

**ZMIANY W ZALECENIACH
KONSTRUKCYJNYCH
WEDŁUG NORM SERII PN-EN 62305
(wybrane zagadnienia)**

*Henryk BORYŃ
Politechnika Gdańska,
Wydział Elektrotechniki i Automatyki*

Ochrona odgromowa zewnętrzna

Poziom ochrony	Skuteczność ochrony E	Prąd piorunowy [kA]	h [m] R [m]	20	30	45	60	Wymiar oka sieci [m]
				α [°]				
I	0,98	200	20					5
II	0,95	100	30					10
III	0,9	100	45					15
IV	0,8	50	60					20

Zmiany wymagań konstrukcyjnych

Wykorzystanie elementów naturalnych w konstrukcji zwodów i przewodów odprowadzających

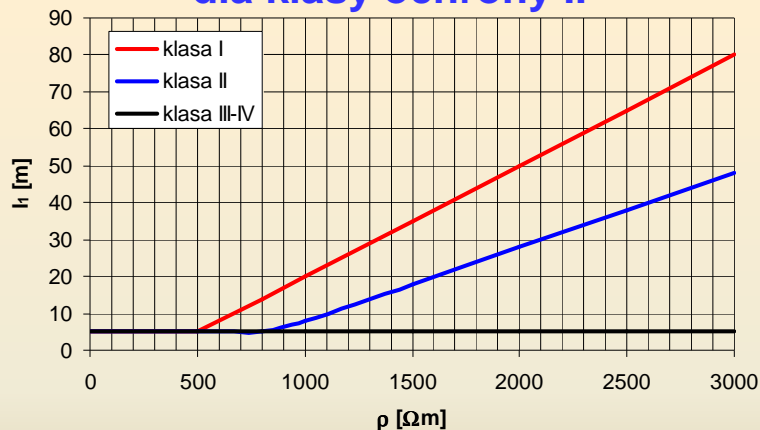
Konieczność uzyskania ciągłości konstrukcji stalowej w obiektach żelbetowych:

- **Ciągłość galwaniczną uzyskuje się pod warunkiem spawania na długości minimum 30 mm, zaciskania lub niezalecanego wiązania na zakładkę na długości przekraczającej 20-krotną średnicę prętów.**
- Pewność połączeń stwierdza się poprzez pomiar rezystancji elektrycznej elementu, która musi być niższa od $0,2 \Omega$ (bez podania warunków pomiaru rezystancji).
- Poprawne wyniki pomiarów kwalifikują badany element jako naturalny przewód odprowadzający.

Zmiany wymagań konstrukcyjnych

- zdecydowanie **zmniejszono odległości między przewodami odprowadzającymi** podane w tabelicy 4 – dla klasy I bez zmian pozostaje 10 m i tyle samo dla klasy II, dla III - 15 m a IV – 20 m
- **podano sposób określania wartości prądów udarowych w elementach LPS i LPMS**, co umożliwia prawidłowe wyznaczenie odstępów izolacyjnych oraz rozmieszczenie i dobór SPD

Zmiana minimalnej długości l_1 uziomu dla klasy ochrony II



Powyższe wartości mogą być nieuwzględnione przy uzyskaniu rezystancji uziomu poniżej 10Ω przy wykonywaniu pomiaru częstotliwością odbiegającą od częstotliwości sieci i jej wielokrotności.

Obiekty wysokie

Istnieje ryzyko uderzenia pioruna – statystycznie rzędu kilku % - w powierzchnie boczne obiektu – głównie narożniki i krawędzie dla obiektów przekraczających wysokość **60 m**, a więc:

- konieczność dodatkowej ochrony górnej części obiektu o $H > 60 \text{ m}$ w zakresie od 80% jego wysokości w górę (załącznik A)
- w ekstremalnie zagrożonej części budynku, płaszczyzny boczne traktuje się jako dach.
- przy bardzo wysokich budynkach przekraczających 120 m podlegają dodatkowej ochronie wszystkie powierzchnie przekraczające wysokość graniczną.

Obiekty zagrożone wybuchem

Przyjęto inne rozwiązania techniczne niż w normie
PN-E 5003 – 3:1996

1. Nowa norma preferuje rozwiązania LPS ze zwodami izolowanymi ze względu na potencjalne ryzyko uszkodzenia obiektu i jego zawartości w czasie przepływu prądu piorunowego przez LPS oraz uziemienie otokowe o rezystancji nie przekraczającej 10Ω .

Obiekty zagrożone wybuchem cd

2. Rury i zbiorniki metalowe z łatwopalnymi lub wybuchowymi mieszaninami w strefie 2 lub 22 muszą być wykonane z materiału o odpowiedniej grubości t podanej w tabelicy 3 normy – np. stal nierdzewna lub ocynkowana zalecana grubość 4 mm.

3. Uszczelki w połączeniach odcinków rur powinny być metalowe lub należy zastosować odpowiednie połączenia wyrównawcze na kołnierzach – jeżeli brak ciągłości połączeń to brak zwodu naturalnego.

Obiekty zagrożone wybuchem cd.

4. W załączniku D normy zaleca się stosowanie LPS klasy II lub wyższej.
5. Dla stref zagrożenia wybuchem - 0, 1, 2, 20, 21, 22 - podano szczegółowe zalecenia stosowania odpowiedniej konstrukcji LPS, tak aby w przypadku bezpośredniego uderzenia pioruna nie występowały wytopienia metalu poza miejscem trafienia.
6. Podano wymagania dla obiektów specjalnych typu:
 - stacje benzynowe,
 - zbiorniki zasobnikowe,
 - rurociągi.

Obiekty zagrożone wybuchem cd.

7. Wskazano ważną rolę jaką w instalacji odgromowej spełniają połączenia wyrównawcze między LPS, a innymi instalacjami przewodzącymi – stałe lub ochronnikowe - bocznikujące odstępy izolacyjne wewnątrz niebezpiecznych obszarów.
8. Urządzenia do ograniczania przepięć (SPD) należy stosować w wykonaniu przeciwwybuchowym lub w standardowej obudowie, ale montowanej na zewnątrz stref zagrożonych wybuchem.

Obiekty zagrożone wybuchem cd.

9. Obiekty zawierające stałe materiały wybuchowe powinny być zaopatrzone w izolowany zewnętrzny LPS. Stosowanie osłon metalowych o grubości od 5 mm dla stali i równoważnych metali i 7 mm dla aluminium uprawnia do wykorzystania tych części jako zwodów naturalnych.

10. Części zewnętrznego LPS (zwody i przewody odprowadzające) należy oddalić od strefy zagrożonej wybuchem na odległość przynajmniej 1 m lub 0,5 m, ale pod warunkiem stosowania prasowanych lub spawanych połączeń

11. Sprawdzanie i konserwacja LPS urządzeń w strefie zagrożonej wybuchem są podobne jak dla obiektów podstawowych.

Czasookresy między przeglądami

Poziom ochrony	Oględziny	Pełne sprawdzenie	Pełne spraw. urządzeń krytycznych
I i II	corocznie	co 2 lata	corocznie
III i IV	co dwa lata	co 4 lata	corocznie

UWAGA: LPS stosowane w przypadkach obejmujących obiekty zagrożone wybuchem powinny być poddawane oględzinom co 6 miesięcy. Próby elektryczne instalacji powinny być wykonywane raz na rok. Dopuszczalnym wyjątkiem od rocznego planu badań byłoby wykonywanie ich w cyklu 14 – 15 miesięcznym, tam gdzie uznaje się za korzystne przeprowadzanie badań rezystancji uziemienia w różnych okresach roku tak, aby uchwycić zmiany sezonowe.

Sprawdzanie LPS obejmuje:

- **kontrolę dokumentacji technicznej** (kompletność, zgodność z normą, zgodność z dokumentacją powykonawczą),

- **ogłędziny:**
 - brak luźnych połączeń i przerw w przewodach i złączach,
 - brak występowania korozji szczególnie na poziomie ziemi, nienaruszone widoczne połączenia z uziomem,
 - przewody i elementy LPS prawidłowo przytwierdzone do powierzchni montażowych,
 - brak uszkodzenia LPS i SPD oraz bezpieczników do ochrony SPD;
 - sprawdzenie prawidłowości połączeń wyrównawczych nowych urządzeń,
 - utrzymanie wymaganych odstępów izolacyjnych;
 - sprawdzenie i zbadanie przewodów wyrównawczych, złącz, ekranów, tras kabli oraz SPD).

Sprawdzanie LPS obejmuje:

W przypadku **pełnego sprawdzenia** zakres kontroli dokumentacji i ogłędzin należy uzupełnić dodatkowymi badaniami polegającymi na:

- **wykonaniu prób ciągłości**, szczególnie części LPS, które nie są dostępne dla ogłędzin,
- **pomiarach rezystancji uziemienia** układu uziomów, dla których wymaga się wartości poniżej 10 Ω .

Zauważone nieprawidłowości należy usunąć poprzez np. zainstalowanie dodatkowego układu uziomów i wykonanie odpowiednich połączeń.

Wnioski

1. Poprawny projekt i wykonanie urządzeń *LPS* i *LPMS* wymaga precyzyjnego określenia wielu szczegółów w konstrukcji systemów. Wskazywano wiele nieścisłości technicznych i różnic w zaleceniach w dotychczas stosowanych normach. Nowe normy serii PN-EN 63305 precyzują niektóre dotychczasowe zalecenia, likwidują różnice oraz wprowadzają wiele nowych wymagań pozwalających na bardziej kompleksowe zbudowanie systemów ochronnych.

2. Nowe normy podają alternatywne sposoby rozwiązania *LPS* w przypadku braku możliwości realizacji preferowanych zaleceń.

Wnioski

3. Urządzenia *LPS* i *LPMS* powinny być projektowane, wykonywane i sprawdzane przez specjalistów w zakresie ochrony odgromowej i kompatybilności elektromagnetycznej współpracujących ze specjalistami innych branż, szczególnie w fazie projektowej i realizacji technicznej obiektu.

4. Powyższe zalecenia uzupełnione nowymi procedurami badań i konserwacji urządzeń stanowią zasadnicze rozszerzenie starych norm, a ich zastosowanie z pewnością przyczyni się do poprawienia stanu istniejących i nowych urządzeń piorunochronnych.