dodatkowe kompensatory.
- XVIII. Uziomy pionowe lokalizować w odległości co najmniej 1m od ścian budynku, a gdzie ze względów technologicznych jest to nie możliwe bliżej.
- XIX. W przypadku napotkania w gruncie instalacji elektrycznych lub technologicznych należy zastosować odpowiednie odstępy izolacyjne wg N-SEP E004, a przy zbliżeniu założyć przegrody z rur dielektrycznych odgromowych.
- XX. Grunt zanieczyszczony zdegradowanymi odpadami budowlanymi (zmurszałe cegły, pustaki, zlasowane wapno) podlega częściowej wymianie, tj. warstwy zasypowe ulegają w takim przypadku zwiększeniu.
- XXI. Elementy systemu uziemiającego, w tym rur odgromowych nie mogą być układane w gruncie lub na podłożu zagruzowanym. Instalacje muszą być przykryte w wykopie co najmniej 30 cm warstwą gruntu bez gruzu w przypadku układania instalacji pod ziemią oraz jeżeli na to pozwalają warunki w podbudowie piaskowo-cementowej od strony stropu (zależne od warstw podbudowy).
- XXII. Wydobyty grunt z w wykopów pod uziomy pionowe oraz bednarki należy ubijać zagęszczarkami mechanicznymi lub ubijakami stopowymi w warstwach, nieprzekraczających 30cm. Waga urządzenia min. 75kg.

- XXIII. W obszarze stropowym, tj. na płycie stropowej nie dopuszczalne jest zagęszczanie materiału (podsypki cementowo-piaskowej) z wykorzystaniem ciężkiego sprzętu. Zagęszczanie podłoża wykonywać za pomocą ręcznej baby. Strukturę podbudowy odbudować do stanu pierwotnego, a w razie potrzeby (grube warstwy) dodatkowo ustabilizować kruszywem i podbudową cementowo-piaskową.
- XXIV. Przy łączeniu różnych metali stosować techniki uniemożliwiające powstanie ogniw galwanicznych- korozyjnych.
- XXV. Pełną konserwację, przegląd i pomiary instalacji zaleca się wykonywać nie rzadziej niż co 12 miesięcy w okresie letnim.

5. Obliczenia

Wszystkie obliczenia wykonano na podstawie aktualnie obowiązującej wieloarkuszowej normy 62305 oraz kontrolnie w części wg norm PN-86/E-O5003/01 i PN-IEC 61024-1 które nie są unieważnione. Z analizy wynika, że obliczenia wg 62305 pokrywają się z normatywami starszymi. Celem dodatkowych obliczeń był wybór wymogów ostrzejszych, gdyż stare normy mimo zastąpienia nowymi nadal stanowią wyznacznik wiedzy inżynierskiej.

1) Analiza Ryzyka – klasa LPS

Aby uniknąć strat w przypadku trafienia wyładowania piorunowego w obiekt, przewiduje się zastosowanie specjalnych środków ochrony dla danego chronionego obiektu. Celem analizy ryzyka jest, aby obliczone istniejące ryzyko ograniczyć przez dobór odpowiednich środków ochrony. Wg normy PN-EN 62305-2 oraz obliczeń programu IEC Risk Assessment Calculator (rys. 5.) wynika że w odniesieniu do obiektu Ministerstwa należy zastosować III klasę LPS.

Wymiary obiektu:

- Długość obiektu (m): 116
- Szerokość obiektu (m): 59
- Wysokość powierzchni dachu obiektu (m): 21
- Wysokość najwyższej części dachu (m): 25
- * Mierzone od powierzchni gruntu
- Powierzchnia równoważna (m²): 41 369 m²

Właściwości obiektu:

- Ryzyko pożaru lub szkody fizycznej: Wysokie
- Skuteczność ekranowania obiektu: Duża
- Wewnętrzne oprzewodowanie: Nieekranowane

Wpływ otoczenia:

- Położenie obiektu względem: Podobnej wysoki
- Gęstość zabudowy (gęstość linii): Miejska
- Liczba dni burzowych: 25 days/year
- Roczna gęstość wyładowań: 2.5 flashes/km²
- Mapa izokerauniczna: Podgląd mapy

Linie usługowe przewodzące:

Linia zasilająca:

- Rodzaj wprowadzanych linii: Kabel w ziemi
- Rodzaj linii zewnętrznych: Nieekranowane
- Obecność transformatora ŚN/rn: Transformator

Inne linie napowietrzne:

- Liczba linii przewodzących: 0
- Rodzaj linii zewnętrznych: Nieekranowane

Inne linie kablowe:

- Liczba linii przewodzących: 2
- Rodzaj linii zewnętrznych: Nieekranowane

Środki ochrony:

- Poziom ochrony LPS: Poziom III - 90%
- Środki ochrony poz.: Systemy automatyczne
- Ochrona od przepięć: Połączenia tylko na wejść

Rodzaje strat:

Typ 1 - utrata życia ludzkiego:

- Specjalne zagrożenie życia: Wysoki poziom paniki
- Utrata życia wskutek pożaru: Inne obiekty
- Utrata życia wskutek przepięć: Inne obiekty

Typ 2 - utrata podstawowych usług:

- Utrata usług wskutek pożaru: Telekomunikacja
- Utrata usług wskutek przepięć: Zasilanie elektryczne

Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:

- Utrata dóbr kulturalnych wskutek: Poważna strata

Typ 4 - straty materialne:

- Specjalne ryzyko strat: Ryzyko skażenia
- Straty materialne wskutek pożaru: Obiekt publiczny
- Straty materialne wskutek: Inne obiekty
- Straty wskutek napięć: Inwentarz żywy wewnątrz
- Tolerowane ryzyko strat: 1 na 10 lat

Wyniki obliczeń ryzyka:

	Tolerowane ryzyko (Rt)		Ryzyko wskutek		Ryzyko wskutek		Ryzyko całkowite (Rt)
Utrata życia ludzkiego:	1,00E-05 =>	5,74E-06	+	2,05E-08	=	5,76E-06	
Utrata podstawowych	1,00E-03 =>	5,69E-05	+	5,77E-07	=	5,75E-05	
Utrata dóbr kulturalnych:	1,00E-03 =>	1,03E-05	+	2,97E-08	=	1,04E-05	
Straty materialne:	1,00E-01 =>	1,04E-02	+	2,98E-05	=	1,04E-02	

IEC

Niniejszy program jest pomocny w analizie różnych czynników przy ocenie ryzyka strat piorunowych. Nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich elementów projektowych, które mogłyby czynić obiekt mniej lub bardziej podatnym na szkody piorunowe. W nietypowych przypadkach czynniki osobowe i materialne mogą być bardzo ważne i powinny być dodatkowo uwzględnione w obliczeniach. Program ten jest przeznaczony do stosowania w powiązaniu z normą IEC 62305-2.

Obliczenia

Rys. 5. Wyniki obliczeń w oprogramowaniu do aktualnej normy 62305

2) Obliczenie wskaźnika prawdopodobieństwa trafienia pioruna wg „starej normy” (nieunieważniona)

W oparciu o normę PN-86/E-O5003/01 określono wskaźnik zagrożenia piorunowego:

$$W = nmNAP$$

Gdzie:

n i m – współczynniki uwzględniające liczbę ludzi w obiekcie oraz jego położenie

N – roczna gęstość powierzchniowa wyładowań $1,8 (N = 1,8 \times 10^{-6} m^{-2})$

A – powierzchnia równoważna zbierania wyładowań przez obiekt w m^2

P – prawdopodobieństwo wywołania szkody przez wyładowanie piorunowe

n = 2 dla obiektów, gdzie przewiduje się przebywanie ludzi (więcej niż 1 człowiek na $10 m^2$)

m = 1 dla obiektów o nie zwartej zabudowie

$$A = S + 4lh + 50h^2$$

Gdzie:

S – powierzchnia zabudowy ($S=6\,480,88 m^2$)

h – wysokość budynku ($h=26 m$)

l – długość obrysu budynku ($l=350 m$)

$$A = 6\,480,88 + 4 \times 350 \times 26 + 50 \times 26^2 = 76\,680,88 m^2$$

Prawdopodobieństwo wywołania szkody:

$$P=R(Z+K) \quad R=0,1, \quad Z=0,01, \quad K=0,01$$

$$P=0,1 \times (0,01+0,01)=0,002$$

$$W = 2 \times 1 \times 1,8 \times 10^{-6} \times 76\,680,88 \times 0,002 = 5,52 \times 10^{-4}$$
$$W > 10^{-4}$$

Zagrożenie duże-ochrona odgromowa wymagana

Wyniki obliczeń zgodne z aktualną normą 62305 wg punktu nr 1.

3) Wybór poziomu ochrony wg „starej normy”

Zgodnie z normą PN-IEC 61024-1 wybór poziomu ochrony ma na celu zapewnienie tolerowanego poziomu bezpieczeństwa i ryzyka szkody wywołanego przez bezpośrednie wyładowanie atmosferyczne w rozpatrywany obiekt lub chronioną przestrzeń. Podstawowym kryterium do stosowania ochrony odgromowej jest oszacowanie ryzyka na podstawie rocznej częstości bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w rozpatrywany obiekt i prawdopodobieństwa wystąpienia przy tym szkód.

$$E_c = 1 - \frac{N_c}{N_d}$$

Gdzie:

N_c – średnia roczna gęstość wyładowań.

N_d – statystyczna częstość wyładowań w obiekt, obliczenia na podstawie wzoru:

$$N_d = N_g \times A_e \times C_e \times 10^{-6} [rok]$$

A_e –powierzchnia zbierania wyładowań

$$A_e = S + 6hO + 9\pi h^2$$

Przyjęto:

$N_g = 1,8$ dla strefy powyżej równoleżnika $51^{\circ}30'$ (rys. nr. 6)

S – wymiar pola powierzchni ($S=ab$)

O – obwód budynku ($O=a+b$)



Rys. 6. Linia podziału terytorium Polski na dwie strefy o różnej gęstości występowania wyładowań atmosferycznych.

Stąd wyliczono:

$$A_e = 6\,480,88 + 6 \times 26 \times (116 + 59) + 9 \times 3,14 \times 26^2 = 52\,884,64 \text{ m}^2$$

$$N_d = 1,8 \times 52\,884,64 \times 1 \times 10^{-6} = 0,095$$

$$E_c = 1 - \frac{10^{-3}}{0,095} = 0,898 \approx 0,9$$

Poszczególnym poziomom ochrony przypisane zostały klasy LPS o określonej skuteczności E zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1. Skuteczność LPS i odpowiadające im poziomy ochrony

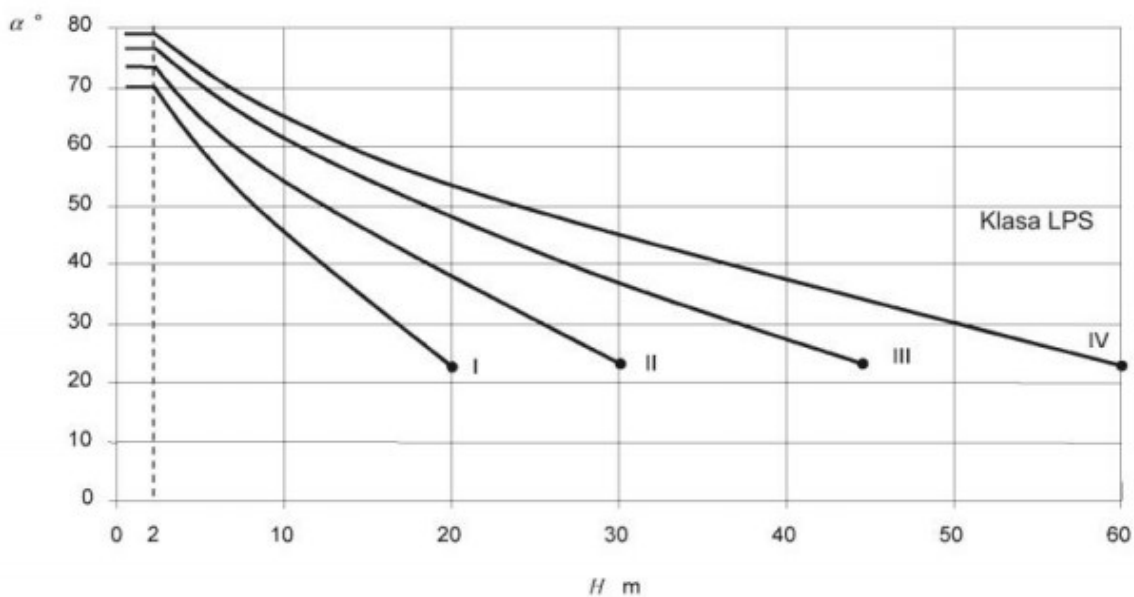
Poziom ochrony	Klasa LPS E
I	0,98
II	0,95
III	0,9
IV	0,8

Stąd określono poziom ochrony budynku jako III poziom.

Wyniki obliczeń wg „starej normy” zgodne z otrzymanymi podczas obliczeń IEC Risk Assessment Calculator na 62305

4) Wyznaczenie stref ochronnych dla ogniw fotowoltaicznych metodą kąta ochronnego wg PN-EN 62305

Strefę bezpieczeństwa za pomocą metody kąta ochronnego określa wirtualne pole stożka wyznaczone przy danym kącie α . Kąt ten zależy od wysokości zwodu H i klasy ochrony (rys. 7).

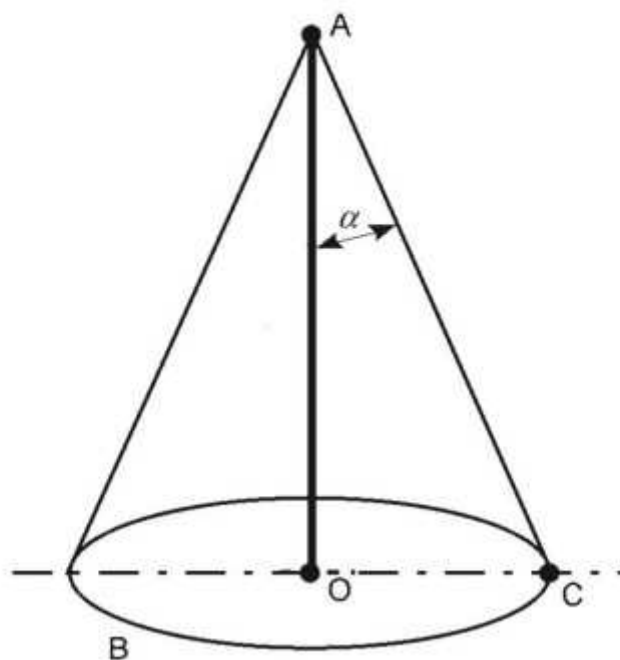


Rys. 7. Wyznaczenie kątów ochronnych w zależności od wysokości zwodu H i wymaganego poziomu ochrony.

Przy wyborze masztów o wysokości 6 m kąt ochrony stanowi około $67^\circ \div 69^\circ$.

Stąd przyjęto $\alpha = 68^\circ$

Obliczenia promienia przestrzeni chronionej wskazano na rys.8



Rys. 8. Przestrzeń chroniona przez zwód pionowy (gdzie: A – wierzchołek zwodu, B – płaszczyzna odniesienia, OC – promień przestrzeni chronionej, AO – wysokość zwodu od płaszczyzny odniesienia przestrzeni poddawanej ochronie, α – kąt ochronny)

Dla uwzględnienia ilości masztów na dachu budynku obliczono promień przestrzeni chronionej

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{OC}{AO} \rightarrow OC = \operatorname{tg} \alpha \times AO$$

$$OC = 15 \text{ m}$$

Przyjmujemy że pomiędzy zwodami pionowymi odległość winna być 15m.

W takim przypadku ilość masztów ochronnych sześćo metrowych stanowi 22 szt.

Do instalacjach na pustych dachach nadbudówek wykorzystać dwu metrowe maszty w ilości 4 szt.

Przy zastosowaniu kilku zwodów pionowych do ochrony obiektu konieczne jest uwzględnienie głębokości wnikania kanału wyładowania między zwodami pionowymi. Głębokość wnikania obliczono za pomocą wzoru:

$$p = R - \sqrt{R^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

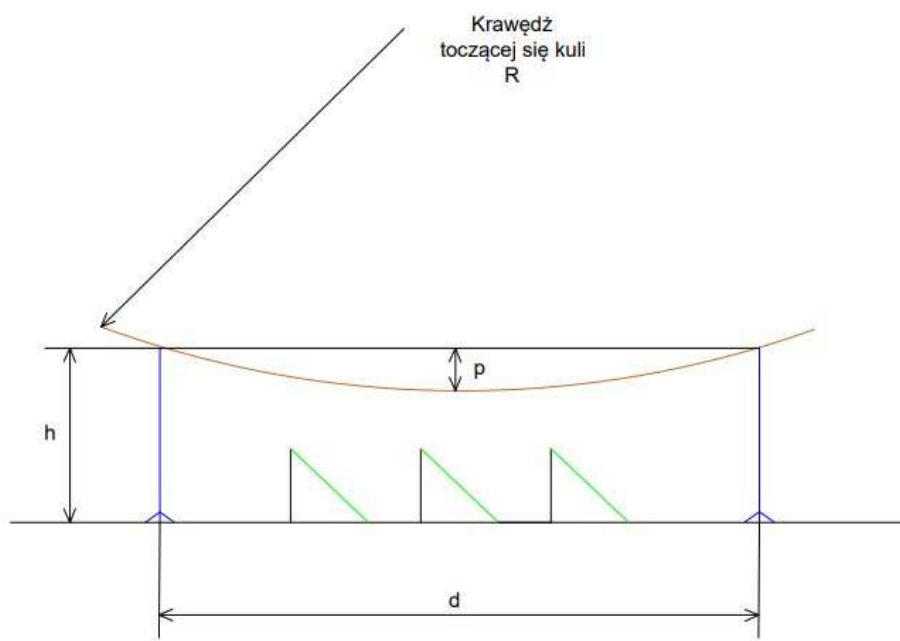
Gdzie:

p- głębokość wnikania

R-długość promienia toczącej się kuli dla wybranej klasy LPS

d-odstęp między masztami($d=OC[m]$)

$$p = 45 - \sqrt{45^2 - \left(\frac{15}{2}\right)^2} = 0,62 \text{ m}$$



Rys. 9. Wyznaczanie przestrzeni chronionej tworzonej przez układ kilku zwodów.

5) Obliczenia odstępów izolacyjnych

Wg PN-EN 62305:2011 odstęp separujący S oblicza się z zależności:

$$S_{min} \geq \frac{k_j}{k_m} \times k_c \times L$$

Gdzie:

S – odstęp separujący w [m]

k_j – współczynnik zależny od klasy LPS

k_m – współczynnik zależny od materiału izolacji elektrycznej

k_c – współczynnik zależny od podziału prądu pioruna

L – długość w metrach, mierzona wzdłuż przewodów LPS od punktu, w którym rozpatrywany jest odstęp separujący do punktu najbliższego połączenia wyrównawczego lub do uziomu (rys. 5).

W praktyce, odstęp S zależny jest od klasy LPS, liczby przewodów odprowadzających i odległości będącej wysokością rozpatrywanego punktu lub jest sumą wysokości budynku i odległości punktu od krawędzi (rys. 10).

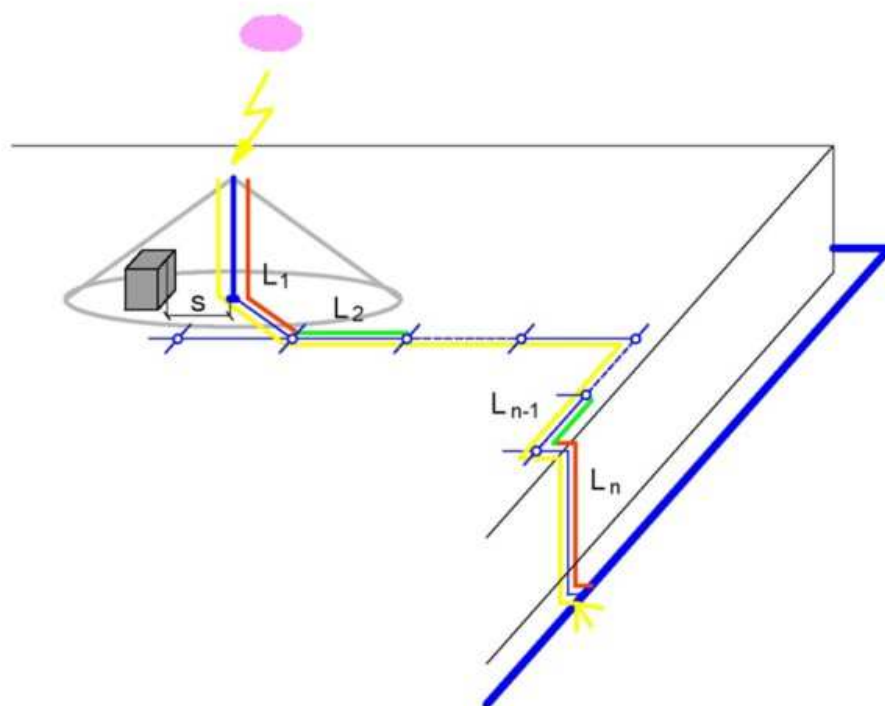
Wartości współczynników k podano w tablicy 2.

Tablica nr. 2. Wartości współczynników do obliczeń odstępów separujących.

k_j		k_m		k_c	
LPS klasy I	0,08	Powietrze	1	n=1	1
LPS klasy II	0,06	Beton, cegły, drewno	0,5	n=2	0,66
LPS klasy III- IV	0,04	elementy dystansujące	0,7	n>2	0,44

gdzie n -liczba przewodów odprowadzających.

$$S_{min} \geq \frac{0,04}{1} \times 0,44 \times 42$$
$$S_{min} \geq 0,73m$$



Rys. 10. Schematyczny rysunek dla obliczenia odstępu izolacyjnego.

Informacje uzupełniające

Jako ochronę instalacji fotowoltaicznych oraz urządzeń klimatyzacyjnych zaprojektowano maszty 6 metrowe; nadbudówek dachowych maszty 2m. Odstęp izolacyjny między nieizolowanymi przewodami LPS i urządzeniami elektrycznymi, bądź przewodzącymi obcymi nie powinien być obliczeniowo mniejszy niż 73 cm, co przy uwzględnieniu pewnego zapasu daje wynik 0,75m.

Rozstaw pomiędzy masztami około 15m.

Instalacje antenowe powinny być chronione przez maszty wolnostojące lub zastosowanie izolowanych konstrukcji montowanych do anten z umieszczonym przewodem isCon.

6. UWAGI DODATKOWE:

1. Wskazane do zastosowania w projekcie materiały elektrotechniczne podanych producentów mogą być zastąpione równoważnymi, jednak tylko wtedy, gdy będą miały wszystkie parametry nie gorsze niż określono pierwotnie w projekcie.
2. Podane w projekcie i przedmiarach ilości niezbędnych materiałów należy traktować jako zbliżone do rzeczywistych, jednakże mogące się różnić od stanu faktycznego. Podczas etapu projektowego nie sposób wyliczyć precyzyjnie wszystkich tras, tym bardziej, że będą one odkryte podczas robót demontażowych.
3. Prace należy planować i realizować, w taki sposób by ograniczyć do minimum uciążliwość dla otoczenia obiektu.

4. Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest przed podjęciem realizacji zamierzenia budowlanego uzgodnić zasady organizacji prac z osobami decyzyjnymi Ministerstwa oraz wszystkimi stronami, tj. właścicielami sąsiednich nieruchomości, jeżeli prace budowlane będą na nie oddziaływać. Wykonawca robót w razie potrzeby winien również złożyć wniosek o zajęcie pasa drogowego (chodnik) zanim rozpocznie prace. Wniosek musi zawierać (zgodnie z zapisami §1 ust. 2 Rozporządzenia) informacje o wnioskodawcy, celu i terminie zajęcia pasa drogowego oraz jego lokalizacji.
5. Materiały powstałe z demontażu wykonawca robót powinien poddać utylizacji; ewentualnie wybrane elementy nadające się do ponownego wykorzystania należy przekazać inwestorowi. Uzgodnienie nie objęte zakresem opracowania.
6. Dane techniczne materiałów przeznaczonych do realizacji projektu zawarto w zestawieniu głównych materiałów oraz schematach i rysunkach wykonawczych.
7. Drut aluminiowy może być zastąpiony drutem AlMgS o średnicy 8mm - przekrój poprzeczny 50mm².
8. Wszystkie maszty i elementy odgromowe muszą być przystosowane do pracy w I strefie wiatrowej.
9. W newralgicznych miejscach instalacji zastosować przejazdy odgromowe – wg rysunków wykonawczych.
10. Rury odgromowe w widocznych miejscach pomalować na kolor uzgodniony z inwestorem.
11. Zakres projektu obejmuje wyłącznie wymianę instalacji odgromowej budynku. W celu zapewnienia pełnej ochrony należy sprawdzić poprawność instalacji elektrycznych na dachu obiektu oraz w razie potrzeby dokonać w nich zmian (np. zabudowy ochronników). Instalacje wewnętrzne również powinny być objęte ochroną LPS wg odrębnego opracowania.

CZĘŚĆ III .WARUNKI FORMALNO-PRAWNE

1. Oświadczenie projektanta

Warszawa dn. 15.02.2021r.

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

Kompleksowe usługi elektroenergetyczne, budowlane
i projektowe Sebastian Wasztan
ul. Mickiewicza 37/58
01-625 Warszawa

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt budowlany został sporządzony na podstawie obowiązujących norm oraz ustawy "Prawo budowlane" z 1994r wraz z późniejszymi zmianami oraz celowi, jakiemu ma służyć.

Lokalizacja inwestycji:

00-507 Warszawa, ul. Plac Trzech Krzyży 3/5
Działka nr. ewidencyjny: 137, obręb 5-05-02, Plac Trzech Krzyży 3/5

Nazwa zamierzenia budowlanego: „Kompleksowa wymiana instalacji odgromowej budynku Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii w Warszawie”.

Rozwiązania techniczne zawarte w projekcie są zgodne z zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Paweł Król

Nr uprawnień: PDK/0057/PWOE/14



DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz.42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art.12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1 i 2, art.14 ust.1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2013 r. poz.1409 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), w związku z art.104 § 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2013 r., poz.267), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

stwierdzamy, że

Pan Paweł Król

magister inżynier

/kierunek studiów- elektrotechnika/

ur. 04 czerwca 1983 r., miejsce urodzenia - Rzeszów
otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDK/0057/PWOE/14

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej :
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2013 r., poz.267), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrócić decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład Orzekający PDK OHB

mgr inż. Andrzej Mamczur

inż. Stanisław Dolegowski

inż. Andrzej Tarczyński

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych**

Pan Paweł Król

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt 1,2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

1. projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
2. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
3. kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
4. wykonania nadzoru inwestorskiego,
5. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 ust. 1 i § 24 ust 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- projektowania obiektu budowlanego lub kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami,

Skład Orzekający PDK OHB

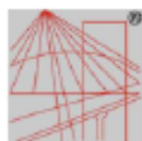
mgr inż. Andrzej Mamczur

inż. Stanisław Dołęgowski.....

inż. Andrzej Tarczyński

Otrzymując:
1. Pan Paweł Król
ul. Krakowska 20a
35-111 Rzeszów
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. aa





P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDK-P2C-CUU-457 *

Pan Paweł Król o numerze ewidencyjnym PDK/IE/0282/14
adres zamieszkania ul. Krakowska 20a, 35-111 Rzeszów
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-04-29 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

2. PODSTAWA PRAWNA I WYMAGANIA ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I EKSPLOATACJĄ INSTALACJI ODGROMOWYCH

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.
- 2) PN-EN 62305 „Ochrona odgromowa”. Norma wieloarkuszowa.
- 3) PN-IEC 60364-4-443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi”.
- 4) PN-IEC 60364-5-534 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 5) Inwentaryzacja obiektu.
- 6) Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 207/2003 poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- 7) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” (Dz. U. Nr 109, poz. 719).
- 8) PN-IEC 60364-4-482:1999 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- 9) Ochrona przeciwpożarowa – PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Wymagania ogólne.
- 10) PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- 11) PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.
- 12) PN-IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - norma wieloarkuszowa.
- 13) PN-EN 61140:2003 (U) - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym wspólne aspekty instalacji elektrycznych.
- 14) Ustawa z dnia 7.07.1994r - Prawo budowlane - tekst jednolity Dz.U.nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami.
- 15) PN-HD 60364-1:2010, PN-HD 60364 - 5:51:2011, PN-HD 60364-5:53 2000. Sprawdzenie dostępności urządzeń, umożliwiającej wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.
- 16) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.7.04.2004r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.nr 109 z 2004r. poz. 1156.
- 17) Rozporządzenie Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U.nr 129 z 1997r. poz. 844.
- 18) PN-HD 60364-5-51.2011 - Sprawdzenie występowania schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji.
- 19) PN-HD 60364-5-54:2010 - Sprawdzenie występowania ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych i ochronnych.
- 20) N-SEP E004 Elektroenergetyczne linie kablowe.
- 21) PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

- 22) PN-86-92/E-05003 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- 23) PN-HD 60364-6 2008 - Instalacje Elektryczne niskiego napięcia. Część 6 Sprawdzanie.
- 24) PN-HD-38-384-61-S2-2006 - Instalacje elektryczne w budynkach część 6.61.
PN-EN 61140:2003 (U) - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym wspólne aspekty instalacji elektrycznych.
- 25) Ustawa z dnia 7.07.1994r - Prawo budowlane - tekst jednolity Dz.U.nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami.
- 26) Ustawa z dnia 10.04.1997r. - Prawo Energetyczne - Dz.U.nr 54 z 1997r. poz. 348 z późniejszymi zmianami.
- 27) PN-HD 60364-1:2010, PN-HD 60364 - 5:51:2011, PN-HD 60364-5:53 2000. Sprawdzenie dostępności urządzeń, umożliwiającej wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.
- 28) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.7.04.2004r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.nr 109 z 2004r. poz. 1156.
- 29) Rozporządzenie Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U.nr 129 z 1997r. poz. 844.
- 30) PN-HD 60364-5-51:2011 - Sprawdzenie występowania schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji.
- 31) PN-HD 60364-5-54:2010 - Sprawdzenie występowania ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych i ochronnych.

3. Podstawowe materiały i surowce niezbędne do realizacji zadania

L. p.	Typ	Producent	Opis	Ilość
1.	RD 8-ALU	OBO BETTERMANN	Drut odgromowy AL. 8mm	2400 m.
2.	165 MBG-8-10	OBO BETTERMANN	Uchwyt dachowy do druetu.	800 szt.
3.	U8.17.04	Polprofili	Uchwyt odgromowy wkręcany do ściany	1700 szt.
4.	249 8-10 ALU	OBO BETTERMANN	Łącznik uniwersalny	210 szt.
5.	RK-FIX VA	OBO BETTERMANN	Zacisk rynnowy ze sprężyną	80 szt.
6.	172 AR	OBO BETTERMANN	Łącznik elastyczny (kompesator)	20 szt.
7.	isCon PAE	OBO BETTERMANN	Zacisk przyłączeniowy isConPAE	190 szt.
8.	isCon connect	OBO BETTERMANN	Końcówka przyłączeniowa	80 szt.
9.	isCon Pro+ 75 SW	OBO BETTERMANN	Przewód odgromowy izolowany	850 m
10.	SQ-20 SW	OBO BETTERMANN	Uchwyt rur SQ-20 SW	800 szt.
11.	942 22	OBO BETTERMANN	Obejma do drabiny	4 szt.
12.	isFang 6000 AL	OBO BETTERMANN	Maszt odgromowy 6m.	20 szt.
13.	isFang IN 6000	OBO BETTERMANN	Izolowany maszt isFang 6m.	5 szt.
14.	ISO-A-800	OBO BETTERMANN	Izolowany uchwyt dystansowy do zwodów	5 szt.
15.	isFang 3B-150 AL	OBO BETTERMANN	Trójnóg do masztów	25 szt.
16.	101 VL4000	OBO BETTERMANN	Maszt odgromowy 4m.	4 szt.
17.	F-FIX-B16 3B	OBO BETTERMANN	Podstawa ochronna do podstaw betonowych	72 szt.
18.	F-FIX-S16	OBO BETTERMANN	Podstawa betonowa do masztu 16 kg.	237 szt.
19.	isFang 3B-G3	OBO BETTERMANN	Śruba gwintowana/pręt isFang-3B	75 szt.
20.	324 S-VA	OBO BETTERMANN	Uniwersalny uchwyt zaciskowy	64 szt.
21.	Min. 750N 50mm	Brak wymogów	Rura odgromowa do bednarki	180 m.
22.	Min. 750N 50mm	Brak wymogów	Kolano do rury odgromowej	80 szt.

23.	Filoseal MDIII	Filoseal	Uszczelniacz do rury odgromowej	70 szt.
24.	G000 19	Galmar	Pręt uziomowy CU (1,5m/szt.)	372 szt.
25.	G106 09	Galmar	Grot pręta uziomowego	62 szt.
26.	G109 06	Galmar	Końcówka do wbijania uziomów prętowych	62 szt.
27.	G104 10	Galmar	Złączka do uziomu	372 szt.
28.	Bednarka ze stali nierdzewnej (30x4)	Brak wymogów	Płaskownik ze stali nierdzewnej	400 m
29.	266 ZV CU	OBO BETTERMANN	Zacisk probierczy bimetaliczny	62 szt.
30.	356 100	OBO BETTERMANN	Taśma denso	21 op.
31.	168 FL40-M8	OBO BETTERMANN	Uchwyt do bednarki	250 szt.
32.	910 N 8x40 GRW	OBO BETTERMANN	Kołek rozprężny do uchwytów na ściany	250 szt.
33.	Ze stali nierdzewnej M8 (długość gwintu 100mm)	Brak wymogów	Wkręt z gwintem	250 szt.
34.	256 A-DIN 30 VA	OBO BETTERMANN	Zacisk krzyżowy	200 szt.
35.	966 M8 VA	OBO BETTERMANN	Podkładka V2A	2000 szt.
36.		Brak wymogów	Tabliczka grawerowana	62 szt.
37.	LSC I+II(5091 72 2)	OBO BETTERMANN	Licznik wyładowań LSC	7 szt.
38.		Brak wymogów	Wazelina techniczna	4 kg
39.		Brak wymogów	Cement portlandzki 32,5R I	100 worków
40.		Brak wymogów	Piasek	50 m ³
41.	Beton kruszywowy	Brak wymogów	Beton towarowy B25 do wypełnienia rozkuć w fosach	9m ³
42.	Piasek drobny	Brak wymogów	Piasek do podsypki	6m ³
43.	Materiały drobne i pomocnicze		wg potrzeb	wg potrzeb
Materiały do usunięcia kolizji z fotowoltaiką (mogą być nie użyte)				
44.	101 16-1500	OBO BETTERMANN	Pręt izolacyjny	30 szt.
45.	F-FIX-S16	OBO BETTERMANN	Podstawa betonowa do systemu FanFix	30 szt.
46.	F-FIX-B16	OBO BETTERMANN	Podstawa ochronna do systemu FanFix	30 szt.
47.	249 8-10 ALU	OBO BETTERMANN	Uniwersalne złącze	30 szt.

48.	SQ-20 SW	OBO BETTERMANN	Uchwyt rur SQ-20 SW	30 szt.
-----	----------	-------------------	---------------------	---------

Tablica nr 3. Materiały podstawowe do realizacji zamierzenia budowlanego.