



Uzupełniające zalecenia dotyczące ochrony odgromowej obiektów zagrożonych wybuchem

Andrzej Sowa
Politechnika Białostocka

Analizując zagrożenie piorunowe oraz dobierając rozwiązania ochrony odgromowej obiektów zagrożonych wybuchem należy uwzględnić zasady wyznaczania poziomów ochrony odgromowej oraz wymagania stawiane przed urządzeniami piorunochronnymi takich obiektów.

Podstawowe informacje dotyczące zagadnień ochrony odgromowej zawarto w normach:

- **PN-EN 62305-1:2008**, *Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.*
- **PN-EN 62305-2:2008**, *Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.*
- **PN-EN 62305-3:2009**, *Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.*
- **PN-EN 62305-4:2009**, *Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.*

W grudniu 2010 roku normy serii PN-EN 62305 wymieniono w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [1] dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Od roku 2011 powyższe normy ochrony odgromowej są zastępowane przez Polski Komitet Normalizacyjny nowymi ich wydaniem [2, 3, 4, 5], które w dalszej części nazywane będą „nowymi normami”. Niestety dotychczas tych norm nie przetłumaczono co praktycznie uniemożliwia ich stosowanie.

Poniżej zasygnalizowane zostaną te zmiany i nowości w nowych normach, które mogą być przydatne do analizy zagrożenia piorunowego oraz przy doborze rozwiązań ochrony odgromowej obiektów posiadających strefy zagrożone wybuchem.

Analiza ryzyka oraz ocena uszkodzeń

Przeprowadzenie analizy ryzyka oraz oceny uszkodzeń powodowanych przez wyładowanie piorunowe jest zupełnie nowym wymaganiem stawianym przed projektantami urządzeń piorunochronnych oraz systemów ograniczających narażenia piorunowe instalacji elektrycznej i obwodów sygnałowych. Szczegółowy opis zasad postępowania przedstawiono w normie PN-EN 62305-2 zarówno z roku 2008 jak i 2012.

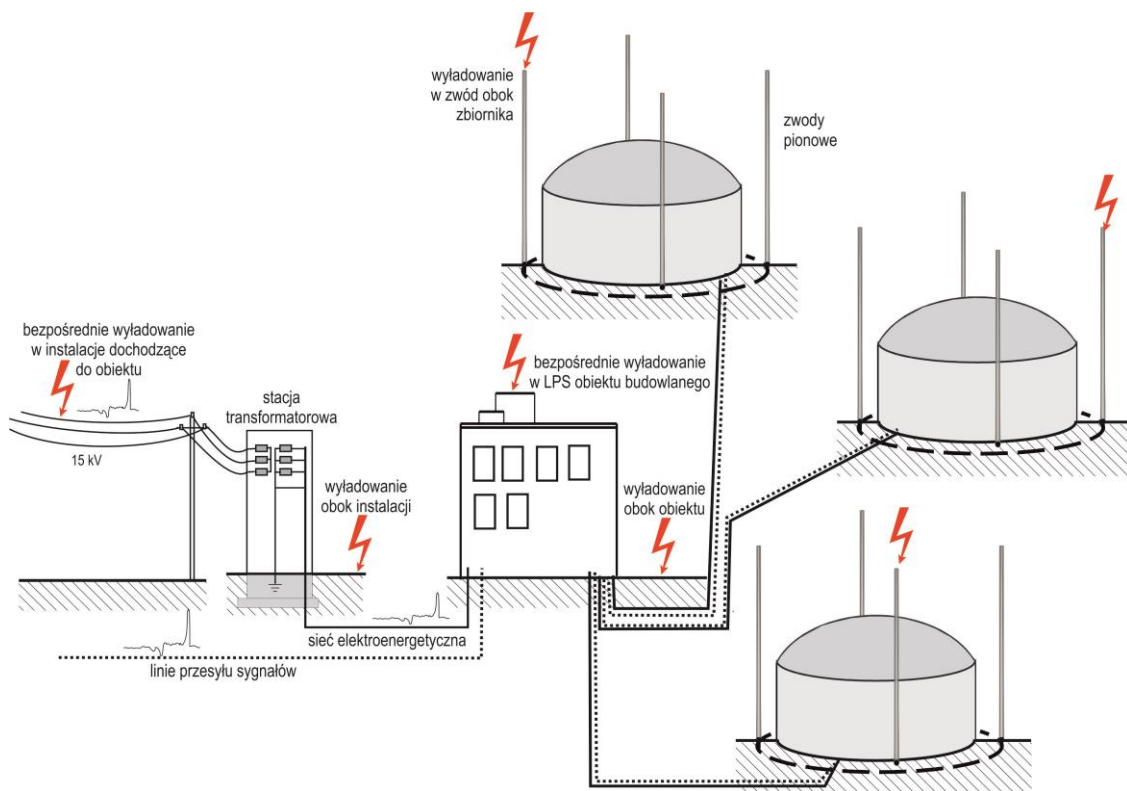
W normie tej omówiono szczegółowe zasady szacowania ryzyka powodowanego przez prądy piorunowe podczas doziemnych wyładowań piorunowych:

- bezpośrednio w obiekty budowlane lub obok tych obiektów,
- bezpośrednio w linie lub instalacje dochodzące do analizowanych obiektów lub w bliskim sąsiedztwie tych linii lub instalacji.

W przypadku rozbudowanych obiektów zagrożonych wybuchem (rys. 1) przeprowadzenie takiej analizy jest zadaniem pracochłonnym i wymaga zebrania podstawowych informacji o analizowanym obiekcie oraz określeniu a następnie wykorzystaniu od kilkudziesięciu do kilkuset równego rodzaju współczynników.

Porównanie wyznaczonych wartości ryzyka z wartościami uznanymi za tolerowane pozwala dopiero ustalić potrzebę stosowania środków ochrony odgromowej i dobrać odpowiednią ich skuteczność.

W obiektach zagrożonych wybuchem, jeśli przeprowadzona analiza ryzyka wykaże konieczność stosowania ochrony odgromowej lub ochrona odgromowa jest wymagana przez uprawnione władze, należy stosować urządzenie piorunochronne przynajmniej klasy II. Taki wymóg występuje, w nowym wydaniu normy PN-EN 62305-2 [3].



Rys. 1. Zagrożenie stwarzane przez doziemne wyładowanie piorunowe

Dotychczas takie wymagania przedstawione były w załączniku w informacyjnym D normy PN-EN 62305-3 z roku 2008.

Podstawowe zmiany w wymaganiach technicznych

W nowym wydaniu normy PN-EN 62305-3 zmieniono status załącznika D, w którym omawiano zalecenia dotyczące ochrony odgromowej obiektów zagrożonych wybuchem, z informacyjnego na załącznik normatywny.

Zakres zaleceń zawarty w załączniku D nowej normy pozostał niezmienny i dotyczy:

- uziemiania zbiorników,
- sposobów połączeń ścian zbiornika z pływającym dachem,
- uziemiania rurociągów.

Pojawia się jednak kilka stosunkowo drobnych zmian i uzupełnień. Część z nich zestawiono poniżej:

1. Dotychczas, jeśli zachowanie odległości co najmniej 1 m poszczególnych części zewnętrznego urządzenia piorunochronnego (zwody, przewody odprowadzające i uziemiające) od strefy zagrożonej wybuchem było niemożliwe, zalecano jej zmniejszenie do ok. 0,5 m przy zachowaniu ciągłości przewodu lub odpowiednich połączeń. W nowej normie nie zmieniono wymagań dotyczących zachowania odległości 1 m ale nie wprowadzono ograniczeń dotyczących umieszczenia przewodu odprowadzającego względem strefy jeśli zachowanie wymaganej odległości jest niemożliwe do wykonania (oczywiście musi być przewód ciągły i odpowiednio łączony).
2. W przypadku zbiorników z pływającymi dachami dokładnie określono wymiary giętkich przewodów (szerokość 35 mm - grubość 3 mm) wykorzystanych do połączeń dachów z powłokami zbiorników.
3. Dotychczasowy zapis dotyczący uzgadniania z operatorem wykonania połączeń wyrównawczych pomiędzy urządzeniem piorunochronnym a innymi instalacjami/urządzeniami (zarówno bezpośrednich, jak i z wykorzystaniem iskierników) był zalecany do stosowania w obiektach zawierających strefy 0 i 20. Obecnie ten wymóg występuje w części podstawowej dotyczącej obiektów zawierających dowolne strefy.

Należy również zauważyć, że w Załączniku D nowej normy [4] zwrócono szczególną uwagę na konieczność profesjonalnego przeprowadzenia sprawdzenia, konserwacji i pomiarów urządzeń piorunochronnych. Tymi sprawami powinien zajmować się specjalista z doświadczeniem zarówno w dziedzinie ochrony odgromowej jak i w zagadnieniach związanych z problemami występującymi w obszarach zagrożonych wybuchem.

Dodatkowo w nowej normie PN-EN 62305-3 przedstawiono podstawowe zasady określania odstępów izolacyjnych przy projektowaniu urządzeń piorunochronnych na większych obiektach.

Do wyznaczania odstepu izolacyjnego s zaproponowano zależność:

$$s \geq \frac{k_i}{k_m} (k_{c1} \cdot l_1 + k_{c2} \cdot l_2 + \dots + k_{cm} \cdot l_m)$$

gdzie : l_1, l_2, \dots, l_m - odcinki przewodów urządzenia piorunochronnego w których płyną prądy o wartościach określanych przez współczynniki $k_{c1}, k_{c2}, \dots, k_{cm}$.

Określając wartości współczynników występujących w powyższym równaniu należy stosować zestawione poniżej zalecenia.

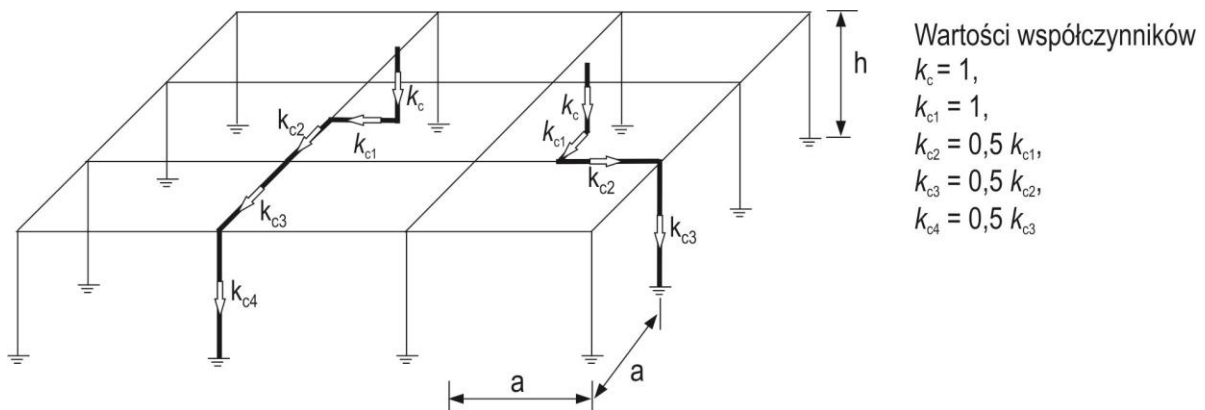
1. Dla dowolnego przewodu, który jest elementem drogi L od punktu rozpatrywanego zbliżenia do punktu najbliższego połączenia wyrównawczego, wartość współczynnika k_c określa zależność

$$2. k_c = \frac{I_{1x}}{I_p}$$

gdzie : I_{1x} i I_p odpowiednio wartości szczytowe prądu płynącego w dowolnym przewodzie urządzenia piorunochronnego (stanowiącego część drogi L) oraz prądu piorunowego.

2. Określając wartości prądów płynących w poszczególnych elementach tworzących drogę L należy przyjąć, że po przejściu przez punkt krzyżowania się zwodów prąd płynący w kolejnym elemencie, wzdłuż drogi L, jest równy połowie prądu wpływającego do tego punktu.
3. Łącząc przewód idący od miejsca zbliżenia ze zwodem poziomym urządzenia piorunochronnego zakłada się równomierny podział prądu w tym zwodzie.
4. W przypadku przewodów odprowadzających należy porównać wartości współczynników k_c wyznaczonych przy pomocy punktów 2 i 3 oraz z zależności $k_c = 1/n$ (gdzie n jest liczba przewodów odprowadzających) i wybrać większą wartość.

Ogólną zasadę wartości współczynników k_c w przypadkach wyładowań piorunowych w zwody pionowe urządzenia piorunochronnego umieszczone w różnych punktach na powierzchni dachu przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Przykład wyznaczania współczynników k_c wykorzystywanych do obliczeń odstępów izolacyjnych

Uwzględniając zasady przedstawione na rysunku 2, należy określić prądy płynące w poszczególnych przewodach na długości L od zwodu do punktu wyrównania potencjałów a następnie wartości współczynników k_c i wymagany odstęp izolacyjny s.

Należy zauważyć, że wyznaczony odstęp s jest poprawny tylko dla wybranego układu połączeń urządzenia piorunochronnego i ulega zmianie jeśli zbliżenie jest analizowane w innym miejscu na dachu obiektu.

Podsumowanie

We wprowadzonych w latach 2011 i 2012 nowych normach ochrony odgromowej obiektów budowlanych próbowaniu usunąć błędy oraz niezbyt jasne zalecenia, które występowały w starszym ich wydaniu. Niestety w warunkach krajowych pojawił się problem związany z tłumaczeniem nowych norm i ewentualnym ich wprowadzeniem do powszechnego stosowania.

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2010 r. Nr 239, poz. 1597).
2. PN-EN 62305-1:05, 2011, *Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne*.
3. PN-EN 62305-2:07, 2012, *Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem*.
4. PN-EN 62305-3:05, 2011, *Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia*.
5. PN-EN 62305-4:05, 2011, *Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach*.