

---

# Ochrona odgromowa budynku

Poradnik dla inwestorów i właścicieli budynków według serii  
PN-EN 62305, części 1–4: kiedy ochrona jest potrzebna, z  
czego się składa, jak ją kontrolować.

# Spis treści

1. Co się dzieje, gdy piorun uderza w budynek lub jego okolicę
2. Dwa filary ochrony: zewnętrzna i wewnętrzna
3. Seria PN-EN 62305: cztery części jednej normy
4. Czy mój budynek potrzebuje ochrony odgromowej?
5. Nowe wydania serii: zakres i najważniejsze zmiany
6. Poziomy ochrony (LPL), klasy LPS i strefy ochrony (LPZ)
7. Z czego składa się instalacja piorunochronna
8. Zwody: jak rozmieszcza się je na dachu
9. Przewody odprowadzające i naturalne elementy konstrukcji
10. Uziemienie: fundamentowe, otokowe i dodatkowe
11. Odstępy izolacyjne i ochrona przed iskrzeniem
12. Ochrona ludzi: napięcia dotykowe i krokowe
13. Ograniczniki przepięć w praktyce
14. Ochrona przepięciowa krok po kroku
15. Fotowoltaika, pompa ciepła i ładowarka samochodu
16. Kiedy zaplanować ochronę przy budowie lub remoncie
17. Kontrola i konserwacja
18. Kto może wykonać projekt i kto może wykonać pomiary
19. Odbiór, dokumentacja i książka obiektu
20. Typowe błędy, które widuję
21. Cztery typowe scenariusze
22. Lista kontrolna dla inwestora
23. Jakie dane są potrzebne do analizy ryzyka
24. Najczęstsze pytania
25. Podstawy: normy i przepisy
26. Słowniczek

Poradnik ma charakter informacyjny i ogólny. Nie zastępuje projektu, analizy ryzyka ani opinii dla konkretnego obiektu, a przepisy i normy się zmieniają. Przed decyzją o wykonaniu lub zaniechaniu ochrony skonsultuj się z projektantem.

---

## 1. Co się dzieje, gdy piorun uderza w budynek lub jego okolicę

Wyładowanie atmosferyczne to chwilowy, bardzo silny prąd, który szuka drogi do ziemi. Dla budynku groźne są trzy rzeczy (opisuje je seria PN-EN 62305, w części 1 zasady ogólne):

- **bezpośrednie uderzenie w obiekt:** prąd płynie przez konstrukcję i może zapalić materiały palne, uszkodzić dach lub komin, zagrozić ludziom przez napięcia dotykowe i krokowe;
- **przebiecia wchodzące liniami:** piorun uderzający w przewody zasilające lub teletechniczne, w ziemię obok nich albo w sąsiedni obiekt wprowadza przebiecie do instalacji, nawet kilkaset metrów od budynku;
- **przebiecia indukowane:** silne pole elektromagnetyczne podczas wyładowania indukuje napięcie w pętlach przewodów wewnątrz budynku.

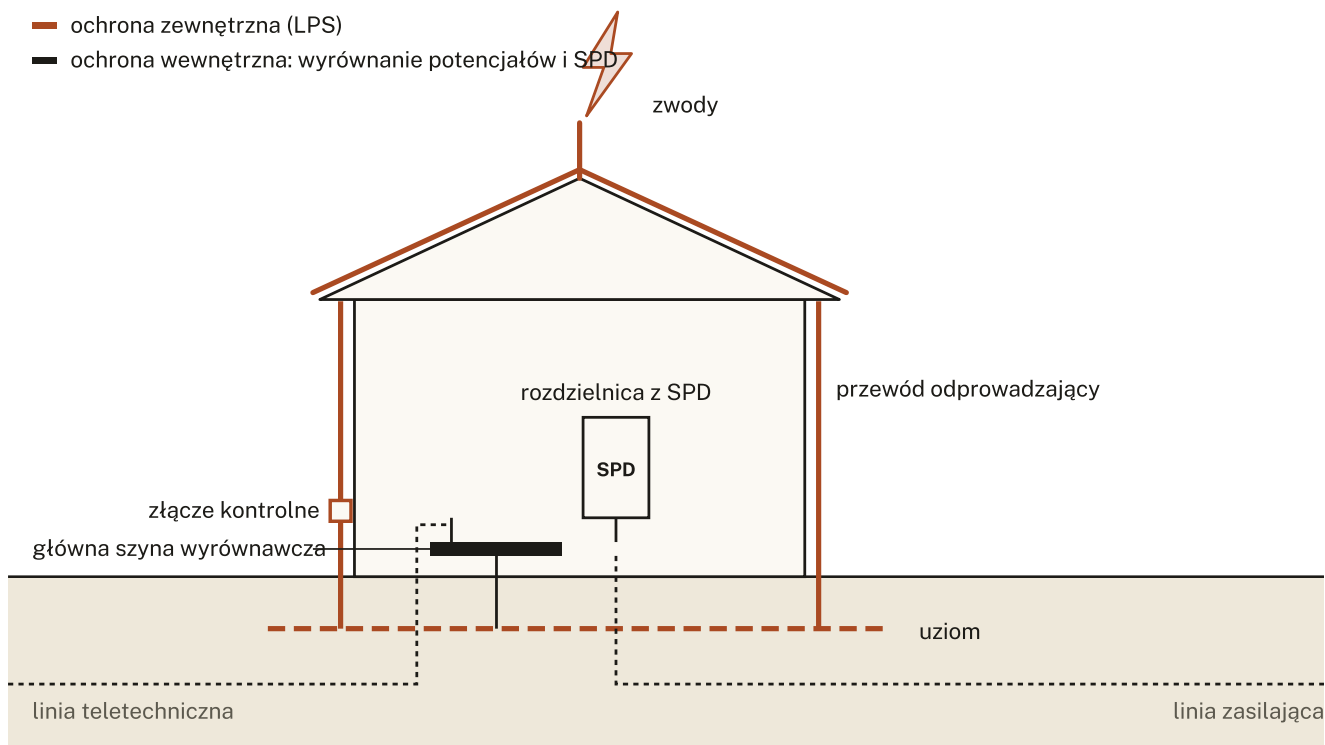
Pierwsza z nich zagraża głównie życiu i konstrukcji, dwie pozostałe urządzeniom elektronicznym: komputerom, falownikom, sprzętowi AGD, systemom alarmowym. Dlatego ochrona odgromowa obejmuje dwa różne zadania, o których mowa niżej.

---

## 2. Dwa filary ochrony: zewnętrzna i wewnętrzna

**Ochrona zewnętrzna (LPS, czyli zewnętrzny system ochrony odgromowej)** to to, co większość osób nazywa piorunochronem: zwody na dachu, przewody odprowadzające na ścianach i uziom w gruncie. Jej zadaniem jest przejęcie uderzenia i bezpieczne sprowadzenie prądu do ziemi, zanim przepłynie przez konstrukcję i instalację budynku.

**Ochrona wewnętrzna** chroni to, co jest w środku. Należą do niej połączenia wyrównawcze (wszystkie metalowe elementy i instalacje łączy się z jedną szyną, żeby między nimi nie pojawiały się groźne różnice potencjałów), zachowanie odstępów od instalacji odgromowej oraz ograniczniki przepięć (SPD) na liniach wchodzących do budynku i w rozdzielnicach.



Schemat: zewnętrzna instalacja odgromowa (kolor rdzawy) i ochrona wewnętrzna (czarny). Rysunek poglądowy, bez skali.

**Zapamiętaj.** Sama instalacja piorunochronna na dachu nie chroni elektroniki w budynku, a same ograniczniki przepięć nie chronią przed pożarem po bezpośrednim uderzeniu. Potrzebne bywają oba elementy, albo tylko jeden, w zależności od budynku.

### 3. Seria PN-EN 62305: cztery części jednej normy

Ochrona odgromowa nie jest opisana jedną normą, tylko serią, która ma cztery części. Każda odpowiada na inne pytanie, a razem tworzą całość. Najczęstszy błąd to powoływanie się wyłącznie na część drugą, czyli analizę ryzyka, tak jakby ona zastępowała pozostałe.

| Część             | Tytuł                                              | Do czego służy                                                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN IEC 62305-1 | Zasady ogólne                                      | Parametry prądu piorunowego, rodzaje uszkodzeń i strat, potrzeba ochrony, poziomy ochrony (LPL), strefy ochrony (LPZ) i podstawowe kryteria ochrony obiektów. |
| PN-EN IEC 62305-2 | Zarządzanie ryzykiem                               | Metoda obliczenia ryzyka i częstości uszkodzeń oraz wyboru środków ochrony.                                                                                   |
| PN-EN IEC 62305-3 | Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia   | Wymagania dla zewnętrznej i wewnętrznej ochrony odgromowej (LPS): zwody, przewody odprowadzające, uziemienie, połączenia wyrównawcze, odstępy izolacyjne.     |
| PN-EN IEC 62305-4 | Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach | Ochrona przepięciowa (SPM): uziemienia i połączenia wyrównawcze, ekranowanie, prowadzenie przewodów, ograniczniki przepięć.                                   |

Zależność między częściami pokazuje schemat w części 1: część 1 podaje podstawy, część 2 pozwala ocenić ryzyko i zdecydować, czy ochrona jest potrzebna. Jeśli jest, wybiera się środki ochrony: system

ochrony odgromowej wykonany według części 3 oraz środki ochrony przed przepięciami według części 4.

Dla każdej z części istnieją nowe wydania z września 2025 r. Zastąpiły one wydania z 2011 r. (części 1, 3 i 4) oraz z 2012 r. (część 2). Według katalogu Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (stan na 6 października 2026 r.) wydania starsze mają status „wycofana”, a nowe „aktualna”. Nowe wydania wprowadzają międzynarodowe edycje IEC 62305 z 2024 r. i są dostępne w wersji angielskiej.

---

## 4. Czy mój budynek potrzebuje ochrony odgromowej?

Odpowiedź nie wynika z jednej reguły, tylko z obliczeń. Przepisy techniczno-budowlane odsyłają w tej sprawie do Polskich Norm, a norma PN-EN 62305-2 (Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem) opisuje **analizę ryzyka**: szacuje się, jak często budynek może ucieść od wyładowań i jak poważne byłyby skutki, a wynik porównuje się z wartością tolerowaną (jej wartości ustalają organy właściwe, a norma podaje wartość typową, np.  $10^{-5}$  na rok dla utraty życia ludzkiego). Gdy ryzyko jest za wysokie, dobiera się środki ochrony, aż spadnie poniżej tej wartości.

### Co wpływa na wynik

- lokalizacja i gęstość wyładowań w okolicy;
- wymiary i wysokość budynku oraz to, czy stoi samotnie (na wzgórzu, na polu), czy wśród wyższej zabudowy;
- rodzaj obiektu i liczba przebywających w nim osób;
- długość i rodzaj linii doprowadzonych do budynku (kabel w ziemi czy linia napowietrzna);
- zagrożenie pożarem lub wybuchem, wartość wyposażenia i skutki przerwy w działaniu;
- to, co już jest zainstalowane: instalacja odgromowa, połączenia wyrównawcze, ograniczniki przepięć.

### Typowe sytuacje

- **Dom jednorodzinny w zabudowie:** analiza często pokazuje, że ryzyko dla życia jest niskie, a instalacja odgromowa zewnętrzna nie jest wymagana. Zwykle jednak warto zastosować ograniczniki przepięć, żeby chronić urządzenia.
- **Budynek wolnostojący, wysoki lub na wzniesieniu:** ryzyko rośnie, ochrona zewnętrzna jest znacznie częściej potrzebna.
- **Obiekty użyteczności publicznej, z dużą liczbą osób:** skutki uderzenia są poważniejsze, więc wynik analizy częściej wymaga ochrony.
- **Hale, magazyny, obiekty z materiałami palnymi lub strefami zagrożenia wybuchem:** pożar lub wybuch po uderzeniu to największe zagrożenie, ochrona jest zwykle konieczna i dobierana szczególnie starannie.

To są tylko ogólne tendencje. O konkretnym obiekcie decyduje dopiero analiza, dlatego nie opieraj decyzji o ochronie na „sąsiad ma” albo „sąsiad nie ma”.

---

## 5. Nowe wydania serii: zakres i najważniejsze zmiany

Nowe wydania całej serii PN-EN 62305 pochodzą z 2024 r. (edycje IEC) i zostały wprowadzone do zbioru Polskich Norm we wrześniu 2025 r. Poniżej opisuję je własnymi słowami, bez przytaczania wzorów i tablic. Opieram się na tekście części 1 i 2 oraz na zestawieniu zmian i spisach treści części 3 i 4. Szczegółowe wymagania każdej części należy sprawdzać w jej tekście.

### Część 1: zasady ogólne

Nowa edycja części 1 jest rewizją techniczną poprzedniej. Wprowadza m.in.:

- powołanie serii PN-EN 62561 w załączniku D, które łączy wymagania dla elementów instalacji piorunochronnej z normami wyrobów;
- pojęcie strat o znaczeniu publicznym w zarządzaniu ryzykiem;
- pojęcie częstości uszkodzeń, które mogą pogorszyć dostępność systemów wewnętrznych obiektu;
- dokładniejsze określenie prądów udarowych do doboru ograniczników przepięć w instalacjach niskiego napięcia i w sieciach telekomunikacyjnych.

Część 1 opisuje cztery poziomy ochrony (LPL I–IV), strefy ochrony (LPZ 0<sub>A</sub>, 0<sub>B</sub>, 1, 2 i kolejne) oraz cztery źródła uszkodzeń: uderzenie w obiekt, w pobliże obiektu, w linię dołączoną do obiektu i w pobliże takiej linii. Wartości ryzyka tolerowanego ustalają organy właściwe, a w pozostałych przypadkach odpowiada za nie właściciel lub zarządca obiektu.

### Część 2: zarządzanie ryzykiem

Część 2 opisuje metodę, którą projektant sprawdza, czy obiekt wymaga ochrony. Metoda opiera się na trzech rodzajach strat:

- **L<sub>1</sub>** – utrata życia ludzkiego, w tym poważne obrażenia;
- **L<sub>2</sub>** – uszkodzenia fizyczne obiektu i jego zawartości;
- **L<sub>3</sub>** – awaria systemów wewnętrznych.

Dla strat L<sub>1</sub> i L<sub>2</sub> oblicza się jedno ryzyko R jako sumę składowych, które pochodzą z czterech źródeł uszkodzeń. Składowe dotyczą m.in. porażenia napięciem dotykowym i krokowym, pożaru i wybuchu wywołanych iskrzeniem lub nagrzewaniem, uszkodzeń przez przepięcia oraz skutków pola elektromagnetycznego. Wynik porównuje się z wartością tolerowaną R<sub>T</sub>. Norma podaje jako wartość typową 10<sup>-5</sup> na rok dla utraty życia ludzkiego, ale wartości tolerowane należą do organów właściwych (część 1). Straty L<sub>3</sub> ocenia się osobno: oblicza się częstość uszkodzeń systemów wewnętrznych F i porównuje ją z częstością tolerowaną, zależną od tego, czy system jest krytyczny.

Każdą składową ryzyka tworzą trzy czynniki: liczba zdarzeń niebezpiecznych w roku, prawdopodobieństwo uszkodzenia i wielkość straty. W nowym wydaniu:

- **Liczba zdarzeń** wynika z gęstości wyładowań w okolicy (można ją wyznaczyć z map lub z systemów wykrywania wyładowań, a przy braku danych stosuje się wartość domyślną), z wymiarów i położenia obiektu oraz z długości, rodzaju i środowiska linii dołączonych do budynku.

Zasięg uderzeń w pobliżu obiektu zależy od wytrzymałości udarowej urządzeń: im bardziej odporny sprzęt, tym mniejszy obszar.

- **Prawdopodobieństwo uszkodzenia** zależy od środków ochrony: klasy zewnętrznej instalacji odgromowej, połączeń wyrównawczych, ekranowania, prowadzenia przewodów i ograniczników przepięć. Ograniczniki ocenia się według poziomów ochrony LPL, a do dokładniejszego doboru służy załącznik D, który uwzględnia ładunek i napięcie resztkowe konkretnego ogranicznika.
- **Wielkość straty** zależy od rodzaju obiektu i konsekwencji uszkodzeń. Norma podaje wartości typowe dla obiektów o małych, normalnych, dużych i bardzo dużych stratach. Do wyniku wchodzi także współczynniki obecności osób oraz narażenia urządzeń na zdarzenie, a w razie potrzeby system ostrzegania burzowego.

Norma zawiera też załącznik o stratach poza obiektem (załącznik E) oraz przykłady obliczeń (załącznik F). Po obliczeniu ryzyka projektant sprawdza kolejne warianty środków ochrony, aż ryzyko spadnie poniżej wartości tolerowanej.

### **Część 3: uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia**

Nowe wydanie części 3 wprowadza m.in.:

- minimalne grubości blach i rur metalowych dla zwodów (tablica 4) w sytuacjach, gdy trzeba zapobiec przegrzewaniu punktowemu, razem z maksymalnymi przyrostami temperatury i czasem trwania długotrwałych wyładowań;
- odwołanie do serii PN-EN 62561, żeby stosować niezawodne i trwałe elementy instalacji piorunochronnej;
- doprecyzowanie dwóch metod obliczania odstępu izolacyjnego: ogólnej i uproszczonej;
- zmiany w wymaganiach dotyczących ciągłości zbrojenia stalowego;
- zrewidowany załącznik C;
- zmieniony sposób rozmieszczania zwodów według trzech uznanych metod: opis jest dokładniejszy i zależy od złożoności obiektu, tekst główny uproszczono, załącznik A usunięto, a szczegóły przeniesiono do załącznika D;
- w załączniku D informacje o ochronie dachów zielonych oraz wystających elementów fasad wysokich budynków;
- nową definicję „elektrycznie izolowanego LPS”, która odróżnia go od LPS izolowanego zarówno elektrycznie, jak i fizycznie od obiektu.

Norma zawiera także wykaz odmienności krajowych dotyczący Austrii i Niemiec. Warto o tym pamiętać, gdy korzysta się z niemieckich lub austriackich materiałów pomocniczych, np. beiblatt DIN EN 62305-3.

### **Część 4: urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach**

Nowe wydanie części 4 jest rewizją techniczną poprzedniego i wprowadza przede wszystkim nowe załączniki informacyjne:

- załączniki E i F: wyznaczanie podziału prądu piorunowego na podstawie modelowania oraz podział prądu w instalacjach fotowoltaicznych;

- załącznik G: metody badania zachowania całego systemu;
- załącznik H: napięcia indukowane w instalacjach chronionych ogranicznikami przepięć.

Spis tablic części 4 pokazuje m.in. tablice o sposobie podłączenia ogranicznika w zależności od układu zasilania, o prądzie znamionowym wyładowczym zależnym od układu zasilania i sposobu podłączenia oraz o wartościach prądu udarowego przy uderzeniu w linię. W załączniku F są też uproszczone wartości prądów dla ograniczników po stronie DC instalacji fotowoltaicznej na dachu z zewnętrzną instalacją odgromową, gdy nie zachowano odstępu izolacyjnego, oraz dla elektrowni fotowoltaicznych na gruncie. To bezpośrednio dotyczy doboru ograniczników w instalacjach PV, o których mowa w rozdziale o fotowoltaice, pompie ciepła i ładowarce samochodu.

### Co to oznacza w praktyce

- **Części serii powinny być spójne.** Analiza ryzyka wykonana według wydania z 2025 r. powinna prowadzić do projektu według części 3 i 4 z 2025 r., a nie z 2011 r. Dotyczy to zwłaszcza sposobu rozmieszczania zwodów i obliczania odstępów izolacyjnych. Mieszanie wydań może dać wymagania, które do siebie nie pasują.
- **W dokumentacji zawsze podaje się wydania norm,** według których wykonano analizę i projekt, razem z datą i założeniami. Dzięki temu wynik da się odtworzyć i zweryfikować.
- **Dla projektantów:** wydania starsze mają status wycofanych, więc nowe opracowania należy wykonywać według wydań z 2025 r. Dokończenie projektu rozpoczętego według starszych wydań wymaga uzgodnienia z inwestorem i zapisu w dokumentacji, a wymagania organu lub umowy mogą wskazywać konkretne wydanie. Wyniku analizy według starszego wydania nie przelicza się na nowe, tylko wykonuje obliczenia od początku.
- **Stosowanie Polskich Norm jest co do zasady dobrowolne,** ale przepisy techniczno-budowlane się do nich odwołują, a inwestor, organ lub ubezpieczyciel mogą wymagać konkretnego wydania.
- **Zasady ogólne ochrony się nie zmieniły.** Zewnętrzna instalacja odgromowa, połączenia wyrównawcze i ograniczniki przepięć nadal są podstawowymi środkami.

---

## 6. Poziomy ochrony (LPL), klasy LPS i strefy ochrony (LPZ)

**Poziom ochrony odgromowej (LPL I–IV)** to zestaw parametrów prądu piorunowego, na który projektuje się ochronę. Poziom I obejmuje najbardziej wymagający zestaw, a poziomy niższe odpowiadają łagodniejszym założeniom. Zgodnie z częścią 1 poziom wybiera się zwykle na podstawie analizy ryzyka. Dla uderzeń o parametrach wykraczających poza zakres danego poziomu pozostaje ryzyko szczątkowe.

Zewnętrzną instalację odgromową projektuje się w **klasie od I do IV**, która odpowiada poziomowi ochrony (część 3). Klasa określa m.in. gęstość zwodów i liczbę przewodów odprowadzających. Klasa I zapewnia najwyższy poziom ochrony, klasa IV najniższy. Nie ma sensu budować najkosztowniejszej instalacji tam, gdzie wystarcza niższa klasa, ale nie można też zaniżać klasy, jeśli wynik analizy wymaga więcej. Przy nowej inwestycji klasa jest zapisana w projekcie, a wykonawca realizuje instalację zgodnie z nim.

**Strefy ochrony odgromowej (LPZ)** opisują, jak silne jest zagrożenie w danej części obiektu:

- **LPZ 0<sub>A</sub>:** obszar narażony na bezpośrednie uderzenie, pełny prąd piorunowy i pełne pole elektromagnetyczne;
- **LPZ 0<sub>B</sub>:** obszar chroniony przed bezpośrednim uderzeniem, ale z pełnym polem elektromagnetycznym i możliwymi częściowymi prądami udarowymi;
- **LPZ 1 i kolejne:** obszary, w których prąd udarowy jest ograniczony przez podział prądu, ograniczniki przepięć lub interfejsy izolujące, a pole można dodatkowo tłumić ekranowaniem. Im wyższy numer strefy, tym łagodniejsze warunki.

Zasada ogólna: chroniony obiekt powinien znajdować się w strefie, której warunki elektromagnetyczne odpowiadają wytrzymałości obiektu i jego wyposażenia. Wytrzymałość większości urządzeń podaje producent. Zewnętrzny system ochrony odgromowej zapewnia, że obiekt znajduje się co najmniej w strefie LPZ 0<sub>B</sub>, a ograniczniki przepięć na granicach stref tworzą strefy kolejne.

---

## 7. Z czego składa się instalacja piorunochronna

- **Zwody:** pręty, druty lub siatka na dachu i w jego narożnikach, które przejmują wyładowanie. Rolę zwodów może pełnić metalowe pokrycie dachu, jeśli spełnia wymagania (ciągłość, grubość, odporność na przepalenie).
- **Przewody odprowadzające:** prowadzą prąd po ścianach (na zewnątrz lub w konstrukcji) do uziemienia. Ich liczba i rozmieszczenie wynikają z klasy ochrony i wymiarów obiektu.
- **Złącza kontrolne:** pozwalają rozłączyć przewód odprowadzający i zmierzyć jego rezystancję przy okresowych badaniach.
- **Uziemienie:** uziom fundamentowy (w betonie fundamentów) lub otokowy (wokół budynku), a w gorszych gruntach uziomy dodatkowe. Od jakości uziemienia zależy, jak szybko i bezpiecznie prąd rozpułynie się w ziemi.
- **Połączenia wyrównawcze:** łączą z główną szyną wyrównawczą rury, konstrukcje stalowe, instalacje i uziemienie. Przy wejściach linii zasilających i teletechnicznych łączy się je przez ograniczniki przepięć.
- **Odstępy izolacyjne:** bezpieczne odległości między instalacją odgromową a metalowymi częściami i przewodami w budynku, żeby nie doszło do przeskoku iskry.

Materiały (stal ocynkowana, miedź, stal nierdzewna) i połączenia dobiera się tak, żeby wytrzymały korozję. Najczęściej psują się właśnie złącza i miejsca styku różnych metali.

Wymagania dla zwodów, przewodów odprowadzających, uziemień i odstępów izolacyjnych zawiera PN-EN 62305-3, a wymagania dla samych elementów (złączy, uchwytów, przewodów) seria PN-EN 62561.

---

## 8. Zwody: jak rozmieszcza się je na dachu

Zwody są pierwszym elementem, który przejmuje wyładowanie, więc ich rozmieszczenie decyduje o tym, czy piorun trafi w przewidziane miejsce, czy w nieosłonięty fragment dachu lub urządzenie na nim. Część 3 serii opisuje trzy uznane metody rozmieszczania zwodów, a w wydaniu z 2025 r. opisano je dokładniej i dostosowano do stopnia złożoności obiektu. Zwykle wymienia się je jako metodę **kuli tocznej**, **kąta ochronnego** i **oczek siatki**.

- **Metoda kuli tocznej** polega na wyobrażeniu sobie kuli o promieniu zależnym od klasy ochrony, która toczy się po obiekcie. Wszystkie punkty, których kula może dotknąć, wymagają zwodu. Metoda dobrze sprawdza się przy złożonych bryłach z kominami, lukarnami i różnymi wysokościami.
- **Metoda kąta ochronnego** opisuje przestrzeń osłoniętą pod pionowym prętem, której kształt zależy od jego wysokości i klasy ochrony. Jest wygodna dla pojedynczych wysokich elementów, takich jak maszty czy pojedyncze pręty przy kominie.
- **Metoda oczek siatki** stosuje się głównie na dachach płaskich i powierzchniach o prostym kształcie. Dach pokrywa siatka przewodów o bokach zależnych od klasy ochrony.

W praktyce metody się łączą. Na dachu dwuspadowym często prowadzi się przewód wzdłuż kalenicy i okapów, a na elementach wystających, takich jak komin, antena czy wyciąg wentylacyjny, dodaje się zwody pionowe. Metalowe pokrycie dachu może pełnić rolę zwodu, jeśli spełnia wymagania co do ciągłości połączeń, grubości i odporności na przepalenie. Wymagania te, wraz z grubościami blach, podaje część 3.

### Elementy na dachu

Wszystkie przewodzące urządzenia na dachu (wyciągi, klimatyzatory, anteny, kominy stalowe, panele fotowoltaiczne) powinny znaleźć się w strefie osłoniętej zwodami. Albo trzeba je zabezpieczyć przed bezpośrednim uderzeniem, albo przewidzieć ich połączenie z instalacją odgromową i zachować odstępy izolacyjne tam, gdzie połączenie jest niedopuszczalne. Dlatego projekt dachu i instalacji odgromowej warto uzgadniać razem, zanim pojawią się urządzenia.

### Dachy zielone i elementy fasad

Wydanie z 2025 r. dodaje w załączniku D informacje o ochronie dachów zielonych oraz wystających elementów fasad wysokich budynków. Warstwa roślinna nie zastępuje zwodów, a zwody i przewody prowadzone w substracie wymagają zabezpieczenia przed korozją i zapewnienia dostępu do kontroli.

---

## 9. Przewody odprowadzające i naturalne elementy konstrukcji

Przewody odprowadzające prowadzą prąd od zwodów do uziemienia. Im więcej ich i im równomierniej są rozmieszczone na obwodzie budynku, tym mniejsze prądy płyną w każdym z nich i tym słabsze pola elektromagnetyczne występują wewnątrz. Wymaganą liczbę i rozstaw określa klasa ochrony i wymiary obiektu.

Przewody mogą być prowadzone na elewacji, w warstwie ocieplenia, w bruzdach albo w rurach z materiału niepalnego. Tam, gdzie ściany są palne lub ocieplone materiałem palnym, trzeba zadbać o odstęp lub osłonę, żeby nagrzewający się przewód albo iskrzenie nie zapaliły izolacji. Dotyczy to zwłaszcza domów szkieletowych z drewna i ociepleń z polistyrenu.

### Naturalne elementy

Rolę przewodów odprowadzających mogą pełnić elementy konstrukcji: stalowy szkielet, zbrojenie żelbetowych słupów i ścian oraz metalowe elewacje, pod warunkiem że są elektrycznie ciągłe. Wydanie z 2025 r. wprowadza zmiany w wymaganiach dotyczących ciągłości zbrojenia stalowego. Ciągłość powinna wynikać z projektu i sposobu wykonania (np. łączenia prętów w określonych miejscach), a nie z przypadku, więc trzeba ją zaplanować przed betonowaniem i udokumentować.

### Złącza kontrolne i połączenia

Przy każdym przewodzie odprowadzającym projektuje się złącze kontrolne, które po rozłączeniu pozwala zmierzyć rezystancję uziemienia i ciągłość. Złącza powinny być dostępne, oznaczone i zabezpieczone przed korozją. Połączenia przewodów wykonuje się elementami spełniającymi wymagania serii PN-EN 62561. Różne metale łączy się z uwzględnieniem ryzyka korozji kontaktowej (np. miedź i stal ocynkowana w wilgotnym otoczeniu wymagają rozwiązań rozdzielających).

---

## 10. Uziemienie: fundamentowe, otokowe i dodatkowe

Uziemienie rozprasza prąd piorunowy w gruncie. Powinno być wspólne dla instalacji odgromowej, instalacji elektrycznej i systemów teletechnicznych budynku. Oddzielne uziemienia różnych instalacji prowadzą do różnic potencjałów w czasie wyładowania i do przeskoków napięcia.

- **Uziom fundamentowy:** taśma lub pręt w betonie fundamentów, połączony z wyprowadzeniami do szyny wyrównawczej. Jest najtańszy i najlepiej chroniony przed korozją, ale musi powstać razem z fundamentami i być wykonany zgodnie z projektem.
- **Uziom otokowy:** przewód ułożony w gruncie wokół budynku. Stosuje się go, gdy fundamentów nie da się wykorzystać, przy obiektach istniejących i w gruntach wymagających dodatkowego rozprzewodzenia prądu.
- **Uziomy dodatkowe:** pręty pionowe lub poziome dobijane i układane, gdy grunt ma wysoką rezystywność albo wymagany układ jest rozległy.

Pomiary rezystancji i ciągłości wykonuje się po budowie oraz podczas kontroli okresowych. Wyniki zależą od pory roku i wilgotności gruntu, więc do porównań wykorzystuje się podobne warunki. Stal ocynkowana, miedź i stal nierdzewna mają różne właściwości w gruncie. Dobór materiału uwzględnia agresywność gruntu i miejsca styku z fundamentami.

Przy budowie nowego domu uziom fundamentowy planuje się razem z projektem konstrukcji, żeby nie przecinać zbrojenia i nie rezygnować z niego po zalaniu ław. Jeżeli ławy wykonano bez uziomu, dobrym rozwiązaniem bywa uziom otokowy.

---

## 11. Odstępy izolacyjne i ochrona przed iskrzeniem

Prąd piorunowy płynący w przewodzie odprowadzającym wytwarza na nim wysokie napięcie względem pobliskich metalowych elementów, takich jak rury, kable czy konstrukcje. Jeżeli odległość między nimi jest zbyt mała, może dojść do przeskoku iskry i pożaru. **Odstęp izolacyjny** to bezpieczna odległość, która temu zapobiega. Zależy ona m.in. od klasy ochrony, materiału między elementami i od tego, ile prądu płynie danym przewodem. Wydanie z 2025 r. doprecyzowuje dwie metody jego obliczania: ogólną i uproszczoną.

### LPS izolowany i nieizolowany

Instalacja odgromowa jest **nieizolowana**, gdy jej zwody i przewody mogą być połączone z konstrukcją. Jest **izolowana**, gdy zachowano odstępy między nią a obiektem, żeby prąd nie wpłynął do konstrukcji. Izolowane rozwiązania stosuje się tam, gdzie prąd w konstrukcji byłby niebezpieczny, np. przy obiektach z materiałami palnymi lub wrażliwą elektroniką. Nowa edycja wprowadza także określenie „elektrycznie izolowany LPS”, który odróżnia się od LPS izolowanego jednocześnie elektrycznie i fizycznie.

W praktyce odstępy bywają kłopotliwe przy instalacjach PV i klimatyzacji na dachu, bo urządzenia i ich przewody trzeba oddalić od zwodów. Gdy odstępu nie da się zachować, element łączy się z instalacją odgromową przewodem o odpowiednim przekroju, a przewody zasilające takich urządzeń zabezpiecza się ogranicznikami przepięć przystosowanymi do prądu piorunowego. Wybór rozwiązania zapisuje się w projekcie.

---

## 12. Ochrona ludzi: napięcia dotykowe i krokowe

Poza zniszczeniami materialnymi piorun zagraża osobom, które stoją blisko przewodu odprowadzającego lub na gruncie w pobliżu uziemienia. Norma wyróżnia dwa zjawiska: **napięcie dotykowe** (osoba dotyka przewodzącego elementu, przez który płynie prąd piorunowy) i **napięcie krokowe** (różnica potencjałów między stopami na gruncie w pobliżu miejsca wpływu prądu).

Ryzyko ogranicza się kilkoma sposobami, które projektant dobiera do miejsca:

- izolacją przewodów odprowadzających w miejscach, do których mają dostęp ludzie (np. wejścia, place zabaw, tarasy);
- wyrównaniem potencjałów gruntu przy uziemieniu (uziom kratowy w nawierzchni), tam gdzie przebywa wiele osób;
- ograniczeniem dostępu, np. ogrodzeniem lub zmianą trasy przewodu;
- tablicami ostrzegawczymi przy elementach, które mogą być niebezpieczne;
- wykorzystaniem elementów konstrukcji (zbrojenie) jako wielu równoległych dróg prądu, co zmniejsza prąd w każdej z nich.

Dla budynków, w których przebywa dużo ludzi (szkoły, obiekty widowiskowe, miejsca pracy), te środki mają większe znaczenie niż dla pojedynczego domu. W analizie ryzyka odzwierciedla je składnik ryzyka związany z napięciem dotykowym i krokowym.

---

## 13. Ograniczniki przepięć w praktyce

Ograniczniki przepięć (SPD) odprowadzają nadmiar napięcia do uziemienia i chronią urządzenia przed uszkodzeniem. W instalacji budynku stosuje się je stopniowo:

- **Typ 1 (T1):** przy wejściu zasilania do budynku, gdy jest zewnętrzna instalacja odgromowa lub istnieje ryzyko bezpośredniego uderzenia. Przejmuje największą część prądu piorunowego.
- **Typ 2 (T2):** w rozdzielnicach, ogranicza przepięcia indukowane i szczytkowe po T1 albo bezpośrednio w budynkach bez instalacji odgromowej.
- **Typ 3 (T3):** przy wrażliwych urządzeniach (końcowa ochrona).

Ograniczniki muszą być dobrane do układu sieci (TN-C, TN-S, TN-C-S, TT): od niego zależy dopuszczalne napięcie pracy, sposób połączenia (np. układy typu 3+1 lub 1+1 w sieciach z przewodem neutralnym) i miejsce podłączenia. Zastosowanie ogranicznika nieprzeznaczonego do danego układu, np. w sieci TT, jest częstym błędem instalacyjnym. Dobrane ograniczniki trzeba też zabezpieczyć zgodnie z zaleceniem producenta i podłączyć krótkimi przewodami do szyny wyrównawczej. Zbyt długie lub źle poprowadzone przewody zmniejszają skuteczność ochrony. Chronione powinny być także linie teletechniczne, antenowe i sieci komputerowe, które wchodzi do budynku.

Zasady doboru i stosowania ograniczników opisują PN-EN 62305-4, PN-HD 60364-5-53 i PN-HD 60364-4-44, a wymagania dla samych ograniczników PN-EN 61643-11.

---

## 14. Ochrona przepięciowa krok po kroku

Ochrona przepięciowa (SPM) wg części 4 to zestaw środków: uziemienia i połączenia wyrównawcze, ekranowanie, prowadzenie przewodów, interfejsy izolujące oraz skoordynowane ograniczniki.

Projektuje się ją od zewnątrz do środka budynku.

1. **Wyznacz strefy.** Na granicy budynku zaczyna się strefa chroniona przed bezpośrednim uderzeniem (LPZ 0<sub>B</sub> lub wyższa). Każdą linię wchodzącą do budynku (zasilanie, telefon, internet, antena, sterowanie) przeprowadza się przez granicę strefy w jednym miejscu, żeby można było tam zamontować ogranicznik i połączyć go z szyną wyrównawczą.
2. **Zadbaj o połączenia wyrównawcze.** Wszystkie metalowe instalacje i przewody wchodzące do budynku łączy się z główną szyną wyrównawczą. Przewody niepodlegające bezpośredniemu łączeniu (zasilające, teletechniczne) łączy się przez ograniczniki.
3. **Dobierz ogranicznik na wejściu.** Jego typ zależy od tego, czy istnieje zewnętrzna instalacja odgromowa i czy linia zasilająca jest napowietrzna, czy kablowa. Dobór uwzględnia układ sieci (TN-C, TN-S, TT), napięcie robocze i połączenie zgodne z zaleceniem producenta.
4. **Dodaj stopnie w głębi instalacji.** W rozdzielnicach podrzędnych i przy wrażliwych odbiornikach stosuje się ograniczniki kolejnych stopni. Odległość między stopniami wymaga koordynacji. Jeśli ograniczniki są od siebie bardzo blisko, bywa potrzebne dodatkowe oddzielenie, np. dławik lub odpowiednia długość przewodu, zgodnie z danymi producenta.
5. **Skróć przewody.** Skuteczność ogranicznika zależy od długości jego przewodów. Krótkie i proste połączenia z szyną i z przewodami fazowymi zmniejszają napięcie, które dociera do chronionego

urządzenia.

6. **Zabezpiecz ogranicznik.** Ogranicznik ma własne zabezpieczenie lub korzysta z zabezpieczenia wskazanego przez producenta. Po zadziałaniu wymaga wymiany, dlatego wskaźnik stanu i dostępność w rozdzielnicy mają znaczenie.
7. **Chroń również linie sygnałowe.** Internet, anteny, systemy alarmowe i sterowanie wchodzące do budynku zabezpiecza się osobnymi ogranicznikami dostosowanymi do rodzaju sygnału.
8. **Zadbaj o prowadzenie przewodów.** Pętle utworzone przez przewody zasilające i sygnałowe zbierają napięcia indukowane. Prowadzenie ich razem i blisko elementów uziemionych, a w razie potrzeby ekranowanie, zmniejsza ten wpływ.

Nowe wydanie części 4 zawiera załączniki o podziale prądu piorunowego, napięciach indukowanych w instalacjach z ogranicznikami i metodach badania zachowania systemu. Są to materiały informacyjne dla projektantów, które pozwalają dokładniej dobrać parametry ograniczników niż uproszczone podejście.

**Uwaga.** Ogranicznik przepięć nie chroni przed bezpośrednim uderzeniem i nie zastępuje instalacji odgromowej. Jego zadaniem jest ograniczenie napięć, które wchodzą do instalacji przewodami.

---

## 15. Fotowoltaika, pompa ciepła i ładowarka samochodu

Nowoczesny dom ma więcej drogiej elektroniki niż kiedyś, a jej uszkodzenie po burzy kosztuje. Przy takich urządzeniach zwróć uwagę na kilka rzeczy:

- **Instalacja PV:** panele na dachu i przewody po stronie DC to rozległa „antena” dla przepięć. Potrzebne są ograniczniki przepięć po stronie DC i AC, a przy istnieniu zewnętrznej instalacji odgromowej także zachowanie odstępów izolacyjnych albo inne rozwiązanie wskazane w projekcie. Wymagania dla instalacji fotowoltaicznych zawiera PN-HD 60364-7-712, a dobór ograniczników po stronie DC w obecności zewnętrznej instalacji odgromowej opisuje załącznik F części 4 serii PN-EN 62305 (wydanie z 2025 r.).
- **Pompa ciepła, rekuperator, automatyka:** sterowniki i falowniki są wrażliwe na przepięcia i warto je chronić w rozdzielnicy oraz na liniach sterujących.
- **Ładowarka samochodu elektrycznego:** zasilana z rozdzielnicy budynku, często montowana na zewnątrz. Również wymaga ochrony przepięciowej.

Zagadnienia przeciwpożarowe i ochrony przepięciowej instalacji PV opisuje osobny poradnik:

[Fotowoltaika a ochrona przeciwpożarowa i przepięciowa.](#)

Montaż takich urządzeń bez uwzględnienia istniejącej ochrony odgromowej i przepięciowej to częsty błąd. Dobrze, gdy projekt instalacji PV lub ładowarki zawiera ocenę tego zagadnienia.

---

## 16. Kiedy zaplanować ochronę przy budowie lub remoncie

- **Przed zalaniem fundamentów:** najtańszy i najskuteczniejszy bywa uziom fundamentowy, który wykonuje się w fundamentach. Po zalaniu ław dołożenie go jest kosztowne lub niemożliwe.
- **Przed wykonaniem dachu:** zwody i sposób ich mocowania warto uwzględnić w projekcie pokrycia, żeby nie przebijać gotowego dachu.
- **Przed tynkami:** przewody odprowadzające i połączenia wyrównawcze prowadzone w ścianach i w rurach muszą być zaplanowane wcześniej.
- **Przy remoncie lub rozbudowie:** zmiana rodzaju dachu, dobudowa, montaż PV czy nowa linia zasilająca zmieniają wynik analizy ryzyka, więc warto ją zaktualizować.

---

## 17. Kontrola i konserwacja

Instalacja odgromowa nie jest „zrobiona raz na zawsze”. Połączenia korodują, uziemienie zmienia się wraz z gruntem, a po uderzeniu pioruna elementy mogą być uszkodzone.

- **Kontrola okresowa:** ustawa Prawo budowlane (art. 62 ust. 1 pkt 2) wymaga, żeby co najmniej raz na 5 lat sprawdzać stan techniczny instalacji elektrycznej i piorunochronnej: połączeń, osprzętu, zabezpieczeń, rezystancji izolacji i uziemień.
- **Wyjątek od reguły 5 lat:** instalacje narażone na szkodliwy wpływ warunków atmosferycznych lub niszczące działanie czynników występujących podczas użytkowania obiektu (np. wilgoć, korozja, zapylenie w halach produkcyjnych i magazynach) kontroluje się co najmniej raz w roku (art. 62 ust. 1 pkt 1 ustawy Prawo budowlane). W obiektach z zagrożeniem wybuchem kontrole wykonuje się częściej, zgodnie z projektem i dokumentacją zabezpieczeń przed wybuchem.
- **Zakres badań:** oględziny zwodów, przewodów i złączy, pomiar rezystancji uziemienia i ciągłości połączeń, sprawdzenie ograniczników przepięć. Sposób badania instalacji odgromowej opisuje PN-EN 62305-3, a instalacji elektrycznej PN-HD 60364-6.
- **Dokumentacja:** z kontroli sporządza się protokół z wnioskami, który przechowujesz razem z dokumentacją obiektu.
- **Po burzy z uderzeniem w budynek lub okolicę:** zlecić oględziny, zwłaszcza jeśli uszkodził się sprzęt albo widać ślady na dachu.

---

## 18. Kto może wykonać projekt i kto może wykonać pomiary

Przepisy oddzielają kwalifikacje do projektowania od kwalifikacji do kontroli i pomiarów. Poniższy opis ma charakter informacyjny i opiera się na przepisach ustawy Prawo budowlane. Przed zleceniem zweryfikuj aktualne brzmienie przepisów oraz wymagania inwestora, ubezpieczyciela i organu.

### Projekt

- **Projekt budowlany instalacji odgromowej i elektrycznej** jest częścią projektu budowlanego obiektu i wykonuje go osoba z uprawnieniami budowlanymi do projektowania w specjalności

instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Specjalności określa art. 14 ustawy Prawo budowlane. Uprawnienia mogą być ograniczone lub bez ograniczeń, co wpływa na rodzaj obiektów, które projektant może projektować.

- **Cały projekt budowlany** obiektu podpisuje projektant z uprawnieniami architektonicznymi, a branżę elektryczną uzupełnia projektant tej specjalności. Dokumentacja musi być sprawdzona w zakresie wymaganym przepisami.
- **Analiza ryzyka odgromowego:** przepisy nie wskazują wprost, kto ma ją wykonać. W praktyce wykonuje ją projektant instalacji elektrycznych albo specjalista ochrony odgromowej, a jej wynik jest częścią projektu i podstawą doboru środków ochrony.

## Wykonawstwo i odbiór

- **Kierowanie robotami budowlanymi** przy instalacjach wymaga uprawnień budowlanych do kierowania robotami w odpowiedniej specjalności. Kierownik robót potwierdza zgodność wykonania z projektem i przepisami.
- **Prace montażowe** wykonują osoby z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi. Przy pracach przy urządzeniach elektrycznych wymagane są świadectwa kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji, wydawane według przepisów energetycznych.

## Pomiary i kontrole

- **Pomiary odbiorcze** (rezystancji uziemienia, ciągłości połączeń, rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej) wykonuje osoba z kwalifikacjami do pomiarów i dozoru nad urządzeniami elektrycznymi, na przyrządach z ważnym świadectwem wzorcowania. Protokół zawiera dane osoby wykonującej pomiary, przyrządów, warunków pomiaru i wyniki.
- **Okresowe kontrole stanu technicznego** (art. 62 ust. 1 pkt 2 Prawa budowlanego) są przeprowadzane co najmniej raz na 5 lat, a w obiektach narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne lub niszczące działanie czynników występujących podczas użytkowania obiektu co najmniej raz w roku (art. 62 ust. 1 pkt 1). O tym, kto je wykonuje, mówią ust. 4 i 5 tego artykułu: kontrole przeprowadzają osoby z uprawnieniami budowlanymi w odpowiedniej specjalności. Kontrolę instalacji elektrycznej i piorunochronnej mogą wykonywać także osoby z kwalifikacjami wymaganymi przy dozorze nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych.
- **Zakres uprawnień do pomiarów** w praktyce zależy od rodzaju urządzeń, wymagań zarządcy lub ubezpieczyciela oraz specyfiki obiektu. Dla obiektów w strefach zagrożenia wybuchem obowiązują dodatkowe wymagania.

**Zapamiętaj.** Projekt i kierowanie robotami wymagają uprawnień budowlanych, a pomiary i kontrole określają przepisy o dozorze nad urządzeniami energetycznymi oraz Prawo budowlane. Przed zleceniem poproś o numer uprawnień i sprawdź go w publicznym rejestrze (CRUB) oraz o dokument kwalifikacyjny osoby wykonującej pomiary.

---

## 19. Odbiór, dokumentacja i książka obiektu

Instalacja odgromowa i ochrona przepięciowa są skuteczne, jeśli zostały wykonane zgodnie z projektem, a ich stan potwierdzono pomiarami i dokumentacją. Dokumenty te są potrzebne zarówno do odbioru budynku, jak i do późniejszych kontroli, rozliczeń z ubezpieczycielem oraz zmian w obiekcie.

### Rodzaje kontroli

- **Kontrola w trakcie budowy:** dotyczy elementów, które zostaną zakryte, czyli uziomu fundamentowego, przewodów w ścianach i zbrojenia. Dokumentuje się je zdjęciami i protokołem, zanim zostaną zalane betonem lub zasypane.
- **Odbiór po zakończeniu:** sprawdzenie zgodności z projektem, oględziny połączeń, pomiar rezystancji uziemienia i ciągłości połączeń, kontrola ograniczników przepięć.
- **Kontrola okresowa:** powtarzana w terminach wynikających z przepisów, projektu i warunków eksploatacji (rozdział „Kontrola i konserwacja”).
- **Kontrola doraźna:** po uderzeniu pioruna w obiekt lub okolicę, po remoncie dachu, rozbudowie albo montażu nowych urządzeń na dachu.

### Co powinna zawierać dokumentacja

- projekt instalacji odgromowej i ochrony przepięciowej z rysunkami, wskazaną klasą ochrony i założeniami analizy ryzyka;
- wynik analizy ryzyka z podaniem wydania normy, według którego ją wykonano;
- zestawienie zastosowanych materiałów i ograniczników przepięć (typy, parametry, producent);
- protokoły z pomiarów rezystancji uziemienia i ciągłości, z podaniem warunków pomiaru;
- dokumentację fotograficzną elementów zakrytych, w tym uziomu i przewodów w ścianach;
- plan rozmieszczenia złączy kontrolnych i szyn wyrównawczych;
- deklaracje lub dokumenty wyrobów, jeśli były wymagane.

Dokumentację przechowuje się razem z książką obiektu budowlanego. Przy rozbudowie, zmianie dachu lub montażu fotowoltaiki jest ona punktem wyjścia do zaktualizowania analizy ryzyka.

---

## 20. Typowe błędy, które widuję

- Instalacja odgromowa „dorobiona” po budowie bez projektu i bez analizy ryzyka.
- Brak połączeń wyrównawczych albo pomijanie rur i konstrukcji metalowych.
- Ograniczniki przepięć zamontowane bez właściwego uziemienia lub z bardzo długimi przewodami.
- Nieprawidłowe łączenie różnych metali (np. miedzi z ocynkiem) i brak zabezpieczenia przed korozją.
- Panele fotowoltaiczne zamontowane bez uwzględnienia zwodów i odstępów izolacyjnych.
- Brak złączy kontrolnych albo zasypane i niedostępne połączenia, które utrudniają pomiary.

- Brak przeglądów po wykonaniu instalacji i dokumentacji powykonawczej.

---

## 21. Cztery typowe scenariusze

Poniższe opisy są uproszczonymi przykładami. Pokazują sposób myślenia, a nie gotowe rozwiązania. Konkretne obiekty wymagają własnej analizy.

### **Dom jednorodzinny z instalacją fotowoltaiczną**

Budynek stoi w zabudowie, ma dach dwuspadowy i panele na jednej połaci. Linia zasilająca jest kablowa. Analiza często wskazuje, że ryzyko utraty życia jest niskie, a zewnętrzna instalacja odgromowa nie jest wymagana. Największe ryzyko dotyczy przepięć, które mogą uszkodzić falownik, rozdzielnicę i elektronikę. Rozsądny zestaw to połączenia wyrównawcze z uziemieniem fundamentowym, ograniczniki przepięć po stronie DC i AC falownika oraz w rozdzielnicy głównej, a także ochrona linii internetowej i antenowej. Jeżeli inwestor lub projekt wybiera zewnętrzną instalację odgromową, trzeba uwzględnić odstępstwa izolacyjne od paneli albo sposób ich łączenia.

### **Budynek biurowy lub użyteczności publicznej**

Kilkadziesiąt osób, droga ewakuacji, serwerownia i systemy bezpieczeństwa. Ryzyko dla życia jest wyższe niż w domu, a awaria systemów wewnętrznych jest dotkliwa. Analiza zwykle prowadzi do zewnętrznej instalacji odgromowej w odpowiedniej klasie, skoordynowanej ochrony przepięciowej na wszystkich liniach i wydzielenia stref dla serwerowni i systemów krytycznych. Szczególną uwagę poświęca się wejściom i terenom, na których przebywają ludzie, ze względu na napięcia dotykowe i krokowe.

### **Hala magazynowa lub produkcyjna**

Duża powierzchnia dachu, materiały palne lub urządzenia produkcyjne, często stalowa konstrukcja. Przedmiotem analizy jest przede wszystkim pożar po bezpośrednim uderzeniu i skutki przerwy w produkcji. Stalowy szkielet można wykorzystać jako naturalne przewody odprowadzające, jeśli zapewniono ciągłość połączeń. Obowiązują ostrzejsze kryteria dotyczące kontroli, a w strefach zagrożenia wybuchem stosuje się rozwiązania i wymagania dobierane odrębnie.

### **Obiekt rolniczy lub gospodarczy**

Budynek wolnostojący, często na otwartej przestrzeni, z liniami napowietrznymi i zwierzętami. Zwiększone narażenie wynika z położenia i przewodzących elementów (ogrodzenia, rury, linie). Zwraca się uwagę na wyrównanie potencjałów, szczególnie w miejscach, gdzie przebywają zwierzęta, i na ochronę przed przepięciami wchodzącymi liniami napowietrznymi.

---

## 22. Lista kontrolna dla inwestora

### **Zanim zaczniesz budowę lub remont**

- Czy istnieje analiza ryzyka odgromowego dla budynku i według którego wydania normy została wykonana?

- Czy projekt obejmuje zarówno ochronę zewnętrzną, jak i przepięciową, a nie tylko jedną z nich?
- Czy plan fundamentów zawiera uziom fundamentowy i jego wyprowadzenia?
- Czy trasy przewodów odprowadzających, ocieplenie i elewacja zostały uzgodnione z architektem i wykonawcą?
- Czy projekt dachu uwzględnia zwody, urządzenia na dachu i ewentualną fotowoltaikę?

### **W trakcie robót**

- Czy elementy, które zostaną zakryte, zostały sfotografowane i opisane w protokole?
- Czy połączenia wykonano elementami zgodnymi z wymaganiami i zabezpieczono przed korozją?
- Czy zachowano odstępy izolacyjne tam, gdzie wymaga tego projekt?
- Czy ograniczniki przepięć zamontowano z krótkimi przewodami i podłączono do właściwej szyny?

### **Przed odbiorem**

- Czy masz protokoły z pomiarów uziemienia i ciągłości połączeń?
- Czy dostałeś dokumentację powykonawczą, w tym plan rozmieszczenia złączy kontrolnych?
- Czy wykonawca podał typy i parametry ograniczników przepięć?
- Czy ustalono termin kolejnej kontroli okresowej?

### **Po uruchomieniu**

- Czy po burzy z uderzeniem w pobliżu zleciłeś oględziny, jeśli uszkodził się sprzęt?
- Czy zmiany (nowa pompa ciepła, fotowoltaika, dobudowa) zostały uwzględnione w ochronie odgromowej i przepięciowej?
- Czy dokumentacja jest przechowywana razem z książką obiektu?

---

## **23. Jakie dane są potrzebne do analizy ryzyka**

Rzetelna analiza ryzyka wymaga kompletnych danych o obiekcie i jego otoczeniu. Typowy zestaw obejmuje:

- lokalizację (adres, numer działki) oraz opis otoczenia: zabudowa, drzewa, ukształtowanie terenu;
- wymiary budynku albo rzuty i elewacje;
- rodzaj obiektu, liczbę osób i czas ich przebywania, a także informacje o zagrożeniu pożarem lub wybuchem;
- doprowadzone linie: zasilającą i teletechniczne, ich długości i rodzaj (kablowa w ziemi, napowietrzna) oraz sposób połączenia z instalacją;
- istniejącą ochronę: instalację odgromową, ograniczniki przepięć, ekranowanie, połączenia wyrównawcze;
- parametry wrażliwych urządzeń, w szczególności ich wytrzymałość uderową.

Wynikiem analizy jest raport z danymi obiektu, obliczonymi składowymi ryzyka, porównaniem z wartością dopuszczalną i zestawieniem wariantów ochrony. Przykładowy układ takiego raportu pokazuje strona o analizie ryzyka odgromowego.

---

## 24. Najczęstsze pytania

### Czy piorunochron „ściąga” pioruny?

Nie. Instalacja odgromowa nie przyciąga wyładowań w większym stopniu niż sam budynek. Jej zadaniem jest przejęcie uderzenia w kontrolowany, bezpieczny sposób.

### Czy muszę mieć instalację odgromową, jeśli sąsiedzi jej nie mają?

To, co mają sąsiedzi, nie ma znaczenia. Decyduje analiza ryzyka dla Twojego budynku, jego wielkości, otoczenia, liczby osób i instalacji.

### Czy ograniczniki przepięć wystarczą zamiast instalacji odgromowej?

Chronią elektronikę, ale nie zmniejszają ryzyka pożaru po bezpośrednim uderzeniu. Czasem wystarczą same ograniczniki, a czasem potrzebna jest też ochrona zewnętrzna. Rozstrzyga o tym analiza.

### Czy po wykonaniu instalacji można o niej zapomnieć?

Nie. Wymaga okresowej kontroli, najrzadziej co 5 lat, a po silnym uderzeniu także doraźnych oględzin.

### Czy fotowoltaika zwiększa ryzyko uderzenia pioruna?

Nie przyciąga wyładowań bardziej niż dach, na którym leży, ale rozległa instalacja z przewodami DC jest bardziej narażona na przepięcia. Dlatego wymaga ograniczników przepięć i uwzględnienia w ochronie odgromowej.

### Ile to kosztuje?

Koszt zależy od wielkości obiektu, klasy ochrony i rodzaju dachu. Przy nowej budowie jest znacznie niższy, gdy ochronę zaplanujesz od początku.

---

## 25. Podstawy: normy i przepisy

W poradniku powołuję się na poniższe normy i przepisy. Wydania i status sprawdzaj w katalogu Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, bo normy są okresowo nowelizowane.

### Seria PN-EN 62305 (aktualne wydania z września 2025 r., wersja angielska)

- **PN-EN IEC 62305-1:2025-09**, Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne;
- **PN-EN IEC 62305-2:2025-09**, Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem;
- **PN-EN IEC 62305-3:2025-09**, Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;

- **PN-EN IEC 62305-4:2025-09**, Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

#### Wydania wycofane (zastąpione przez powyższe)

- **PN-EN 62305-1:2011, PN-EN 62305-3:2011 i PN-EN 62305-4:2011**, wraz z poprawkami i zmianami;
- **PN-EN 62305-2:2012**, wraz ze zmianą Ap1:2019-02.

#### Pozostałe normy

- **PN-EN 62561** (seria), Elementy urządzenia piorunochronnego;
- **PN-EN 61643-11**, Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć. Ograniczniki przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia;
- **PN-HD 60364-4-44**, Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i elektromagnetycznymi;
- **PN-HD 60364-5-53**, Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza (w tym ograniczniki przepięć);
- **PN-HD 60364-7-712**, Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Instalacje fotowoltaiczne;
- **PN-HD 60364-6**, Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.

#### Przepisy

- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. **Prawo budowlane**, art. 62 (okresowa kontrola stanu technicznego obiektów, w tym instalacji elektrycznej i piorunochronnej);
- rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).

Tytuły norm podaję w uproszczeniu. Pełne brzmienie, wydanie i status znajdziesz w katalogu PKN.

---

## 26. Słowniczek

- **LPS** (Lightning Protection System): zewnętrzny system ochrony odgromowej, czyli zwody, przewody odprowadzające i uziemienie.
- **SPD** (Surge Protective Device): ogranicznik przepięć.
- **Zwód**: element na dachu, który przejmuje wyładowanie.
- **Przewód odprowadzający**: przewód prowadzący prąd piorunowy od zwodów do uziemienia.
- **Uziom**: element przewodzący w gruncie, który rozprasza prąd.
- **Połączenie wyrównawcze**: połączenie metalowych elementów i instalacji, które wyrównuje ich potencjały.
- **Analiza ryzyka**: obliczenie, czy obiekt wymaga ochrony i jakiej.
- **Odstęp izolacyjny**: bezpieczna odległość między instalacją odgromową a innymi przewodzącymi elementami.

- **SPM** (Surge Protection Measures): środki ochrony przed przepięciami, czyli uziemienia, połączenia wyrównawcze, ekranowanie, prowadzenie przewodów, interfejsy izolujące i ograniczniki.
- **LPL** (Lightning Protection Level): poziom ochrony odgromowej, czyli zestaw parametrów prądu piorunowego, na który projektuje się ochronę.
- **LPZ** (Lightning Protection Zone): strefa ochrony odgromowej, w której określone jest zagrożenie piorunowe i elektromagnetyczne.
- **Napięcie dotykowe i krokowe:** napięcia, które pojawiają się na ciele człowieka podczas dotykania elementu z prądem piorunowym albo przy stawianiu kroków na gruncie w pobliżu uziemienia.
- **Złącze kontrolne:** rozłączalne połączenie przewodu odprowadzającego, które umożliwia pomiar rezystancji uziemienia.