

Ochrona odgromowa – typowe błędy w projektowaniu i wykonawstwie

Poprawne zaprojektowanie i wykonanie instalacji piorunochronnej staje się coraz bardziej skomplikowane. Wzrastają wymagania dotyczące estetyki jej wykonania, trwałości oraz pewności działania podczas bezpośredniego wyładowania piorunowego w obiekt budowlany. Pomimo wzrostu świadomości wśród projektantów i wykonawców częste są jeszcze przypadki lekceważenia podstawowych zagadnień ochrony odgromowej oraz traktowania wykonawstwa instalacji piorunochronnej jako sprawy prostej, nie wymagającej praktycznie żadnego przygotowania i doświadczenia. Wśród podstawowych przyczyn takiej niefrasobliwości można wymienić:

- niewielkie w naszym klimacie prawdopodobieństwo bezpośredniego wyładowania piorunowego w obiekt budowlany i stosunkowo rzadką weryfikację poprawnego rozwiązania i wykonania urządzenia piorunochronnego,
- przekonanie, że montaż urządzenia piorunochronnego jest prostą sprawą, którą praktycznie może wykonać dowolna firma niekoniecznie elektryczna,
- częste kłopoty finansowe inwestorów w końcowej fazie budowy obiektu, kiedy jest montowane urządzenie piorunochronne i poszukiwania najtańszych materiałów oraz wykonawców.

Tymczasem kwestia potrzeby kompleksowej ochrony przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP), szczególnie w przypadku nowoczesnych budynków wyposażonych w czułe urządzenia elektroniczne, powinna powstać we wczesnym stadium planowania nowego obiektu lub instalowania nowego systemu informatycznego w istniejącym obiekcie. Zwykle ciężar wykonania tego zadania spada na architekta i inżynierów budowlanych. Są oni odpowiedzialni za ochronę odgromową, zapewniającą sobie współpracę eksperta w tej dziedzinie. Aby zainstalować i użytkować, optymalne pod względem technicznym i ekonomicznym urządzenie ochrony przed LEMP, niezbędne jest zarządzanie ochroną.

Kompleksowy projekt ochrony przed LEMP powinien być wykonywany z projektem urządzenia piorunochronnego (LPS). Przykład takiego postępowania zawarto w normie PN-IEC 61312-1.

Zarządzenia ochroną przed LEMP dla nowych budynków i najważniejsze zmiany w konstrukcji i użytkowania budynku

Etap	Obiekt	Odpowiedzialny
Planowanie zabezpieczenia przed LEMP	Przygotowanie plany zabezpieczenia z określeniem: <ul style="list-style-type: none"> • poziomów ochrony • LPZ • pomiarów ekranowania • połączeń ekwipotencjalnych • pomiarów połączeń dla urządzeń i linii na granicach • LPZ - czasy i ekranowania kabli 	Ekspert w dziedzinie odgromowej ¹ we współpracy z: <ul style="list-style-type: none"> • kierownikiem robót • architektem • instalatorem systemu informatycznego • planifikatorem instalacji • podwykonawcami
Projekt ochrony przed LEMP	Plany i ogólne opisy Przygotowanie przetargów Szczegółowe plany i planowanie instalacji	Na przykład biuro studiów
Instalacja ochrony przed LEMP wraz z nadzorem	Jakość instalacji Dokumentacja Ewentualnie zrewidowanie planów szczegółowych	Instalator urządzenia i ekspert w dziedzinie ochrony odgromowej lub biuro studiów lub instytucja kontrolująca
Przyjęcie ochrony przed LEMP	Kontrola i udokumentowanie stanu instalacji	Niezależny ekspert w dziedzinie ochrony odgromowej lub biuro studiów lub instytucja kontrolująca
Kontrola okresowa	Kontrola adekwatności instalacji	Ekspert niezależny w dziedzinie ochrony odgromowej lub instytucja kontrolująca

¹ Z pogłębioną wiedzą o zagadnieniach kompatybilności elektromagnetycznej.

Często jednak w rzeczywistych warunkach nowopowstająca czy też modernizowana lub remontowana instalacja piorunochronna zawiera błędy, które mogą rzutować na skuteczność ochrony, a tym samym na bezpieczeństwo chronionego nią obiektu oraz przebywających wewnątrz ludzi. Błędne rozwiązania w instalacji piorunochronnej zewnętrznej mogą pojawić się zarówno na etapie projektowania (np. błędne założenia) jak również na etapie wykonawstwa (odstępstwo od projektu, niestaranny montaż, itp.) Poniżej przedstawiono wybrane przykłady typowych błędów, z jakimi można się spotkać w instalacjach urządzeń piorunochronnych zewnętrznych.

1) Stosowanie w projektach piorunochronów z wczesną emisją strimerów (ESE – *early streamer emitter*) – tzw. piorunochrony aktywne

Ich promocja i stosowanie w Polsce stoi w jaskrawej sprzeczności z obowiązującymi przepisami. Uświadomienie sobie tych sprzeczności i dysponowanie wyraźnym stanowiskiem w sprawie omawianych piorunochronów może przyczynić się do zapobieżenia nieprawidłowościom w stosowaniu ochrony odgromowej, a przez to i poważnym szkodom, jakie mogą wystąpić w wyniku elektromagnetycznego oddziaływania wyładowań piorunowych na nowoczesne wyposażenie elektroniczne obiektów budowlanych.

Zwiększony zasięg działania zwodu praktycznie nie istnieje, a piorunochron nie zapewnia większej skuteczności ochrony niż piorunochron zwykły. Wprost przeciwnie, ze względu na pojedynczy zwód i tylko jeden przewód odprowadzający, zwiększa się zagrożenie, szczególnie w przypadkach, w których jest wymagana skuteczna ochrona wewnętrzna (ochrona urządzeń elektronicznych), a więc gdy urządzenie piorunochronne powinno działać również ekranująco. Brak takiego działania degraduje te piorunochrony także w aspekcie przypisywanej im nowoczesności.

Powoływanie się przez sprzedawców na dokument NFC 17102, wymieniony w materiałach producentów jako norma francuska, nie odpowiada pełnej prawdzie. Dokument ten nie został – jak się okazuje – formalnie zatwierdzony we Francji, a więc ma jedynie rangę dokumentu producentów forsujących technologię tzw. zwodów aktywnych (dokument hiszpański UNE 21186 jest wzorowany na dokumencie francuskim). **Nie należy też zapominać, że w Polsce nie mogą być stosowane normy obce, które nie zostały wydane lub uznane przez Polski Komitet Normalizacyjny.**

2) Brak oparcia się na obowiązujących normach przy tworzeniu systemu ochrony odgromowej obiektu

W przypadku dużych obiektów wyposażonych w systemy informatyczne czy też automatykę wymaga się ścisłej koordynacji ochrony odgromowej zewnętrznej i wewnętrznej. Prawidłowy tok postępowania przedstawiono w tabeli powyżej. Niestety, najczęściej takie rozwiązanie nie jest realizowane.

Ważne jest także przyjęcie właściwego poziomu ochrony dla projektowanej instalacji, a później konsekwentne trzymanie się przyjętych założeń. Często zdarza się, że dla danego obiektu wymogi dotyczące wysokiej skuteczności ochrony nie przekładają się na rozwiązania projektowe, a nawet są lekceważone podczas wykonywania instalacji odgromowej. Dotyczy to np. siatek zwodów na dachach budynków, odstępów pomiędzy przewodami odprowadzającymi, zachowania kątów osłonowych i oraz ostępów bezpiecznych, wyrównywania potencjałów w obiekcie.

Projektując urządzenie piorunochronne ważne jest również uwzględnianie oddziaływania prądu piorunowego. Elementy urządzenia piorunochronnego, a więc zwody na dachach oraz w przypadku obiektów wysokich (ponad 20 m) także na ścianach obiektów budowlanych, powinny wytrzymać zagrożenie, jakie występuje podczas przepływu prądu piorunowego. Zwodami mogą być przewodzące elementy konstrukcyjne obiektu, tzw. zwody naturalne, lub przewody umieszczone tylko w celach ochrony odgromowej, tzw. zwody sztuczne. Podczas bezpośredniego wyładowania w obiekt budowlany elementy urządzenia piorunochronnego są narażone na:

- erozję termiczną w miejscu styku przewodu z kanałem wyładowania piorunowego,
- rozżarzenie przewodów wywołane przepływem prądu piorunowego,
- działania dynamiczne między przewodami, w których płynie prąd piorunowy.

Podczas bezpośredniego wyładowania w urządzenie piorunochronne w miejscu styku przewodu z kanałem wyładowania następuje nagrzanie się metalu, co może spowodować jego erozję. Erozja

termiczna prowadzi do perforacji cienkich blach na dachu, wytapiania przewodów i ich ewentualnego przerywania. W przypadku klasycznego urządzenia piorunochronnego zagrożeniem może być zarówno rozgrzany przewód, jak też wytopione krople metalu. Zagadnienia te należy brać pod uwagę, szczególnie w przypadku projektowania instalacji piorunochronnych dla obiektów krytych materiałami łatwopalnymi, instalowania przewodów odprowadzających bezpośrednio na ścianie budynku, lub wykorzystywania metalowych pokryć dachowych jako zwodów.

3) Ochrona urządzeń umieszczonych na dachach budynków

Bardzo często spotykamy się z zupełnym brakiem ochrony dla urządzeń i nadbudówek z zainstalowanym w nich sprzętem elektronicznym. Nadbudówki takie winny znaleźć się w przestrzeni chronionej przez układ zwodów. Należy ograniczyć do minimum lub wyeliminować możliwość wnikania prądu piorunowego do urządzeń zamontowanych na dachu, a następnie do wnętrza obiektu.

4) Błędy montażowe wynikające z braku wiedzy oraz nieprzestrzegania instrukcji montażowych

Częstym błędem jest np. nie uwzględnianie naprężeń powstałych w wyniku zmian temperatury. Prowadzi to do uszkodzenia samej instalacji odgromowej lub też uszkodzenia elementów konstrukcyjnych obiektu.

Niedokładne czytanie instrukcji montażowej lub zapisów projektu prowadzi np. do stosowania nieodpowiednich podstaw pod wolnostojące iglice lub niewłaściwego montażu elementów odciągowych bądź też odstępowych. W przypadku wystąpienia wichury może to skutkować uszkodzeniem instalacji piorunochronnej lub nawet spowodowaniem zagrożenia życia w przypadku zrzucenia elementów urządzenia piorunochronnego z dachu.

Często też można się spotkać z „oszczędzaniem” na materiale, co owocuje tym, że po kilku latach zamiast instalacji piorunochronnej mamy na dachu obiektu resztki skorodowanych drutów i złączy. Instalacja taka nie tylko szpeci obiekt, ale również nie spełnia swojej roli ochronnej.

5) Brak kontroli i konserwacji instalacji piorunochronnej

Bardzo często nie są przestrzegane terminy badań okresowych instalacji odgromowej, a szczególnie zapis normy mówiący o konieczności sprawdzenia stanu uziomów. Skutkiem tego w ziemi mogą wystąpić znaczne ubytki uziomu. Norma PN-IEC 61024-1-2 precyzuje zakres badań i konserwacji instalacji piorunochronnej. Przestrzeganie zawartych w niej zapisów winno spowodować znaczne wydłużenie czasu eksploatacji urządzenia piorunochronnego.

Literatura:

1. Sowa A., Typowe błędy w rozwiązaniach urządzeń piorunochronnych, *Elektroinstalator* 1/2004
2. Sowa A., Badanie elementów urządzenia piorunochronnego, *Elektroinstalator* 9/2001