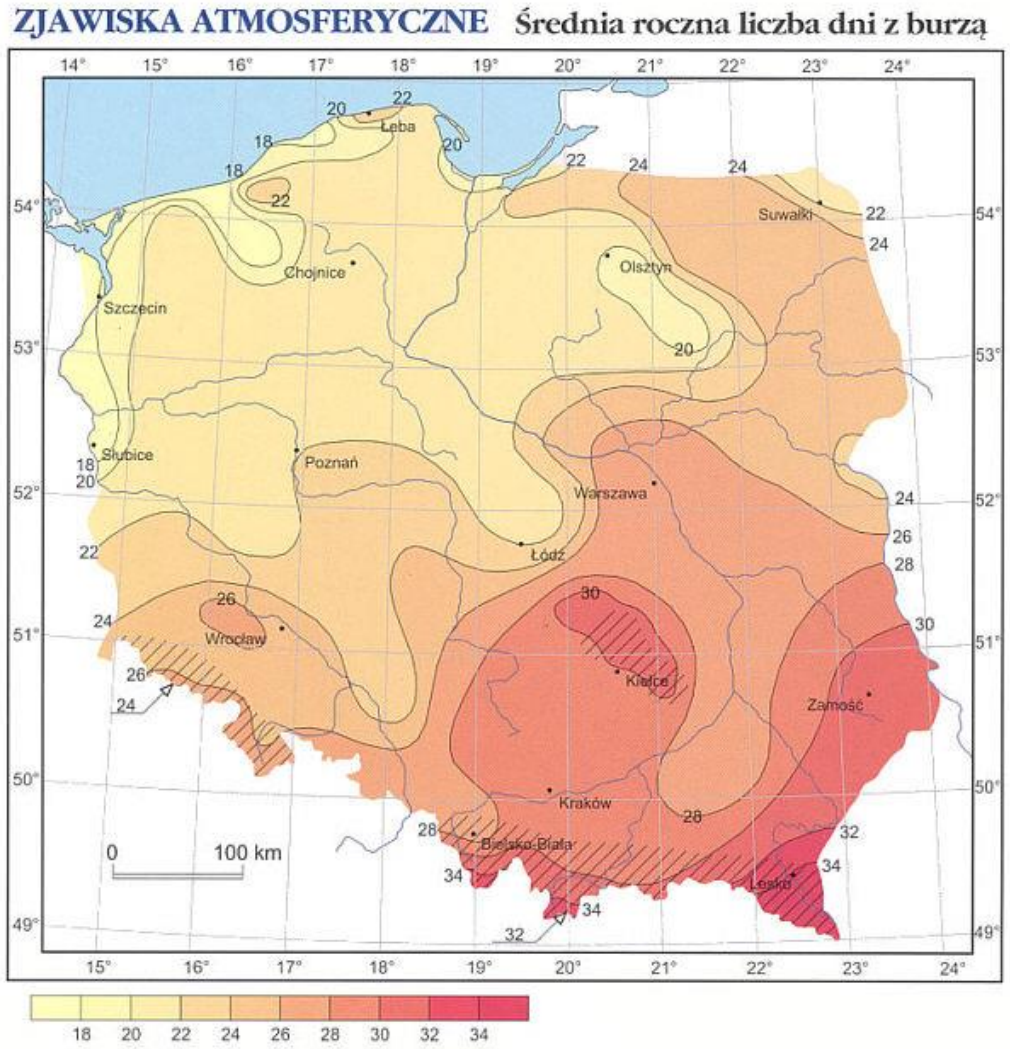
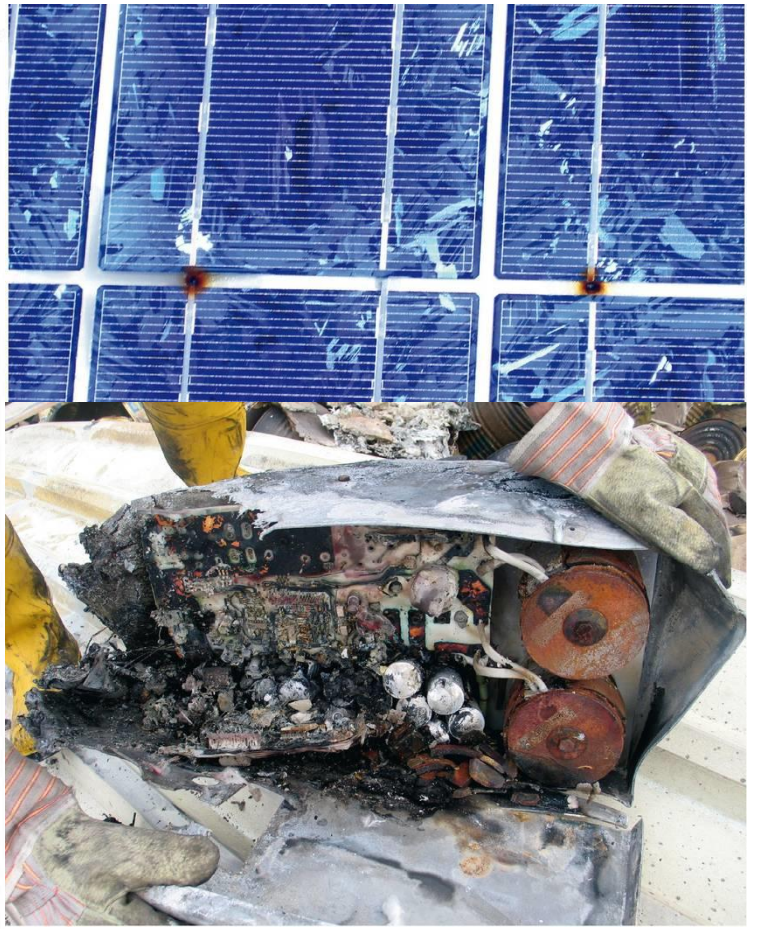
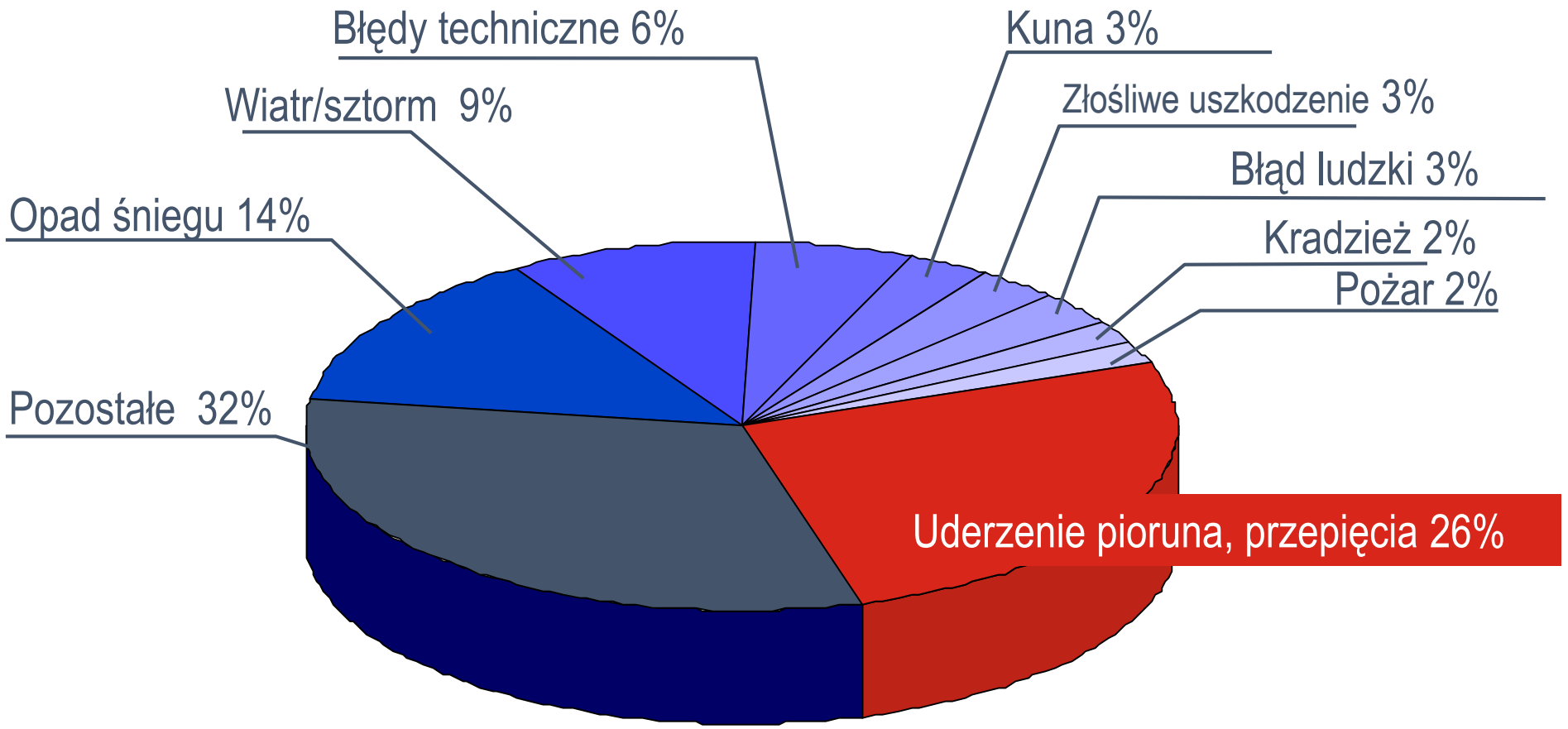
OCHRONA ODGROMOWA I OCHRONA PRZED PRZEPIEĆIAMI ISTALACJI PV GWARANCJĄ BEZPIECZEŃSTWA I NIEZAWODNOŚCI PRACY INSTALACJI

Są panele PV – jest zagrożenie piorunowe



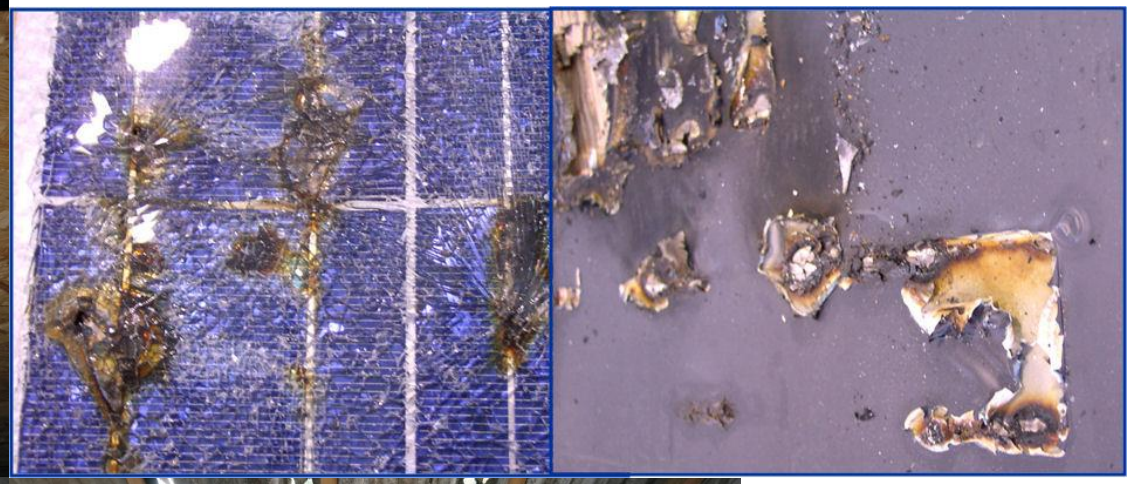


Uszkodzenia modułów fotowoltaicznych z uwagi na przyczynę awarii (częstotliwość występowania)

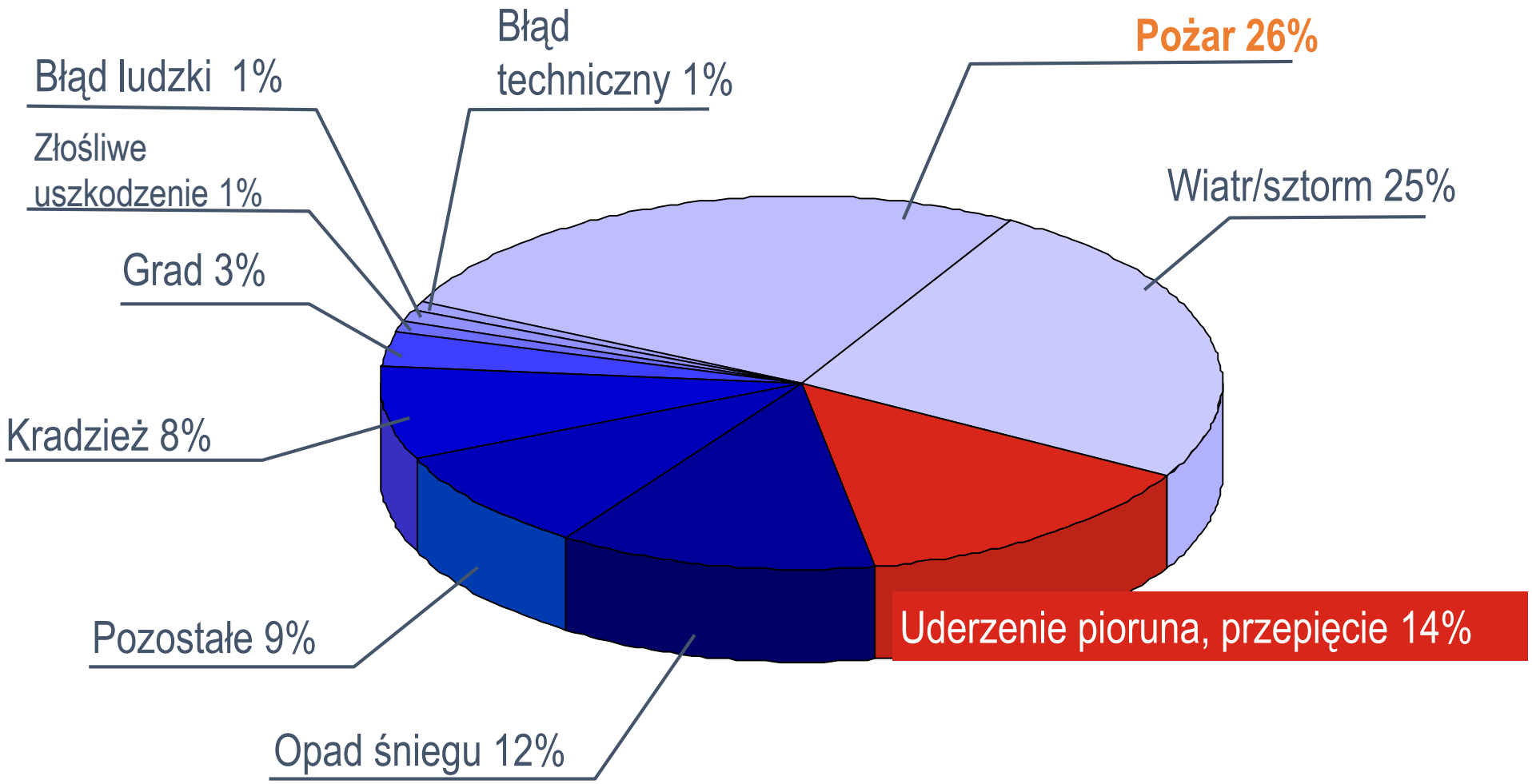


Source: Mannheimer Versicherung 2010

Zagrożenie – związane z wyładowaniem i przepięciami

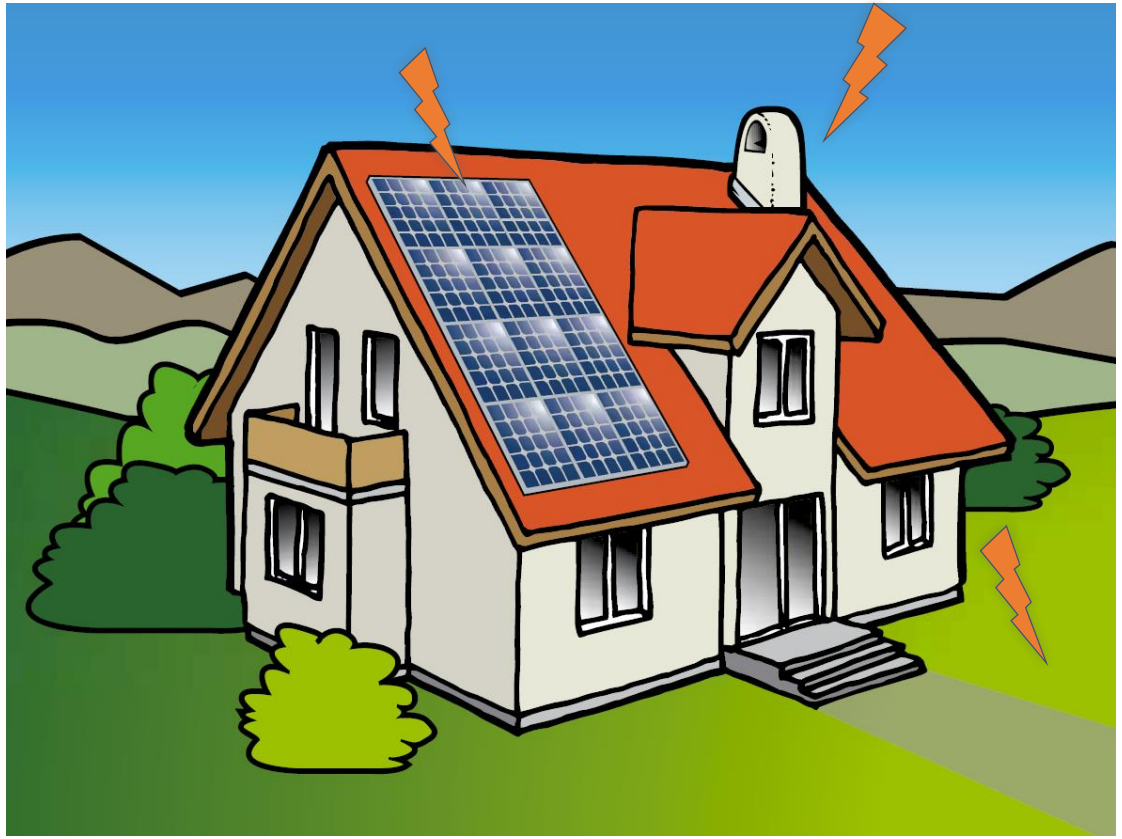


Uszkodzenia modułów fotowoltaicznych z uwagi na przyczynę awarii (wartość wypłaconych odszkodowań)



Source: Mannheimer Versicherung 2010

Z uwagi na miejsce uderzenia zostały wyróżnione następujące źródła uszkodzenia:



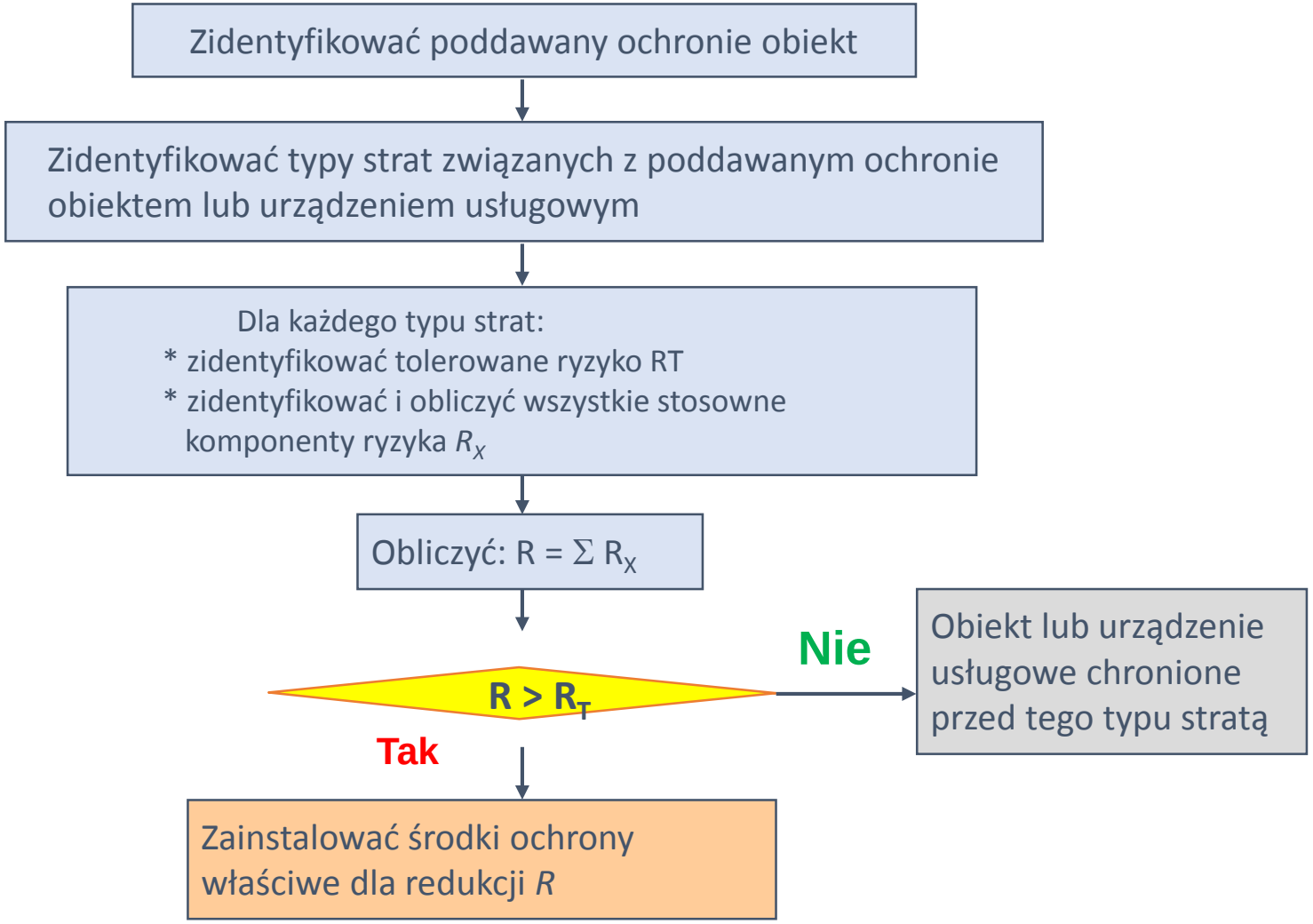
S1: wyładowanie w obiekt ;

S2: wyładowanie obok obiektu;

S3: wyładowania w urządzenie usługowe wchodzące do obiektu;

S4: wyładowania obok urządzenia usługowego wchodzącego do obiektu

Procedura decyzji o potrzebie stosowania ochrony



PN-EN 62305-1:2008

Tablica 1 – Skutki oddziaływania pioruna na typowe obiekty

Typ obiektu według funkcji i/lub zawartości	Skutki oddziaływania pioruna
Dom mieszkalny	Przebicie instalacji elektrycznych, pożar i zniszczenie materiału Uszkodzenie ograniczone zwykle do obiektów narażonych na uderzenie pioruna lub na przepływ jego prądu Awaria zainstalowanych urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz układów (np. odbiorniki TV, komputery, modemy, telefony itp.)

Oddziałujące na obiekt pioruny mogą powodować uszkodzenie samego obiektu i jego zawartości, łącznie z uszkodzeniem wewnętrznych systemów, także zagrożenie znajdujących się w nim osób.

Uszkodzenia i awarie mogą również rozszerzać się na otoczenie obiektu, a nawet na lokalne środowisko. Zasięg tego rozszerzenia zależy od właściwości zarówno obiektu, jak i wyładowania piorunowego.

Normy z zakresu ochrony odgromowej i przepięciowej

W roku 2012 dokonały się zmiany w zakresie norm obejmujących zagadnienia ochrony odgromowej i przepięciowej – PKN wycofał część norm , zastępując je nowymi wersjami nie zawsze w polskiej wersji językowej.

Nowelizacja Rozporządzenia z XII 2010

DZIENNIK USTAW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 20 grudnia 2010 r. r. Nr 239

Poz. 1597

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY
z dnia 10 grudnia 2010 r.

zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dz.Ust. 239 /2010 – poz. 1597 - Załącznik

Załącznik do rozporządzenia Ministra Infrastruktury
z dnia 10 grudnia 2010 r. (poz. 1597)

WYKAZ POLSKICH NORM POWOŁANYCH W ROZPORZĄDZENIU

Lp.	Miejsce powołania normy	Numer normy	Tytuł normy (zakres powołania)
1	2	3	4
1	§ 53 ust. 2	PN-EN 62305-1:2008	Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne
		PN-EN 62305-2:2008	Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem

§ 53. 1. Budynek, odpowiednio do potrzeb wynikających z jego przeznaczenia, powinien być wyposażony w wewnętrzną instalację elektryczną.

2. Budynek należy wyposażyć w instalację chroniącą od wyładowań atmosferycznych. Obowiązek ten odnosi się do budynków wyszczególnionych w Polskiej Normie dotyczącej ochrony odgromowej obiektów budowlanych.

Zarządzanie ryzykiem – ocena zagrożenia !!!

Dz.Ust. 239 /2010 – poz. 1597 - Załącznik

44	§ 184 ust. 3	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
		PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

w § 184 ust. 3 otrzymuje brzmienie:

„3. Instalacja piorunochronna, o której mowa w § 53 ust. 2, powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami Polskich Norm dotyczących ochrony odgromowej obiektów budowlanych.”;

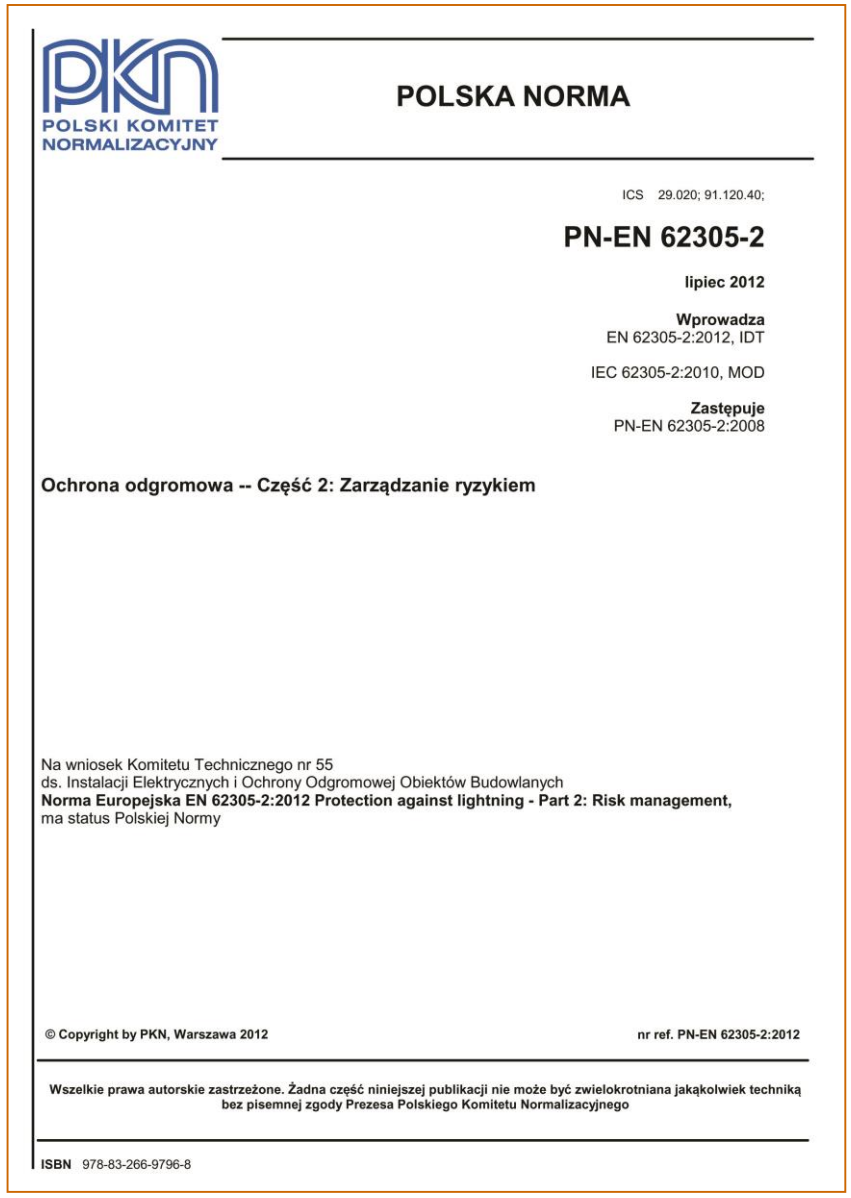
Ale te normy są już wycofane przez PKN !

Nowe wersje normy ustanowione w maju 2011

PN-EN 62305-1:2011
Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
Zastępuje: PN-EN 62305-1:2008

PN-EN 62305-3:2011
Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
Zastępuje: PN-EN 62305-3:2009 | PN-EN 62305-3:2009/A11:2009

PN-EN 62305-4:2011
Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
Zastępuje: PN-EN 62305-4:2009



POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY

POLSKA NORMA

ICS 29.020; 91.120.40;

PN-EN 62305-2

lipiec 2012

Wprowadza
EN 62305-2:2012, IDT

IEC 62305-2:2010, MOD

Zastępuje
PN-EN 62305-2:2008

Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem

Na wniosek Komitetu Technicznego nr 55
ds. Instalacji Elektrycznych i Ochrony Odgromowej Obiektów Budowlanych
Norma Europejska EN 62305-2:2012 Protection against lightning - Part 2: Risk management,
ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2012

nr ref. PN-EN 62305-2:2012

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

ISBN 978-83-266-9796-8

Nowy arkusz normy ustanowiony w lipcu 2012

PN-EN 62305-2:2012
Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzenie ryzykiem (oryg.)
Zastępuje: PN-EN 62305-2:2008

Informacja ze strony IEC

Stability date : 2018

Do roku 2018 obowiązywać będzie aktualna wersja normy - Ed .2 !

Dziennik Ustaw

USTAWA z dnia 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 80, poz. 718)

Art. 5. 1. Obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

1) spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:

a) bezpieczeństwa konstrukcji,

b) bezpieczeństwa pożarowego,

c) bezpieczeństwa użytkowania,

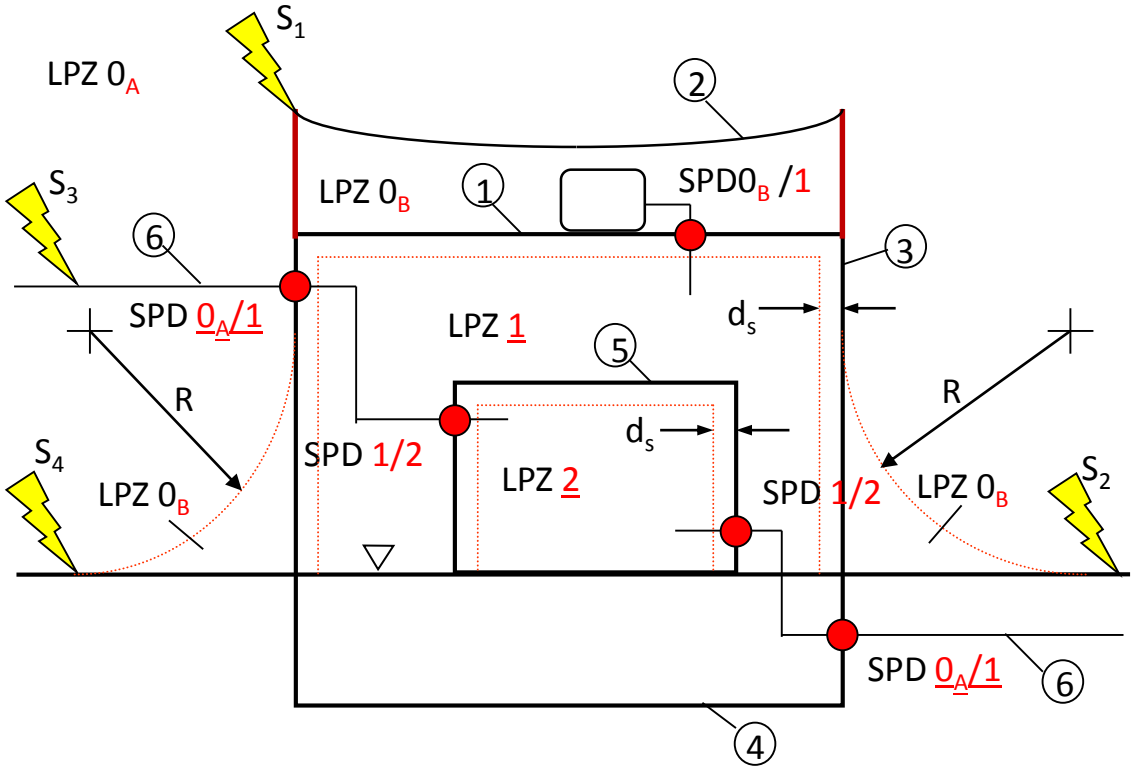
d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,

e) ochrony przed hałasem i drganiami,

f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,

PN-EN 62305-4 - Ochrona przed LEMP

1 Obiekt (ekran LPZ1)
2 Układ zwodów
3 Przewody odprowadzające
4 Układ uziomów
5 Pomieszczenie (Ekran LPZ2)
6 Przyłączone urządzenie usługowe
S_1 Wyładowanie w obiekt
S_2 Wyładowanie obok obiektu
S_3 Wyładowanie we wchodzącą linię
S_4 Wyładowanie obok wchodzącej linii
R Promień toczącej się kuli
d_s Bezpieczny odstęp przy dużym polu EM



$LPZ0_A$ Udar bezpośredni, cały prąd i pole,
$LPZ0_B$ Udar pośredni, prąd częściowy lub indukowany, całe pole
LPZ1 Udar pośredni, prąd częściowy lub indukowany, pole tłumione
LPZ2 Udar pośredni, prąd indukowany, pole bardziej tłumione

● Połączenie wyrównawcze za pomocą SPD

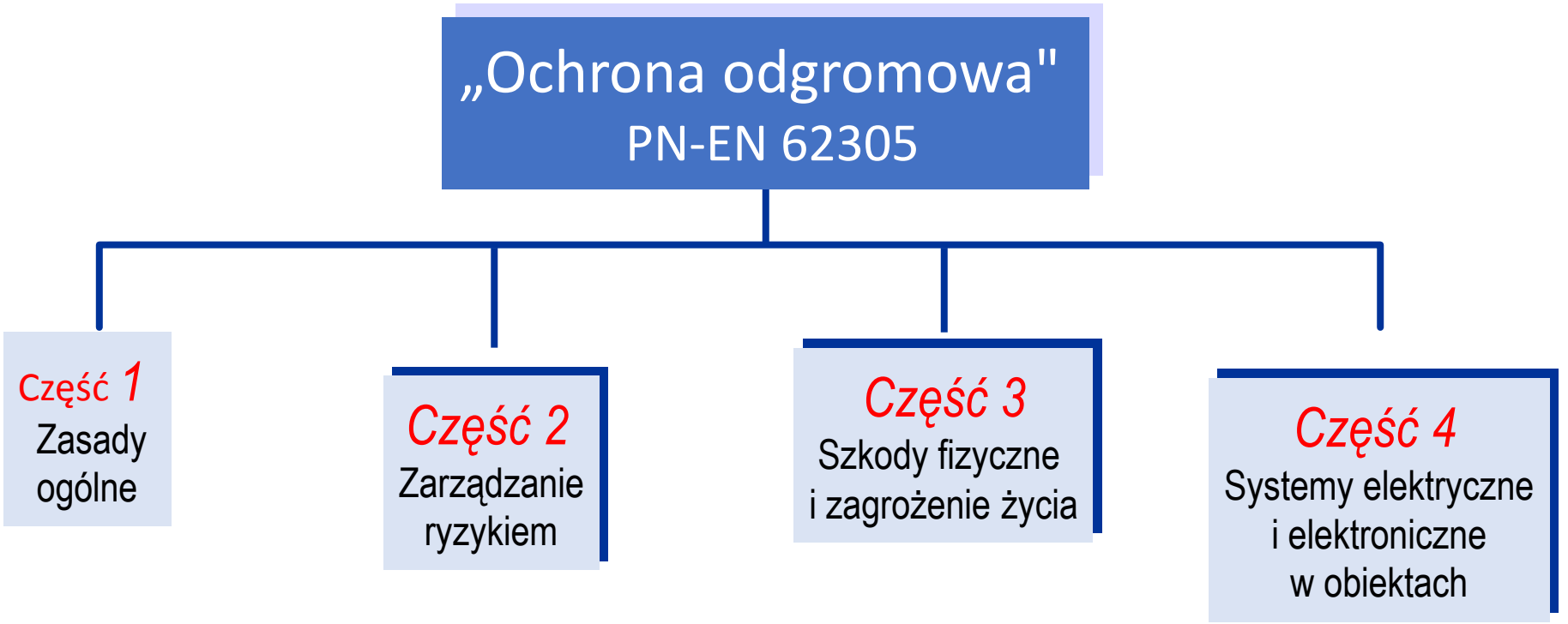
Przykład zastosowania SPD w obiekcie z wieloma strefami

Ochrona systemów PV

Zalecenia dotyczące ochrony odgromowej i przepięciowej systemów PV znalazły się w zapisach norm oraz wytycznych towarzystw ubezpieczeniowych oraz producentów przekształtników.

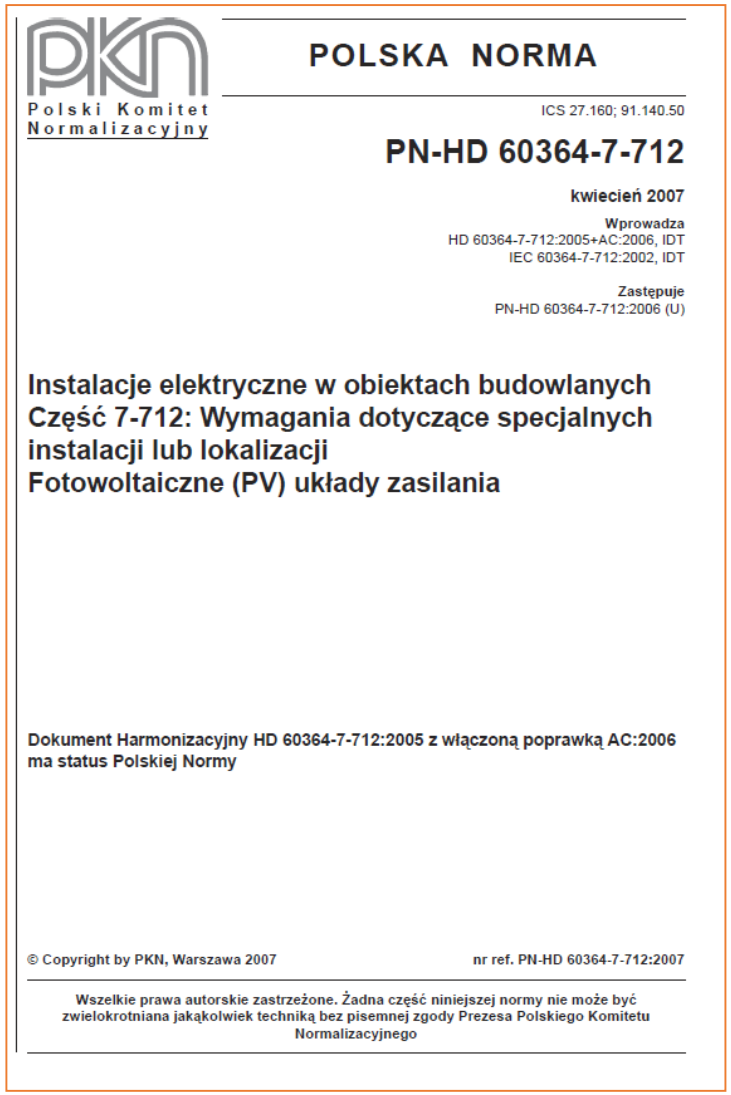
Odrębne zalecenia wydają również w tym zakresie władze lokalne i straż pożarna.

Norma CENELEC dotycząca ochrony odgromowej



Obowiązuje we wszystkich krajach należących do UE

Polskie normy – ochrona przepięciowa systemów PV - stan wiedzy z roku 2002



Polski Komitet Normalizacyjny

POLSKA NORMA

ICS 27.160; 91.140.50

PN-HD 60364-7-712

kwiecień 2007

Wprowadza
HD 60364-7-712:2005+AC:2006, IDT
IEC 60364-7-712:2002, IDT

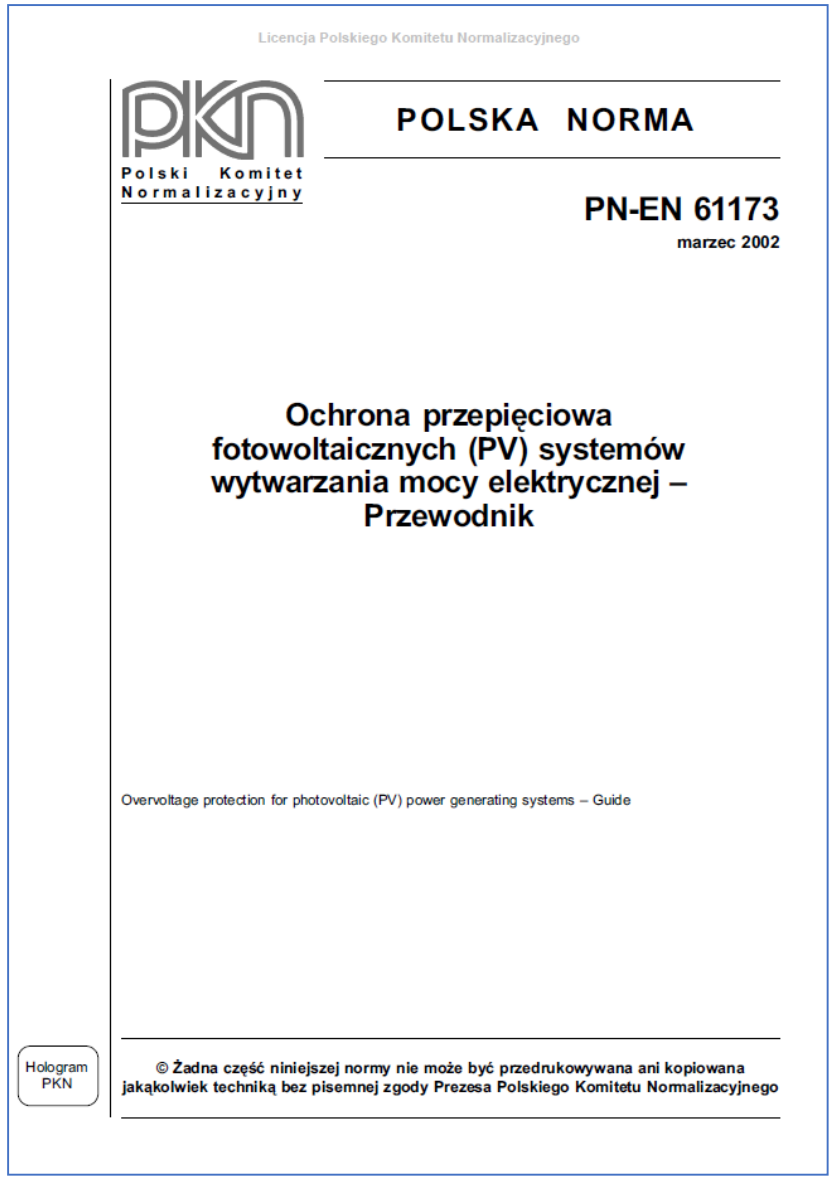
Zastępuje
PN-HD 60364-7-712:2006 (U)

**Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji
Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania**

Dokument Harmonizacyjny HD 60364-7-712:2005 z włączoną poprawką AC:2006 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2007 nr ref. PN-HD 60364-7-712:2007

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej normy nie może być zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego



Licencja Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

Polski Komitet Normalizacyjny

POLSKA NORMA

PN-EN 61173

marzec 2002

Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik

Overvoltage protection for photovoltaic (PV) power generating systems – Guide

Hologram PKN

© Żadna część niniejszej normy nie może być przedrukowywana ani kopiowana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

PN-EN 61173: marzec 2002

Spis treści

		Strona
PRZEDMOWA		2
WPROWADZENIE		4
Rozdział		
1	Zakres normy	5
2	Norma powołana	5
3	Źródła przepięć	5
3.1	Przepięcia pochodzenia zewnętrznego	5
3.2	Przepięcia pochodzenia wewnętrznego	5
4	Metody zmniejszania przepięć	6
4.1	Ekwipotencjalizacja (spajanie)	6
4.2	Uziemienie	6
4.3	Ekranowanie	6
4.4	Pochłanianie wyładowań atmosferycznych	7
4.5	Urządzenia ochronne	7
4.6	Zasada działania	8
Rysunki		9, 10

PN-EN 61173: marzec 2002

4.4 *Pochłanianie wyładowań atmosferycznych*

Pochłanianie energii wyładowań atmosferycznych można osiągnąć poprzez użycie pionowych uziemionych masztów (piorunochronów, prętów odgromowych) i/lub podwieszonych przewodów odgromowych. Rozważając potrzebę stosowania urządzeń odgromowych należy mieć na uwadze następujące zagadnienia:

– bezpieczeństwo personelu (stanowisko obsługiwane przez ludzi lub niedozorowane);

– wpływ bezpośredniego wyładowania na działanie systemu (na przykład prawdopodobieństwo całkowitej utraty pojemności akumulatorów);

– koszt urządzeń odgromowych w kontekście prawdopodobieństwa bezpośredniego wyładowania, oraz koszt wymiany uszkodzonych elementów;

– nieprawidłowe działanie systemu na skutek zakłóceń.

BEZPECZEŃSTWO PERSONELU
Aspekt ekonomiczny?!

PN-EN 61173: marzec 2002

4.5 *Urządzenia ochronne*

Urządzenia ochronne (PDS) należy stosować w celu zapewnienia ochrony przed przepięciami elementów wrażliwych, takich jak urządzenia kondycjonujące moc lub innych elementów składowych. Efektywna ochrona systemu wymaga spełnienia przez te urządzenia następujących kryteriów:

– PDS nie powinny ulegać degradacji poniżej swoich minimalnych charakterystyk przed przewidzianym przez projektanta końcem żywotności, nawet w ekstremalnych warunkach pracy;

– powinny ograniczać napięcie chronionych obwodów do bezpiecznego poziomu;

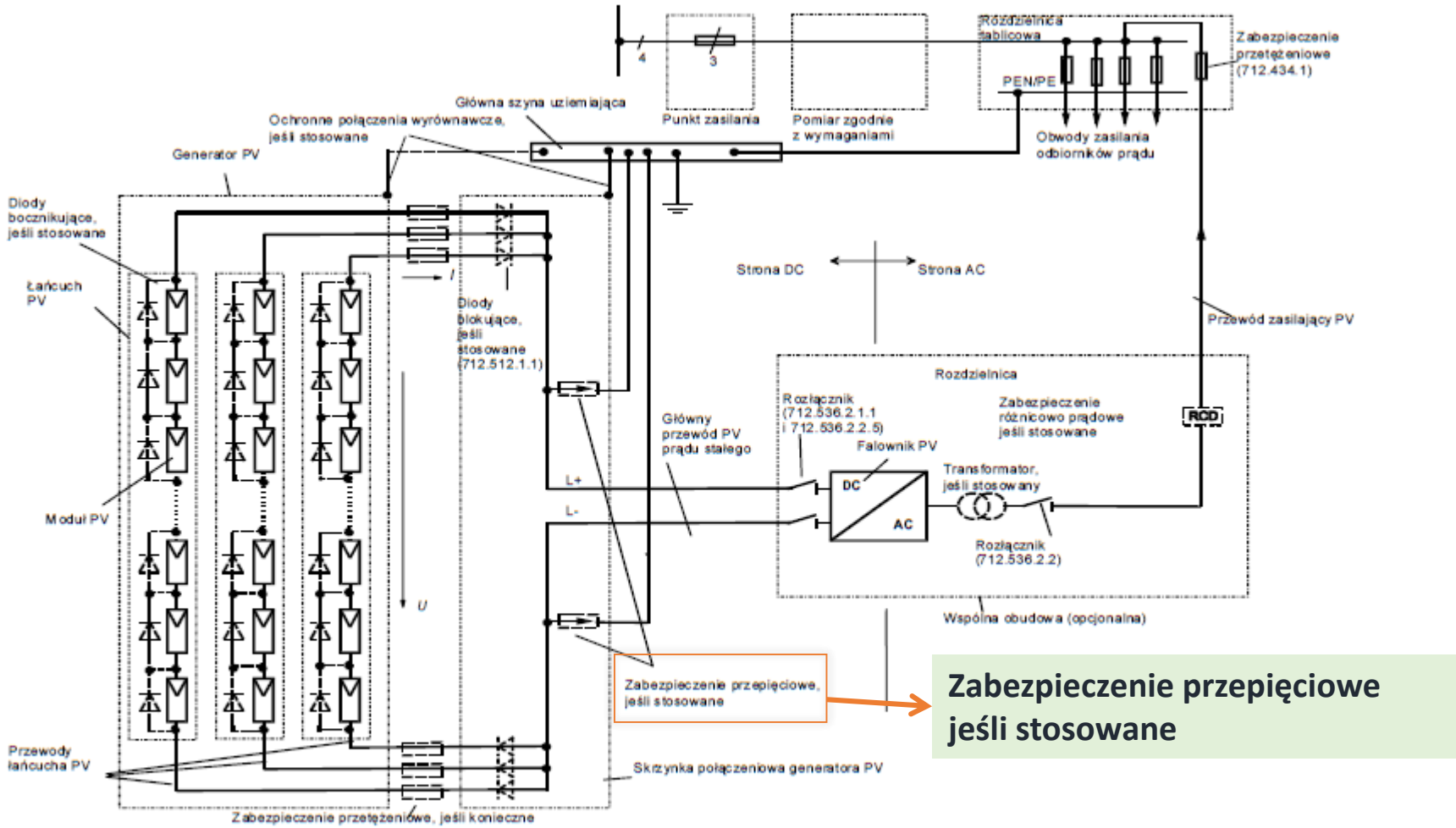
– nie powinny ulegać awariom w wyniku spodziewanych stanów nieustalonych; w pewnych przypadkach powinny umożliwić bezpieczne przewodzenie zbyt dużych prądów aż do zadziałania zabezpieczeń na linii zasilania (np. styczników lub bezpieczników);

– nie powinny schodzić poniżej zaprojektowanej żywotności nawet w skrajnych warunkach eksploatacyjnych systemu;

– nie powinny wpływać negatywnie na normalną pracę systemu przed przekroczeniem zaprojektowanego czasu żywotności;

– powinny wywierać minimalny wpływ na sprawność systemu.

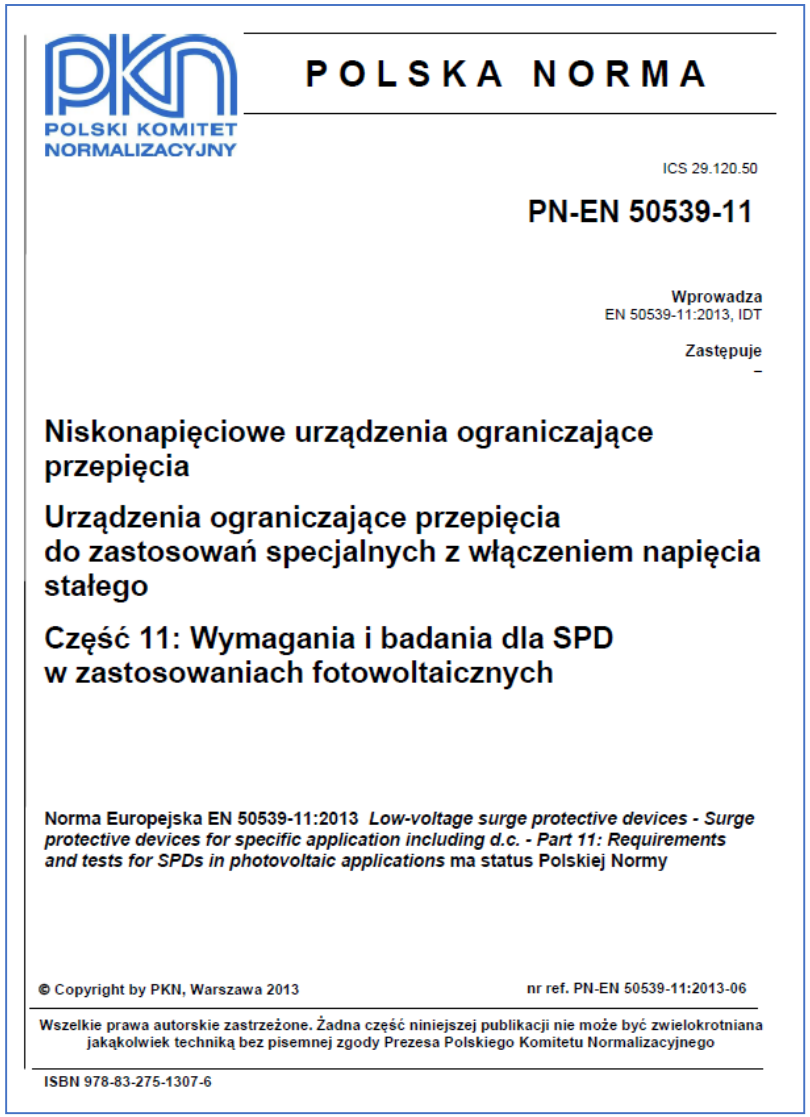
PN-HD 60364-7-712 kwiecień 2007



Zabezpieczenie przepięciowe jeśli stosowane

Rysunek 712.1 – Instalacja PV – Schemat ogólny – Jeden kolektor

Nowa norma dotycząca fotowoltaiki – badanie SPD



POLSKA NORMA

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY

ICS 29.120.50

PN-EN 50539-11

Wprowadza
EN 50539-11:2013, IDT

Zastępuje
–

Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia

Urządzenia ograniczające przepięcia do zastosowań specjalnych z włączeniem napięcia stałego

Część 11: Wymagania i badania dla SPD w zastosowaniach fotowoltaicznych

Norma Europejska EN 50539-11:2013 *Low-voltage surge protective devices - Surge protective devices for specific application including d.c. - Part 11: Requirements and tests for SPDs in photovoltaic applications* ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2013

nr ref. PN-EN 50539-11:2013-06

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

ISBN 978-83-275-1307-6

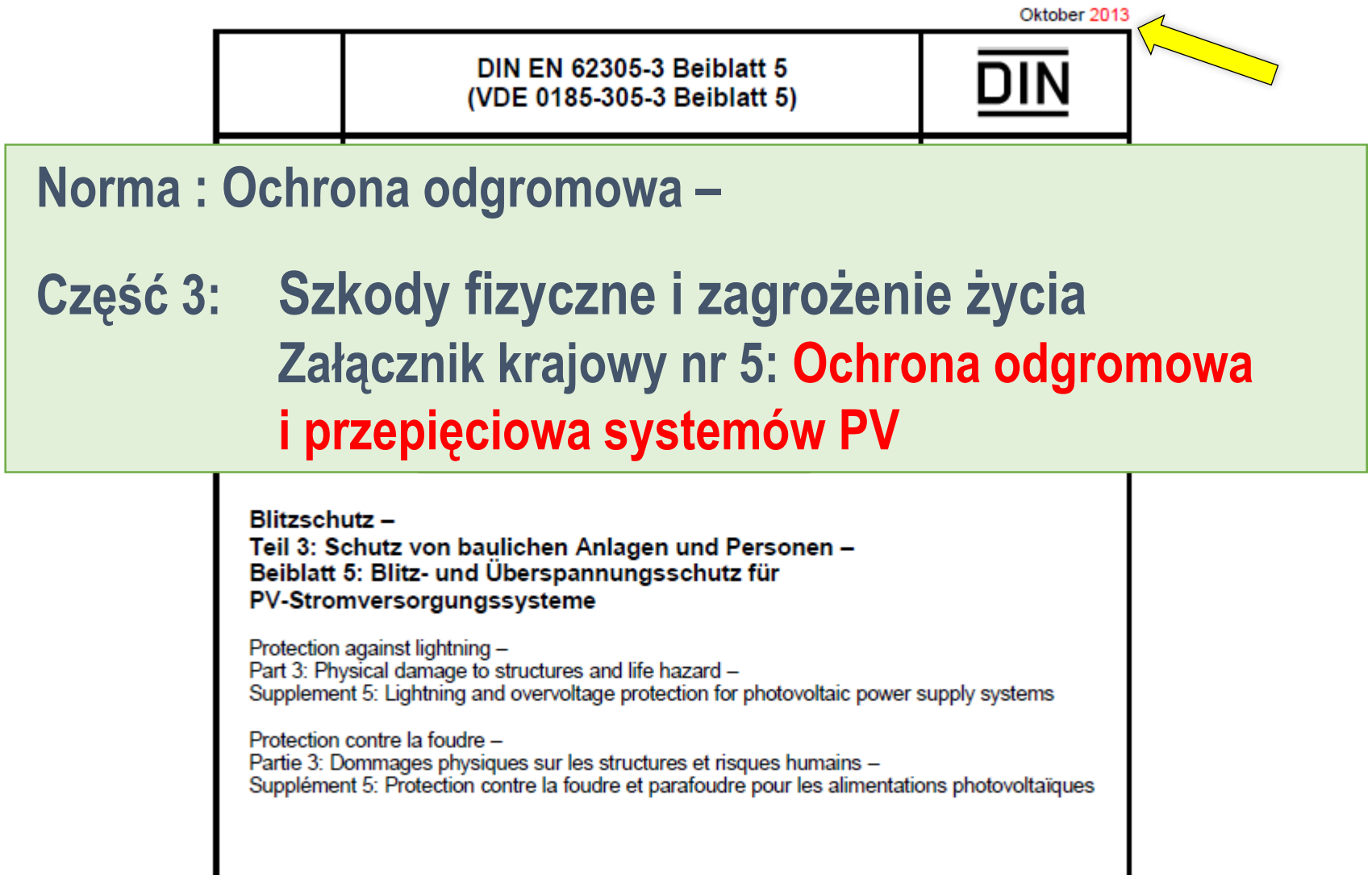
Table 2 — Tests of types 1 and 2 SPDs

Type of SPD	Tests	Required information	Test procedures (see subclauses)
Type 1	Class I	I_{imp}	7.2.2; 7.2.3; 7.2.4
Type 2	Class II	I_n	7.2.3; 7.2.4

Table 7 — Preferred parameters for class I test

I_{imp} within 50 µs kA	Q within 5 ms As	W/R within 5 ms kJ/Ω
25	12,5	156
20	10	100
12,5	6,25	39
10	5	25
5	2,5	6,25
2	1	1
1	0,5	0,25
NOTE One of the possible test impulses which meet the above parameters is the 10/350 waveshape proposed in EN 62305-1.		

Ochrona odgromowa i przepięciowa systemów PV - sytuacja w Niemczech



Oktober 2013

DIN EN 62305-3 Beiblatt 5
(VDE 0185-305-3 Beiblatt 5)

DIN

Norma : Ochrona odgromowa –

Część 3: Szkody fizyczne i zagrożenie życia
Załącznik krajowy nr 5: Ochrona odgromowa i przepięciowa systemów PV

Blitzschutz –
Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen –
Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme

Protection against lightning –
Part 3: Physical damage to structures and life hazard –
Supplement 5: Lightning and overvoltage protection for photovoltaic power supply systems

Protection contre la foudre –
Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains –
Supplément 5: Protection contre la foudre et parafoudre pour les alimentations photovoltaïques

Ochrona odgromowa i przepięciowa systemów PV - sytuacja w Niemczech

DIN EN 62305-3, zał. 5 (VDE 0185-305-3, suppl. 5)

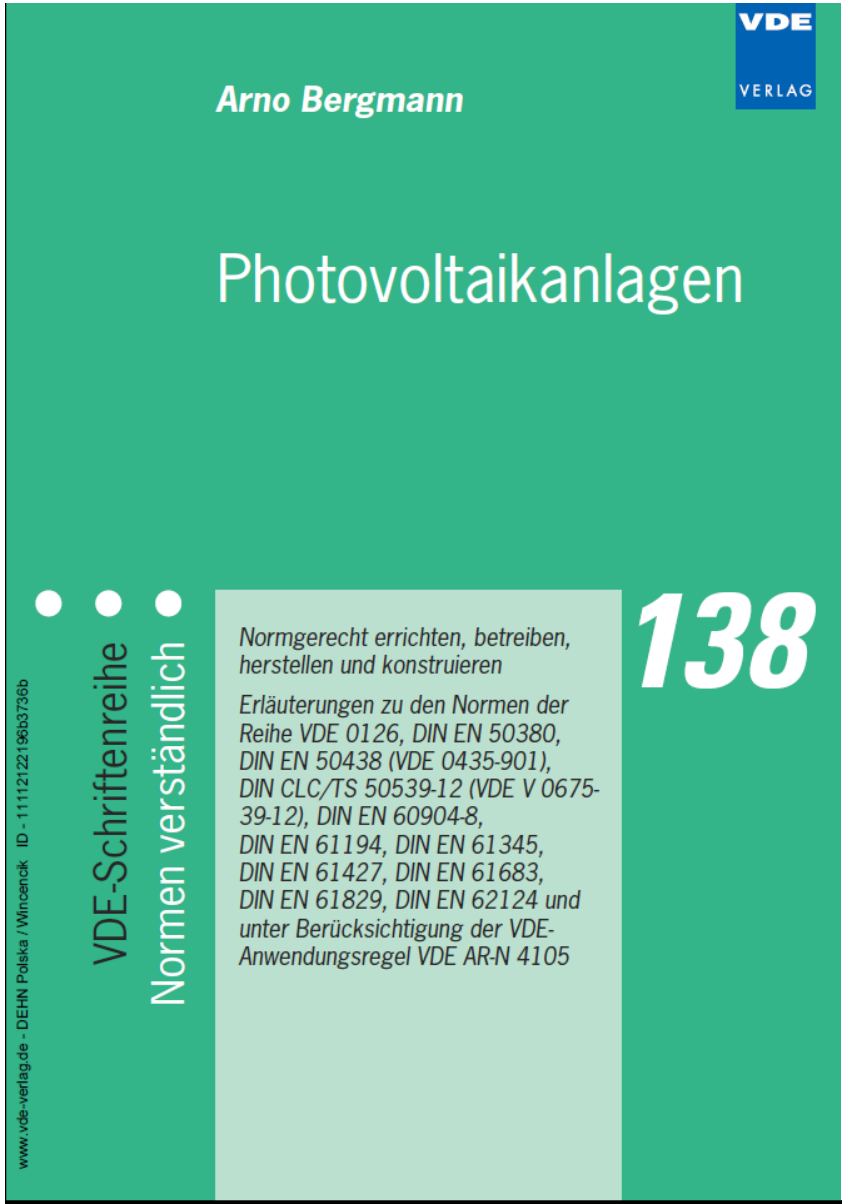
Przedmowa:

... **Przepisy często** wymagają **urządzenia piorunochronnego** dla danego obiektu w celu ochrony przed pożarem i/lub porażeniem osób. Jednak środki ochrony winny zostać zastosowane także do ochrony wrażliwych urządzeń w obiekcie .

Zainstalowanie paneli fotowoltaicznych nie może wpływać na skuteczność systemu ochrony odgromowej obiektu.

... W miarę możliwości należy stosować **izolowane urządzenie piorunochronne**, które **nie jest połączone galwanicznie z panelami PV** zachowując bezpieczny odstęp izolacyjny.

Publikacja VDE – 2011 (omówienie norm dot. PV)



Inhalt

Vorwort 5

1 **Einleitung** 11

2 **Überblick über den Stand der Normung** 13
2.1 DIN CLC/TS 61836 (**VDE V 0126-7**) Photovoltaische Solarenergiesysteme – Begriffe, Definitionen und Symbole 13
2.2 Normenübersicht 14

3 **Planung und Errichtung von PV-Anlagen** 19
3.1 DIN EN 62446 (**VDE 0126-23**) Netzgekoppelte Photovoltaiksysteme – Mindestanforderungen an Systemdokumentation, Inbetriebnahmeprüfung und wiederkehrende Prüfungen 19
3.2 DIN VDE 0100-712 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV-)Stromversorgungssysteme . 21
3.3 E DIN VDE 0126-21 Photovoltaik im Bauwesen 24
3.4 DIN EN 62305-3 Beiblatt 5 (**VDE 0185-305-3 Beiblatt 5**) Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 5: Blitz- und Überspannungsschutz für PV-Stromversorgungssysteme 27
3.5 DIN EN 61725 Analytische Darstellung für solare Tagesstrahlungsprofile 30

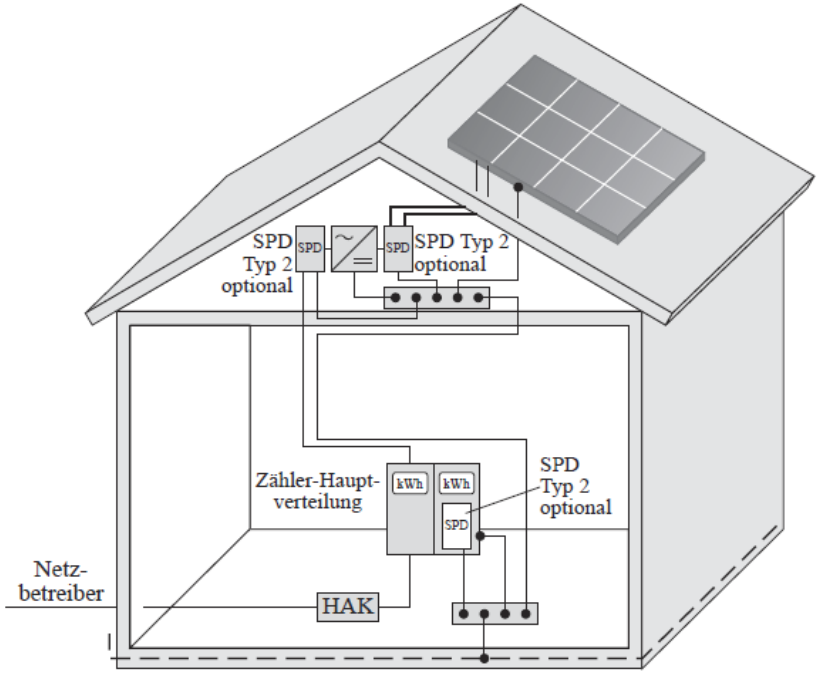
4 **Netzanschluss von PV-Anlagen** 31
4.1 DIN V VDE V 0126-1-1 Selbsttätige Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Eigenerzeugungsanlage und dem öffentlichen Niederspannungsnetz 31
4.2 VDE AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz 32
4.3 Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz . . 33
4.4 DIN EN 61727 Eigenschaften der Netzschnittstelle für photovoltaische (PV-)Systeme 34
4.5 DIN EN 50438 (**VDE 0435-901**) Anforderungen für den Anschluss von Kleingeneratoren an das öffentliche Niederspannungsnetz 36
4.6 DIN EN 62116 (**VDE 0126-2**) Prüfverfahren für Maßnahmen zur Verhinderung der Inselbildung für Versorgungsunternehmen in Wechselwirkung mit Photovoltaik-Wechselrichtern 38

Publikacja VDE – 2011 (omówienie norm dot. PV)

Schattenbildung durch Fangeinrichtungen enthält Anhang B in Beiblatt 5. Angaben zur Dokumentation enthält Abschnitt 8 in Beiblatt 5.

Blitzschutz ist an öffentlichen Gebäuden verpflichtend, sofern dies die Landesbauordnung fordert. Inzwischen fordern auch einige Versicherungen ab einer bestimmten Anlagengröße, dass ein Blitzschutzsystem installiert wird.

Sofern ein äußeres Blitzschutzsystem nicht vorhanden und auch nicht geplant ist, können die Auswirkungen von Überspannungen und die damit verbundenen wirtschaftlichen Schäden durch Überspannungsschutzgeräte (SPD) oder Schirmungsmaßnahmen reduziert werden (**Bild 3**).

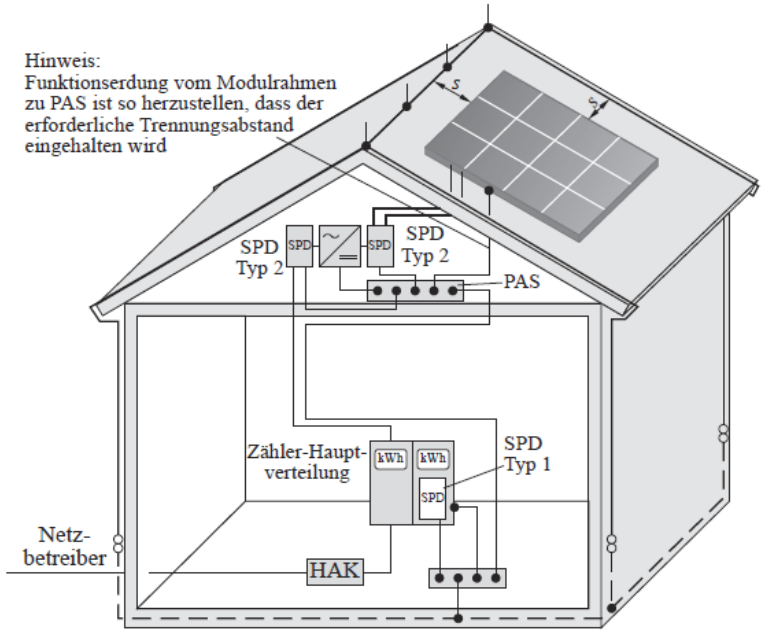


SPD: Überspannungsschutzgerät (Surge Protective Device)

Bild 3 Gebäude ohne äußeres Blitzschutzsystem

Ist auf dem Gebäude bereits ein äußeres Blitzschutzsystem vorhanden oder aus baurechtlichen Gründen notwendig bzw. aus versicherungstechnischen Gründen erwünscht, wird das PV-Stromversorgungssystem durch Überspannungsschutzgeräte (SPD) geschützt (**Bild 4**).

Planung, Errichtung und Prüfung werden durch Blitzschutzfachkräfte ausgeführt. Die Anforderungen an eine Blitzschutz-Fachkraft sind in DIN EN 62305-3 (**VDE 0185-305-3**) festgelegt. Eine Blitzschutz-Fachkraft ist, wer aufgrund fachlicher Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen Blitzschutzsysteme planen, errichten oder prüfen kann.



SPD: Überspannungsschutzgerät (Surge Protective Device)

Bild 4 Gebäude mit äußerem Blitzschutzsystem

Wymagania – wytyczne ubezpieczycieli niemieckich

VdS

Photovoltaikanlagen

Technischer Leitfaden

VDE INSTITUT

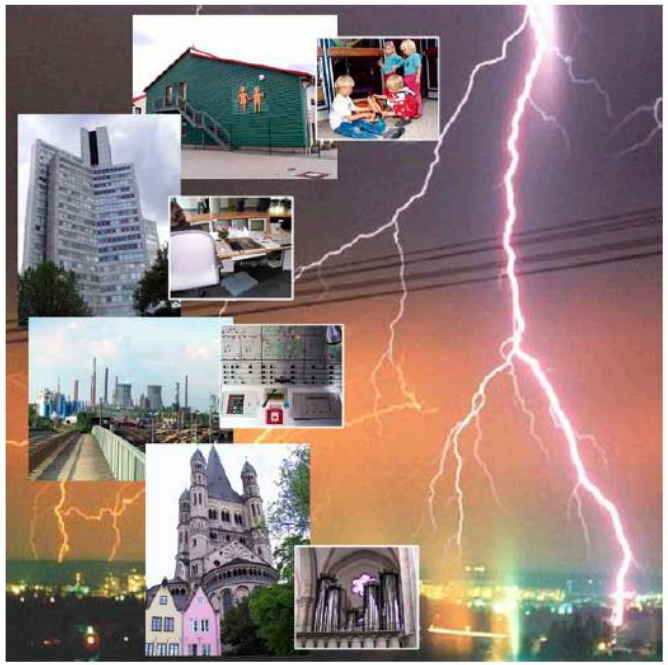
GDV DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

VdS 3145 : 2011-07 (01)

VdS

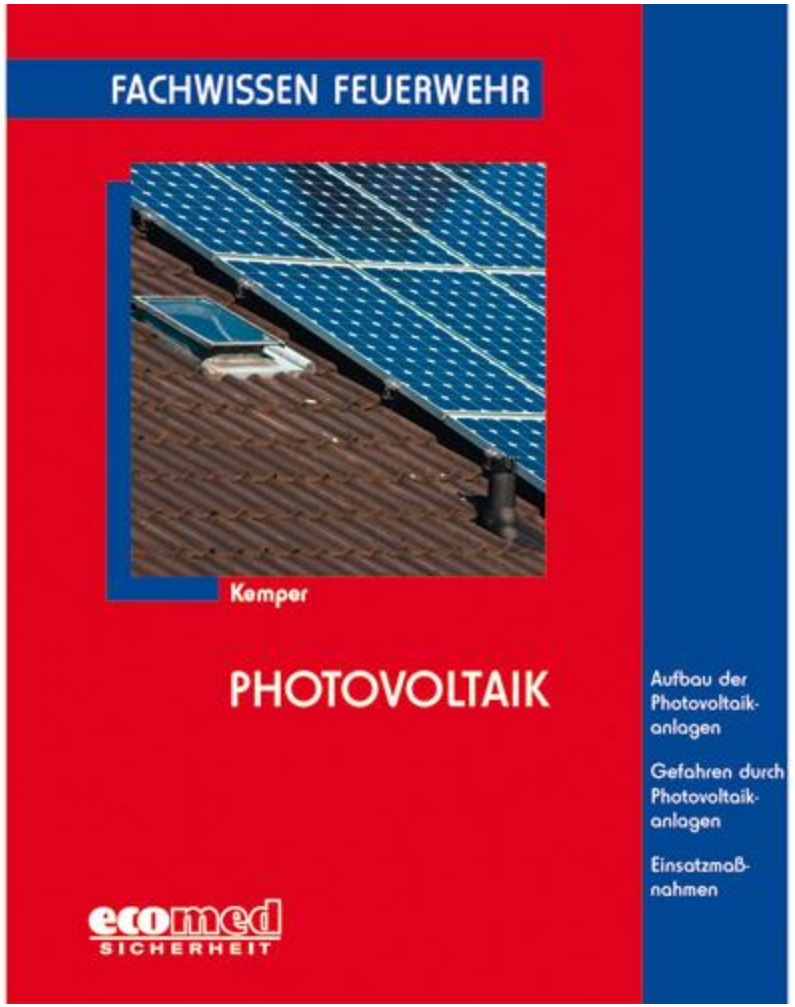
Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz

Unverbindliche Richtlinien zur Schadenverhütung



VdS 2010 : 2010-09 (04)

Straż pożarna – problemy z gaszeniem instalacji PV
pojawienie się wysokiego napięcia DC



Ochrona odgromowa systemów PV

URZĄDZENIA PIORUNOCHRONNE (LPS)

- Zewnętrzne urządzenie piorunochronne
- zwody
- przewody odprowadzające
- uziomy

- Wewnętrzne urządzenie piorunochronne
- Piorunowe połączenia wyrównawcze
- Ochrona przepięciowa
- Bezpieczny odstęp izolacyjny zapobiegający przeskokom iskrowym

ZWODY

- Siatka zwodów poziomych
- Zwody pionowe
- Elementy naturalne LPS

5.2 Zwody

5.2.2 Rozmieszczenie

Elementy układu zwodów instalowanych na dachu powinny być umieszczane w narożnikach, wystających punktach i krawędziach (szczególnie na górnym poziomie każdej fasady) zgodnie z następującymi metodami (jedną lub wiecei).

Do metod przydatnych do zastosowania przy określaniu pozycji zwodów należą:

- metoda kąta ochronnego;
- metoda toczącej się kuli;
- metoda oczkowa

Metoda toczącej się kuli jest odpowiednia w każdym przypadku.

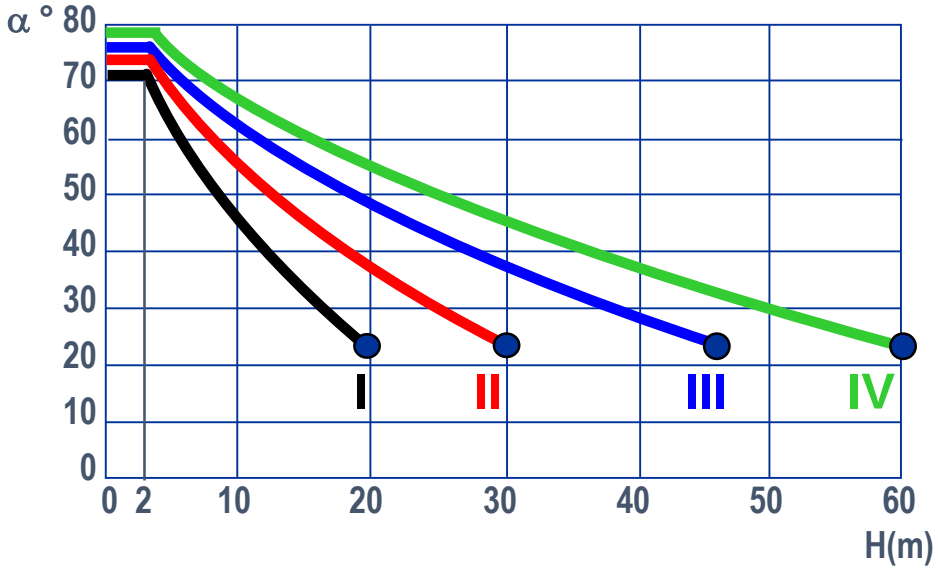
Metoda kąta ochronnego jest odpowiednia dla budynków o prostych kształtach, ale podlega - pokazanym w Tablicy 2 - ograniczeniom wysokości zwodu.

Metoda oczkowa ma właściwą postać tam, gdzie są poddawane ochronie płaskie powierzchnie.

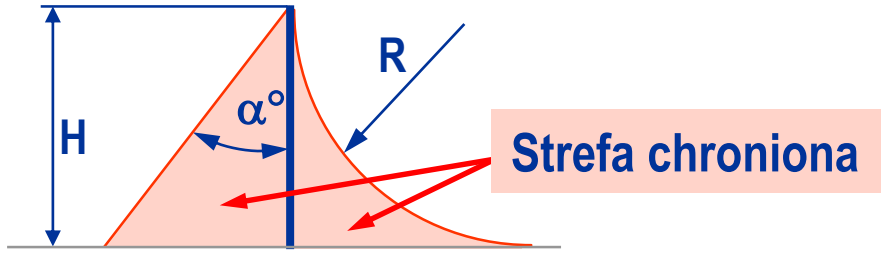
Maksymalne wartości promienia toczonej kuli, wymiarów siatki i kąta ochronnego, odpowiadających klasom LPS

Klasa LPS	Promień toczonej kuli r (m)	Wymiar siatki W (m)
I	20	5 x 5
II	30	10 x 10
III	45	15 x 15
IV	60	20 x 20

Kąt ochronny α°

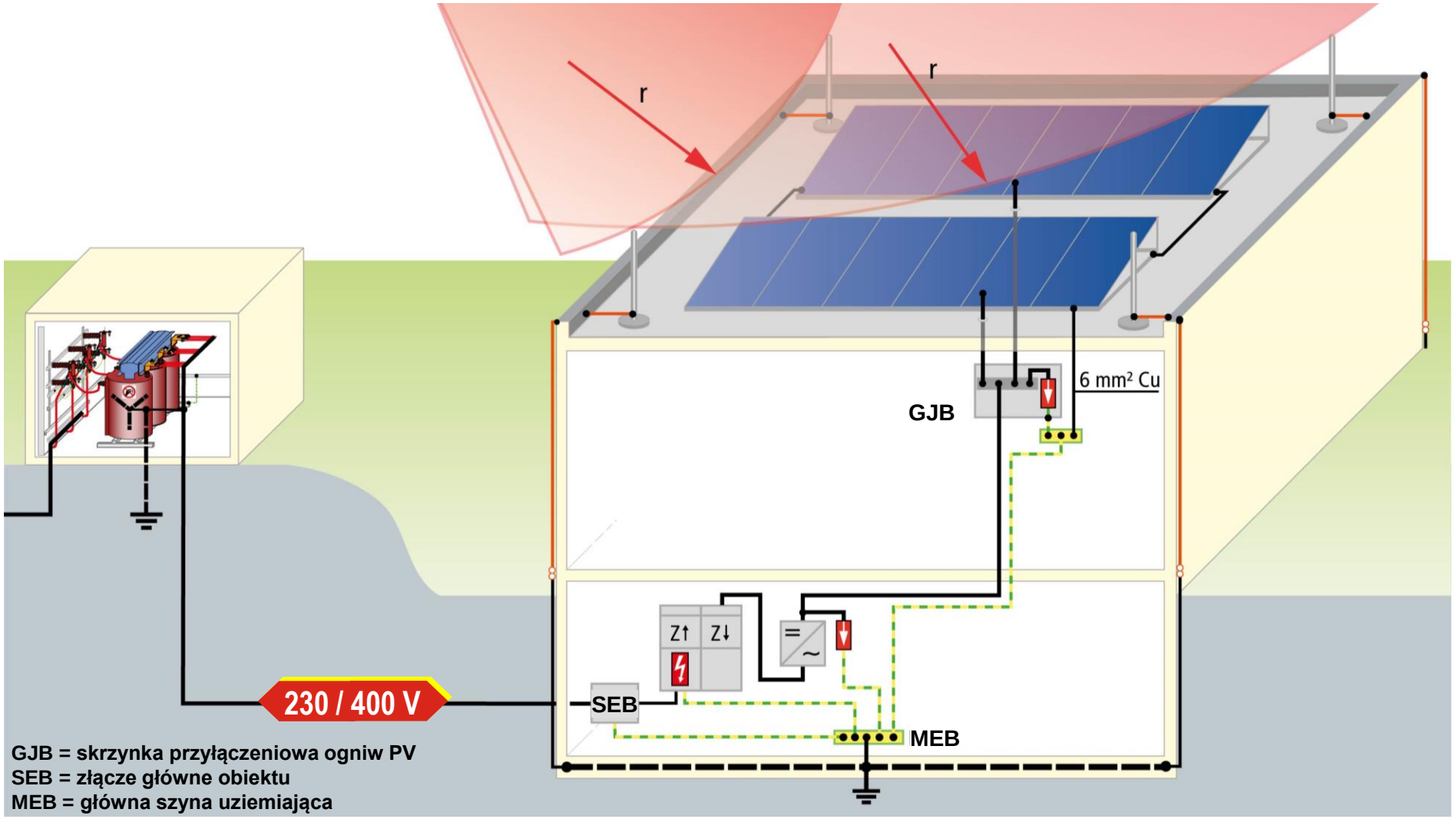


H : Wysokość zwodu od płaszczyzny odniesienia
r : Promień “toczonej kuli“
α : Kąt ochrony

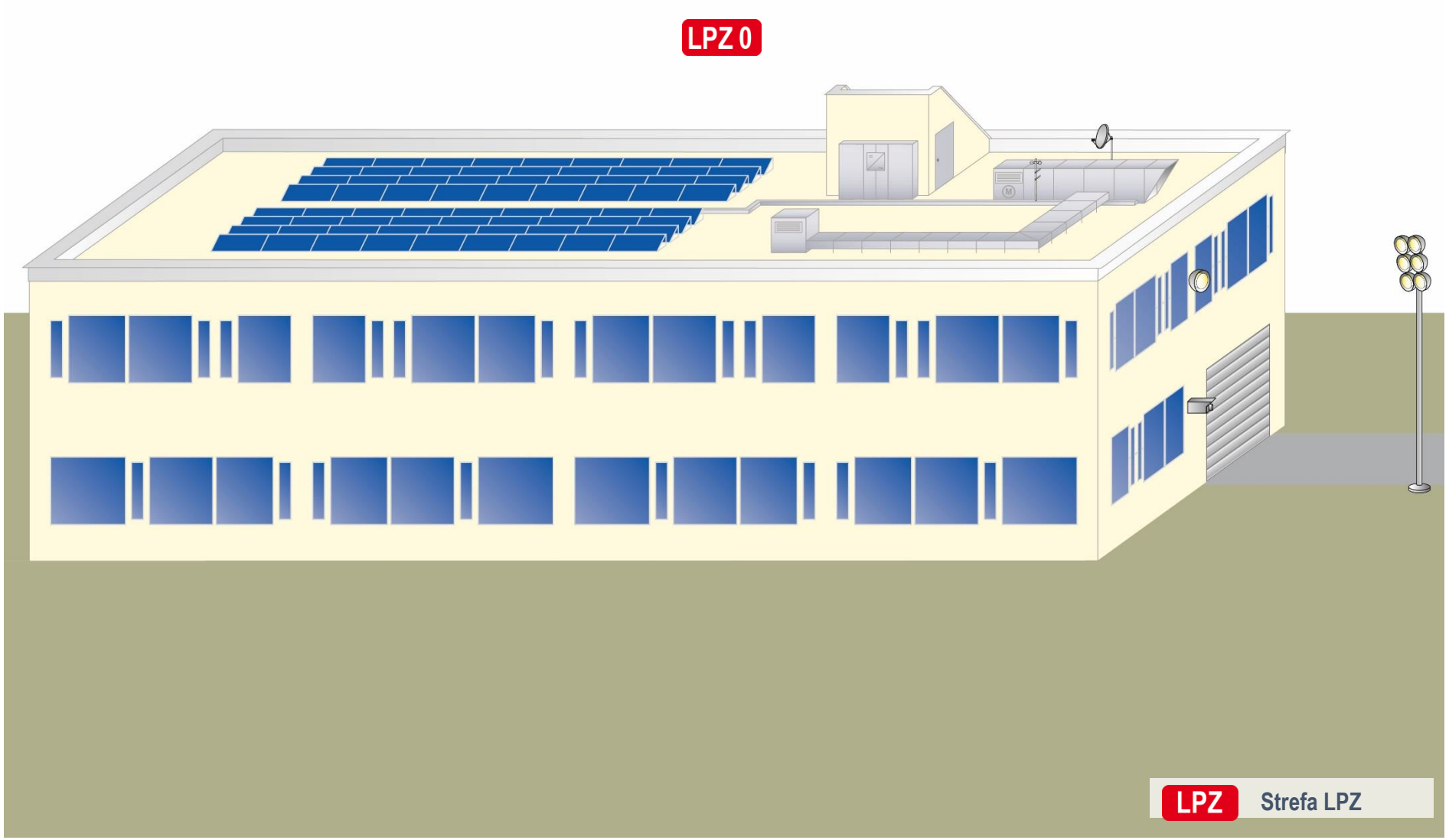


Ref.: IEC 62305-3, punkt 5.2.2 + tablica 2

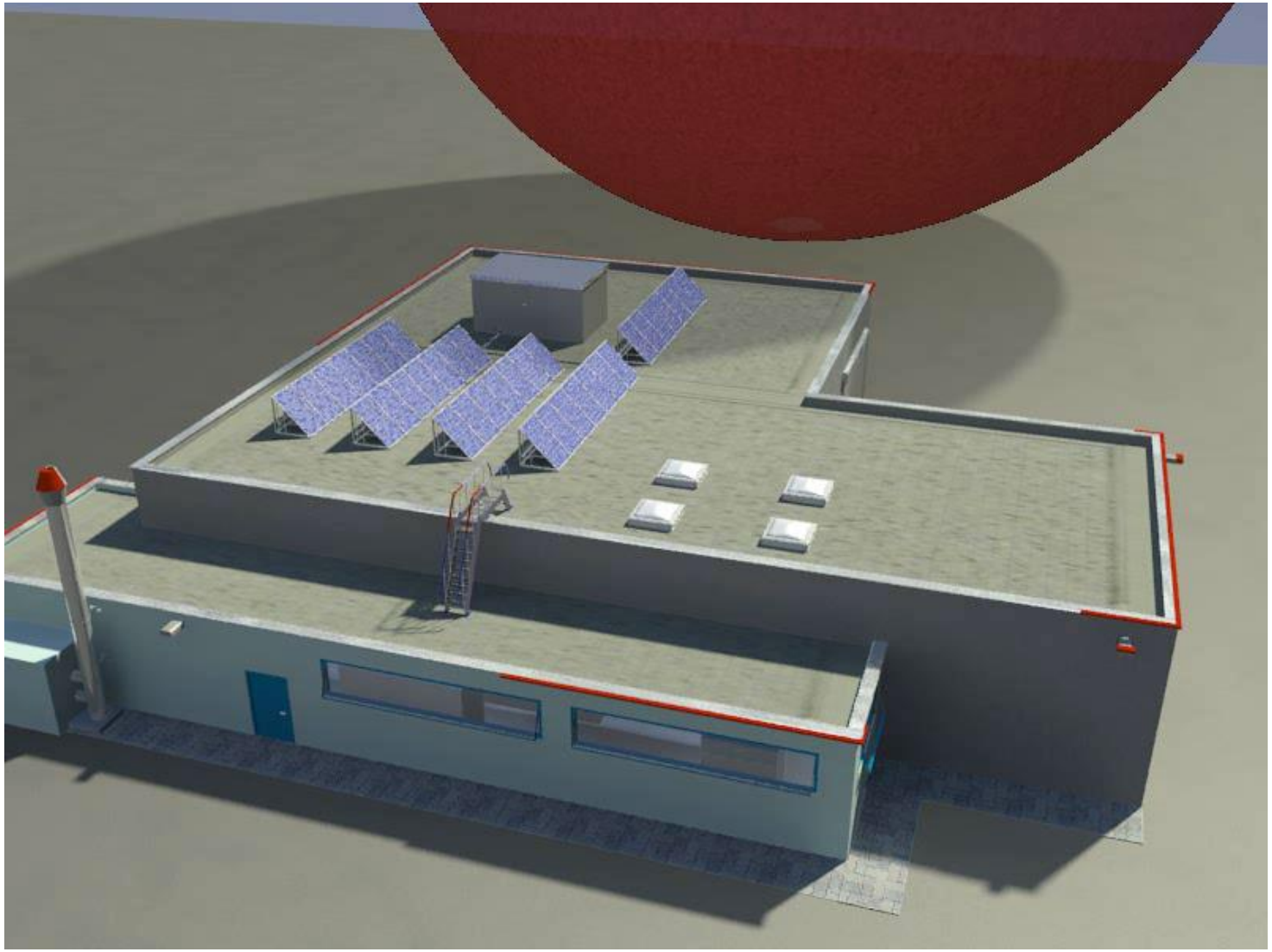
Zewnętrzna ochrona odgromowa – zastosowanie metody toczącej się kuli do doboru zwodów pionowych



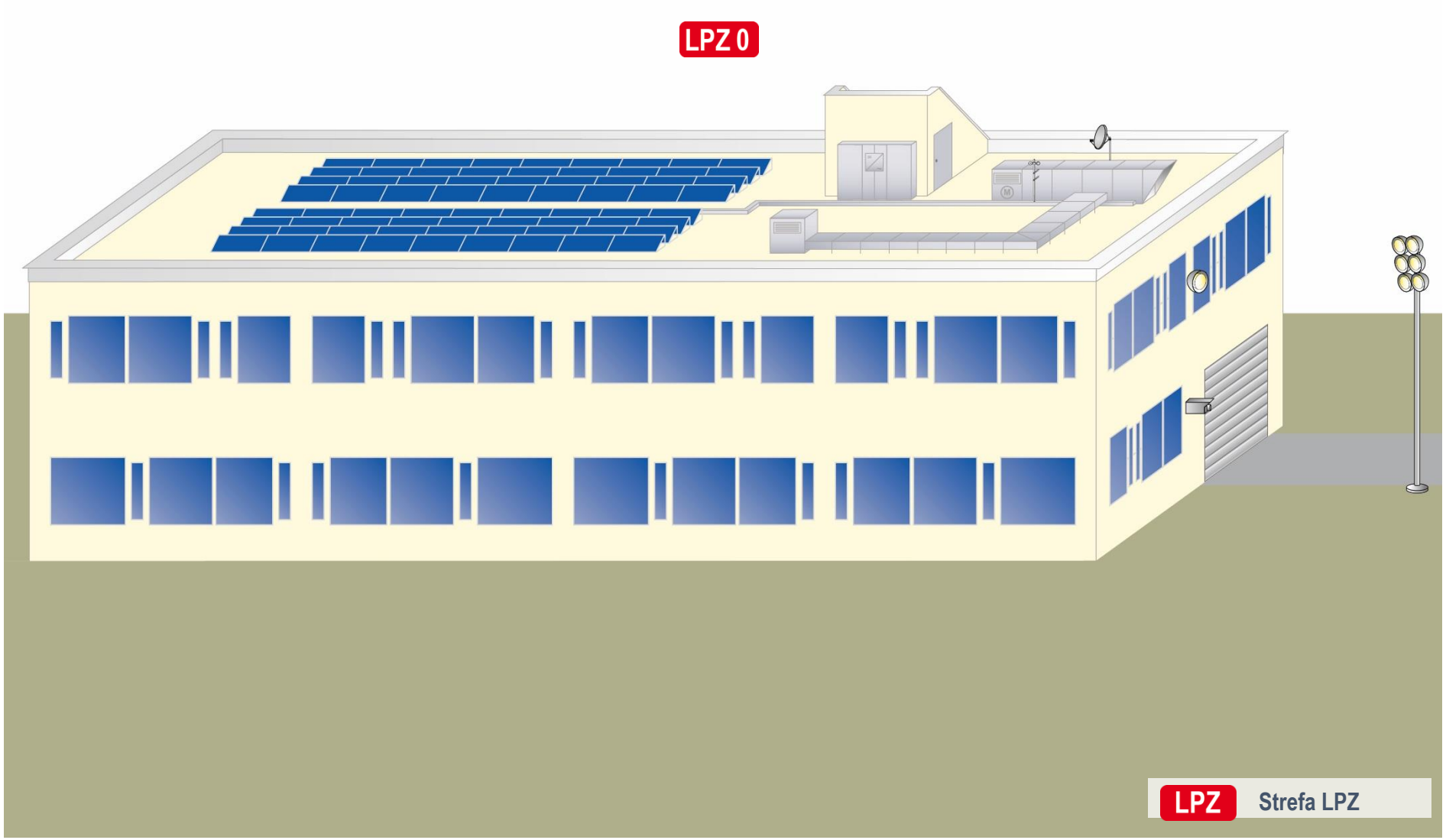
Strefowa koncepcja ochrony. Budynek z instalacją PV



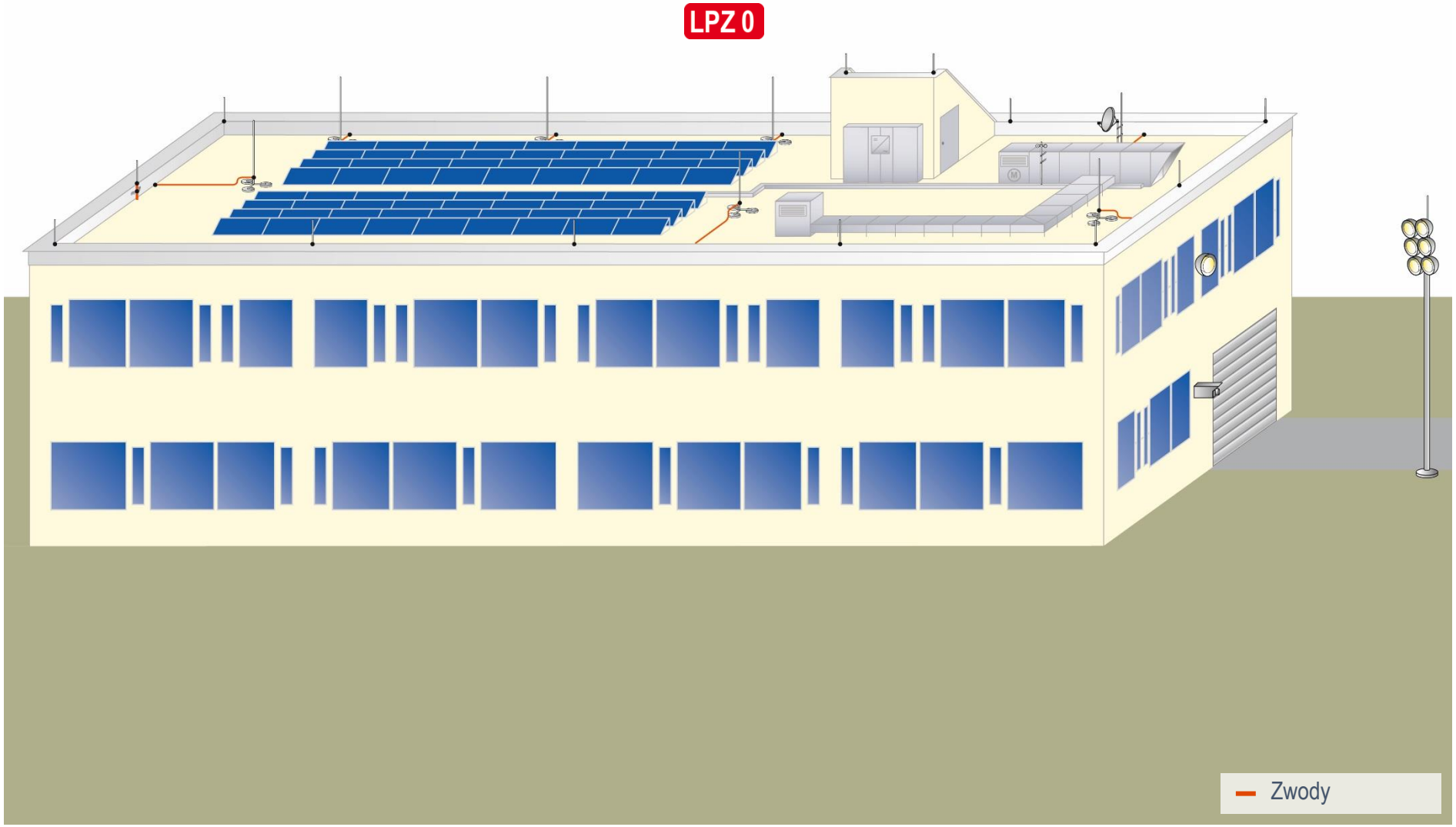
Strefowa koncepcja ochrony. Budynek z instalacją PV



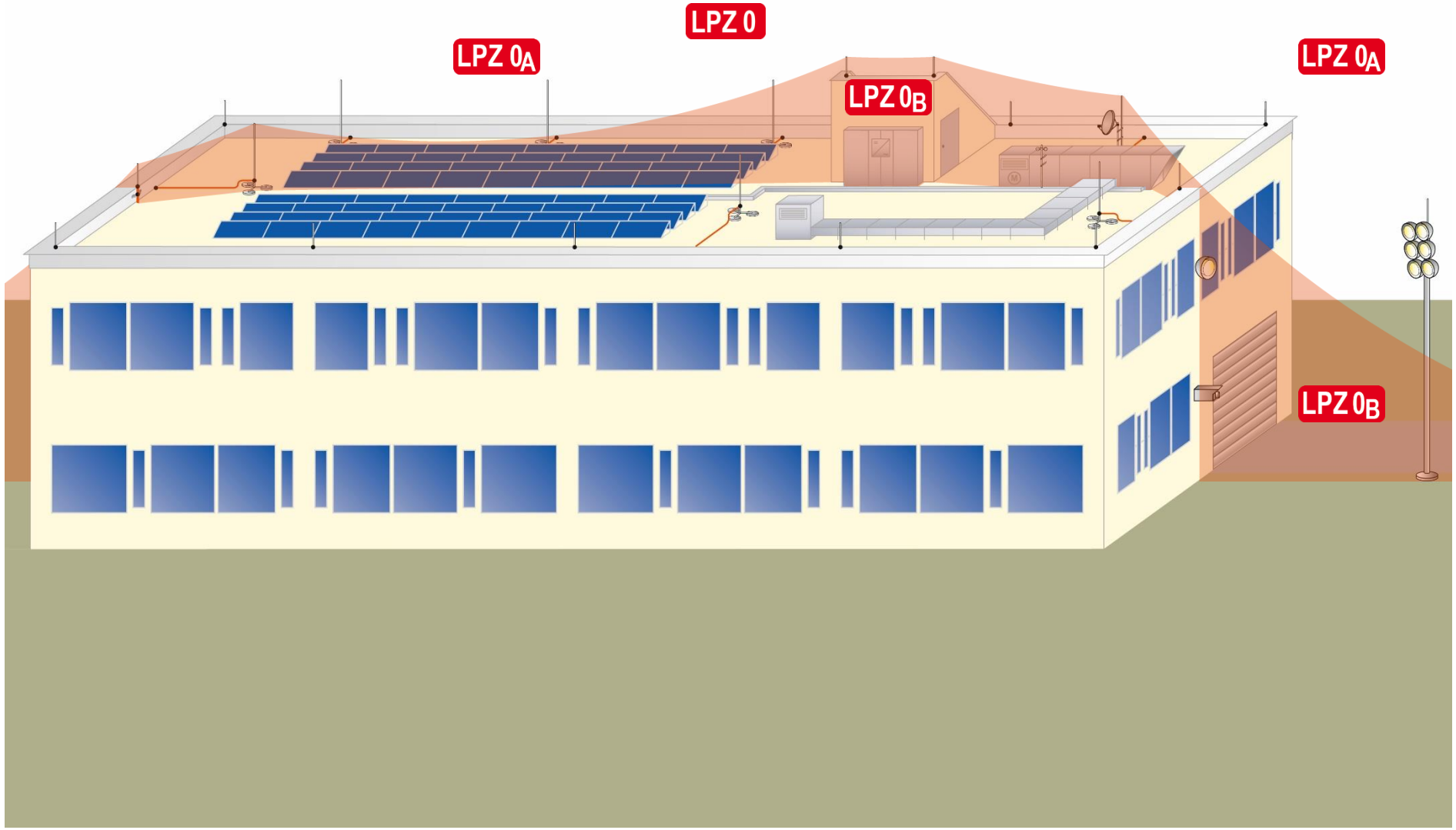
Strefowa koncepcja ochrony. Budynek z instalacją PV



Strefowa koncepcja ochrony. Budynek z instalacją PV



Strefowa koncepcja ochrony. Budynek z instalacją PV



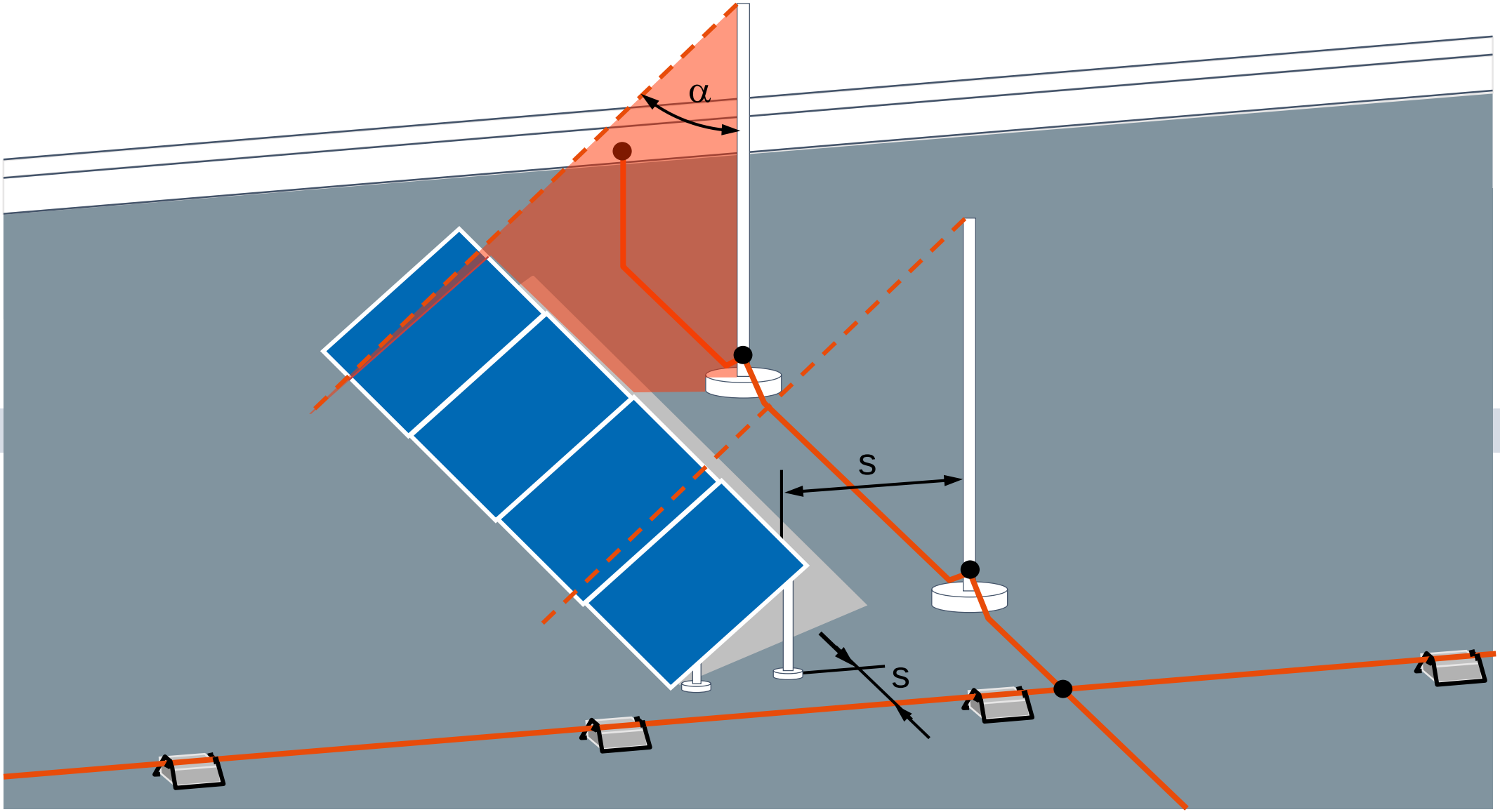
DIN EN 62305-3 Bbl 5 (VDE 0185-305-3 Bbl 5):2009-10

5.1 Ochrona odgromowa

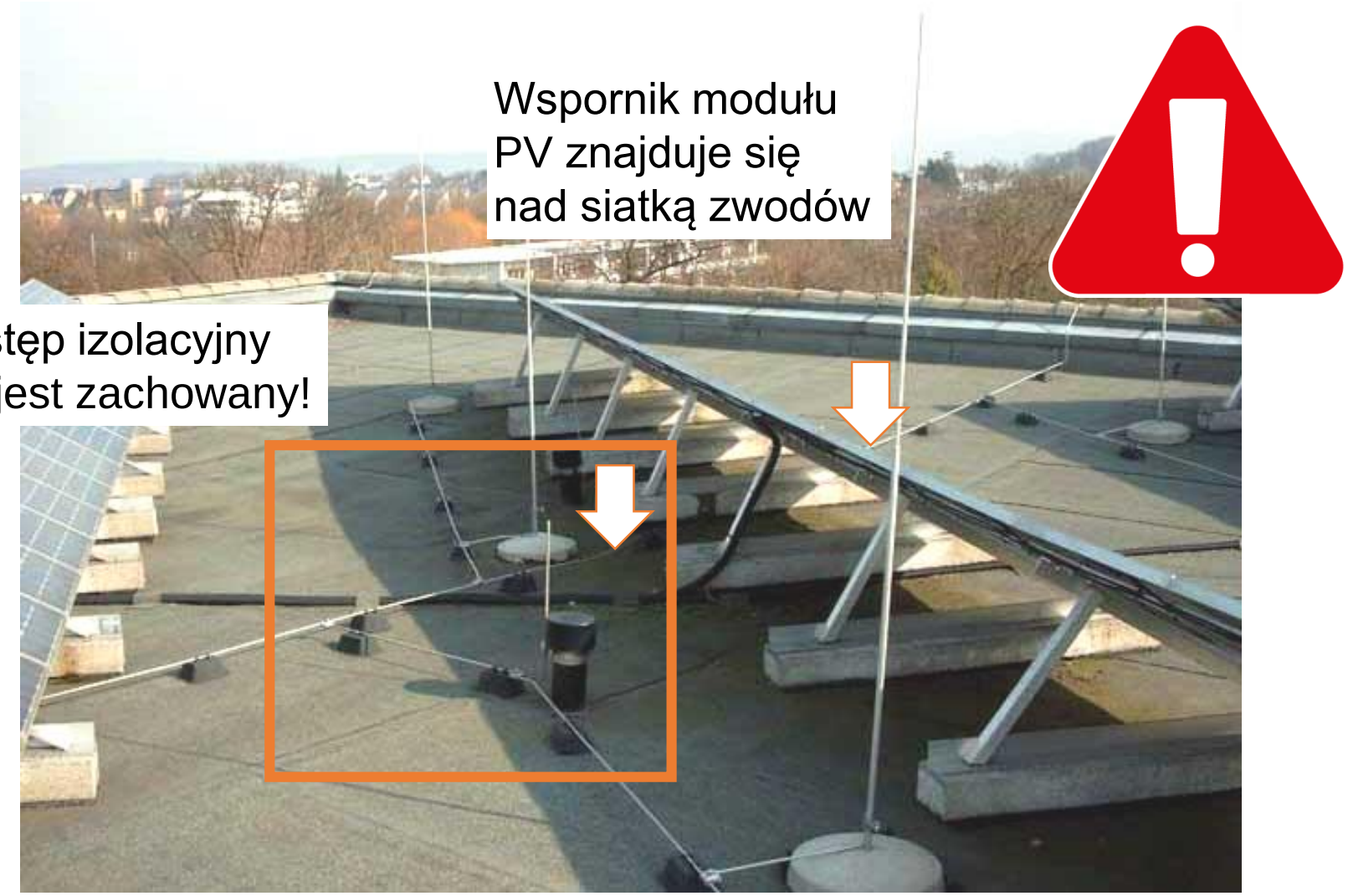
Zgodnie z zaleceniami normy DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2006-10 zabudowywane na dachu systemy PV w miarę możliwości winny być chronione przed wyładowaniem bezpośrednim systemem zwodów izolowanych

UWAGA: Instalacja systemu PV na istniejącym obiekcie budowlanym może wymagać dostosowania instalacji elektrycznej

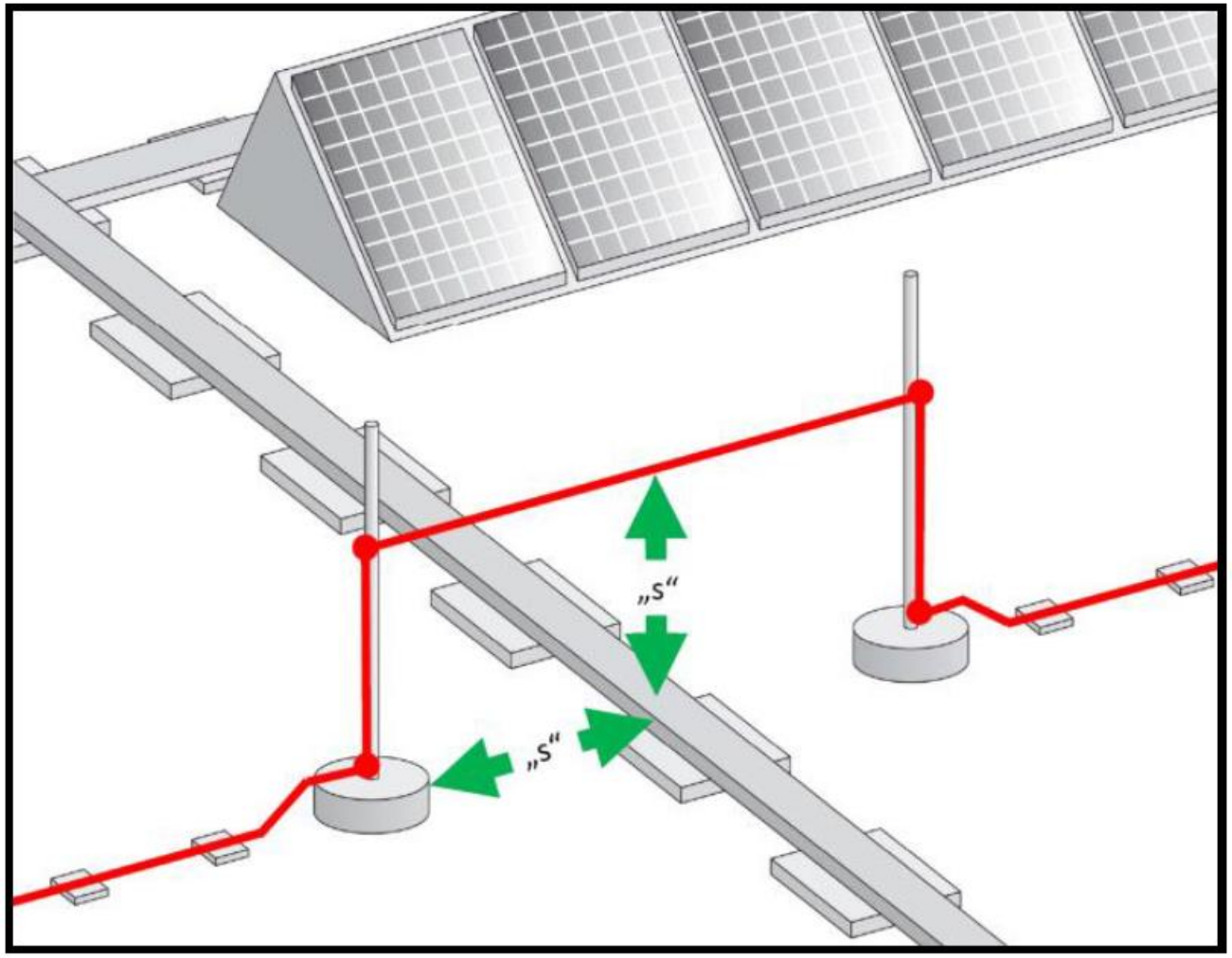
Odstęp izolacyjny dla systemu PV



Zbliżenie elementów LSP do modułów PV
Błąd montażowy



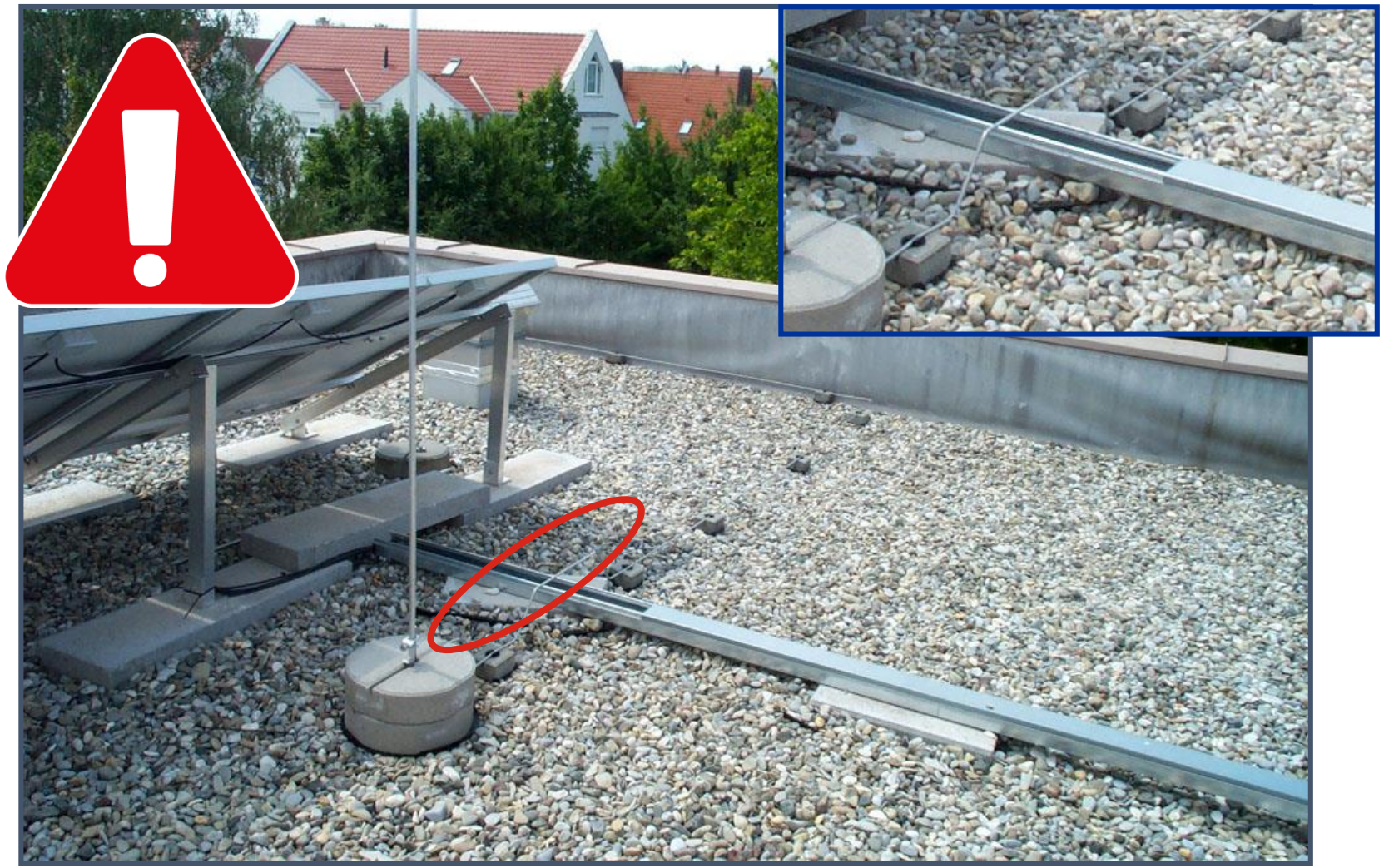
DIN EN 62305-3 Bbl 5 (VDE 0185-305-3 Bbl 5):2013-10



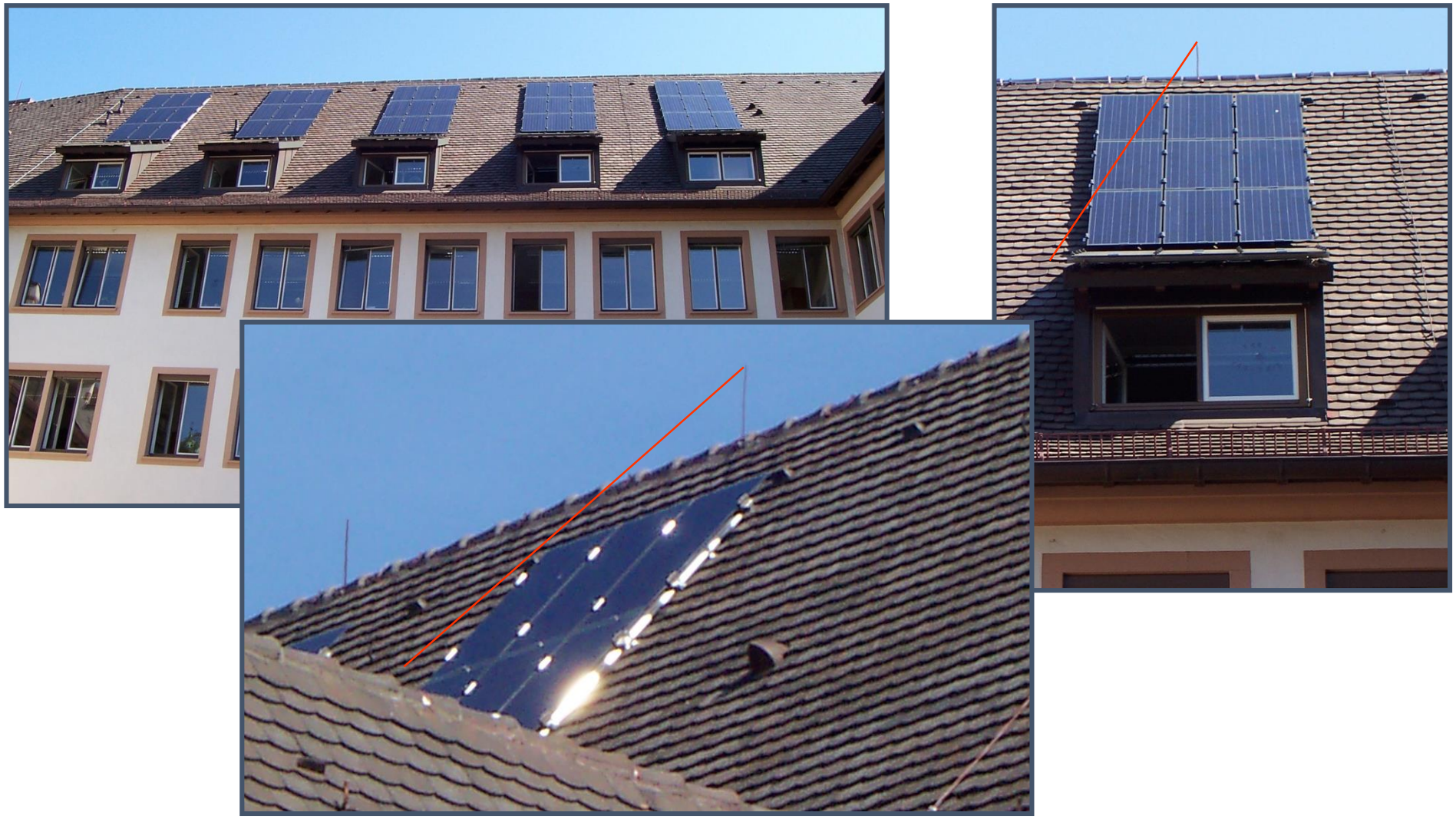
Zachowanie wymaganego odstępu izolacyjnego – rys. 14

Odstęp izolacyjny – instalacja PV na dachu budynku

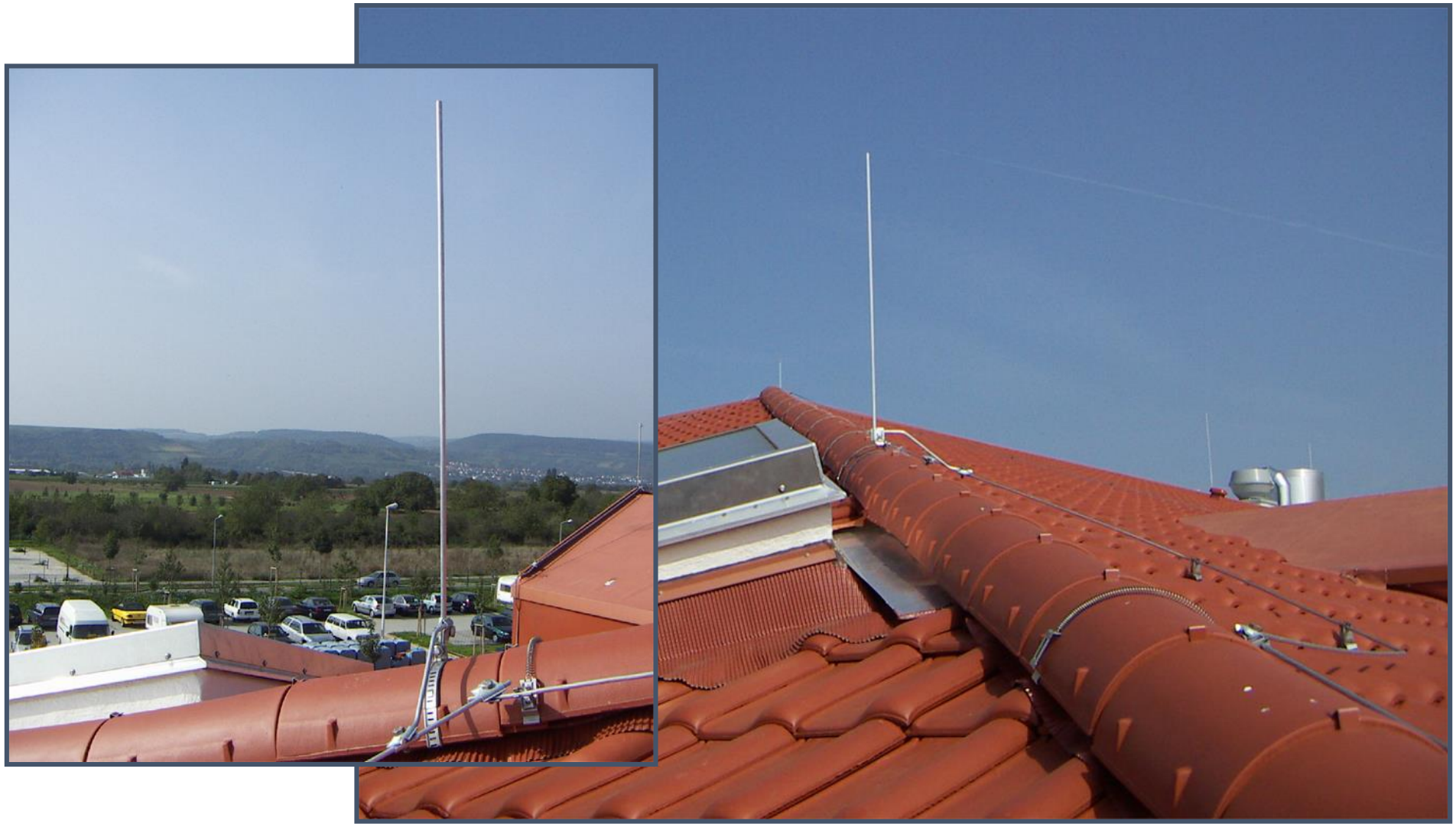
Odstępy izolacyjne



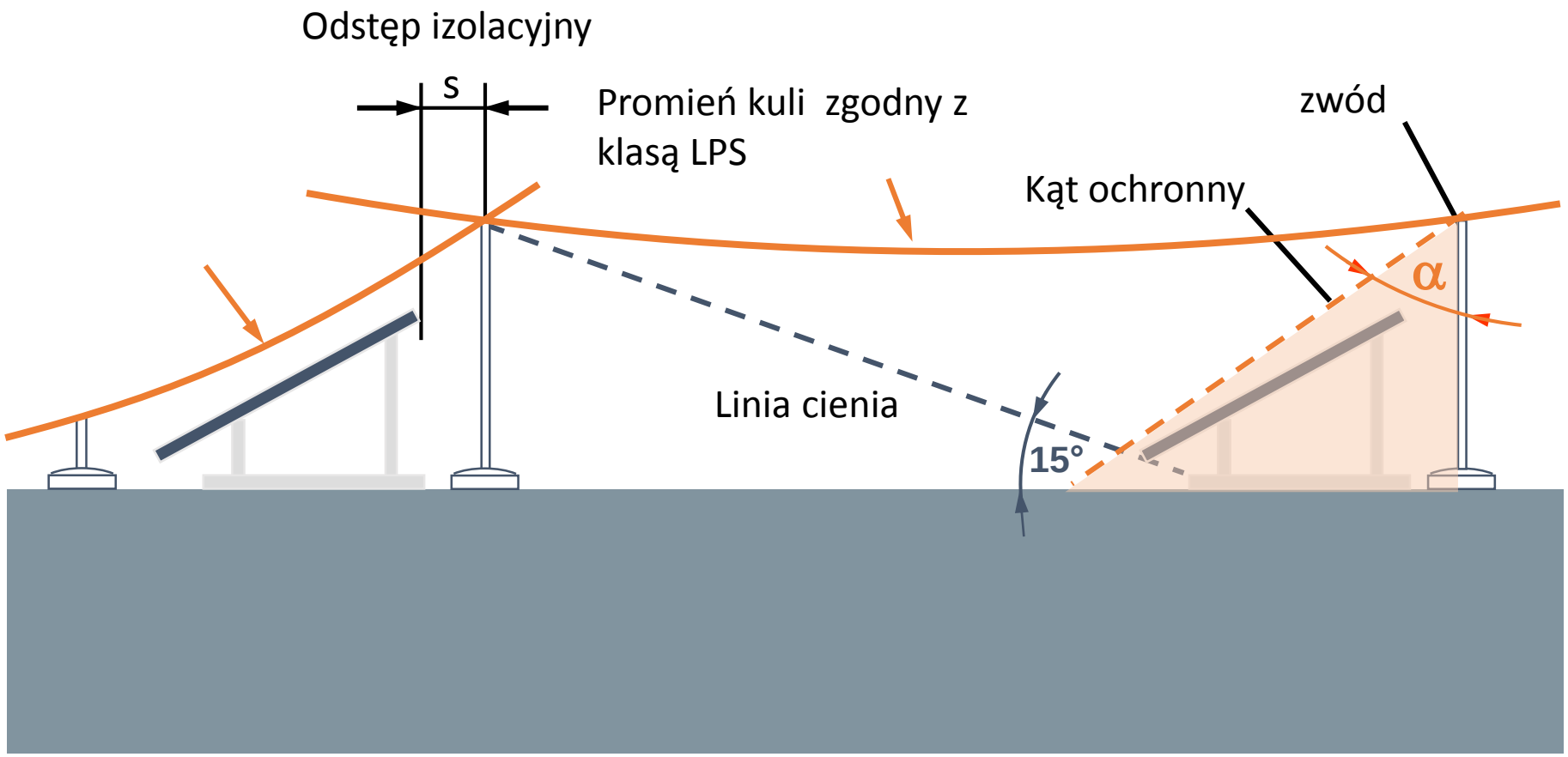
Ochrona paneli PV na dachu spadzistym



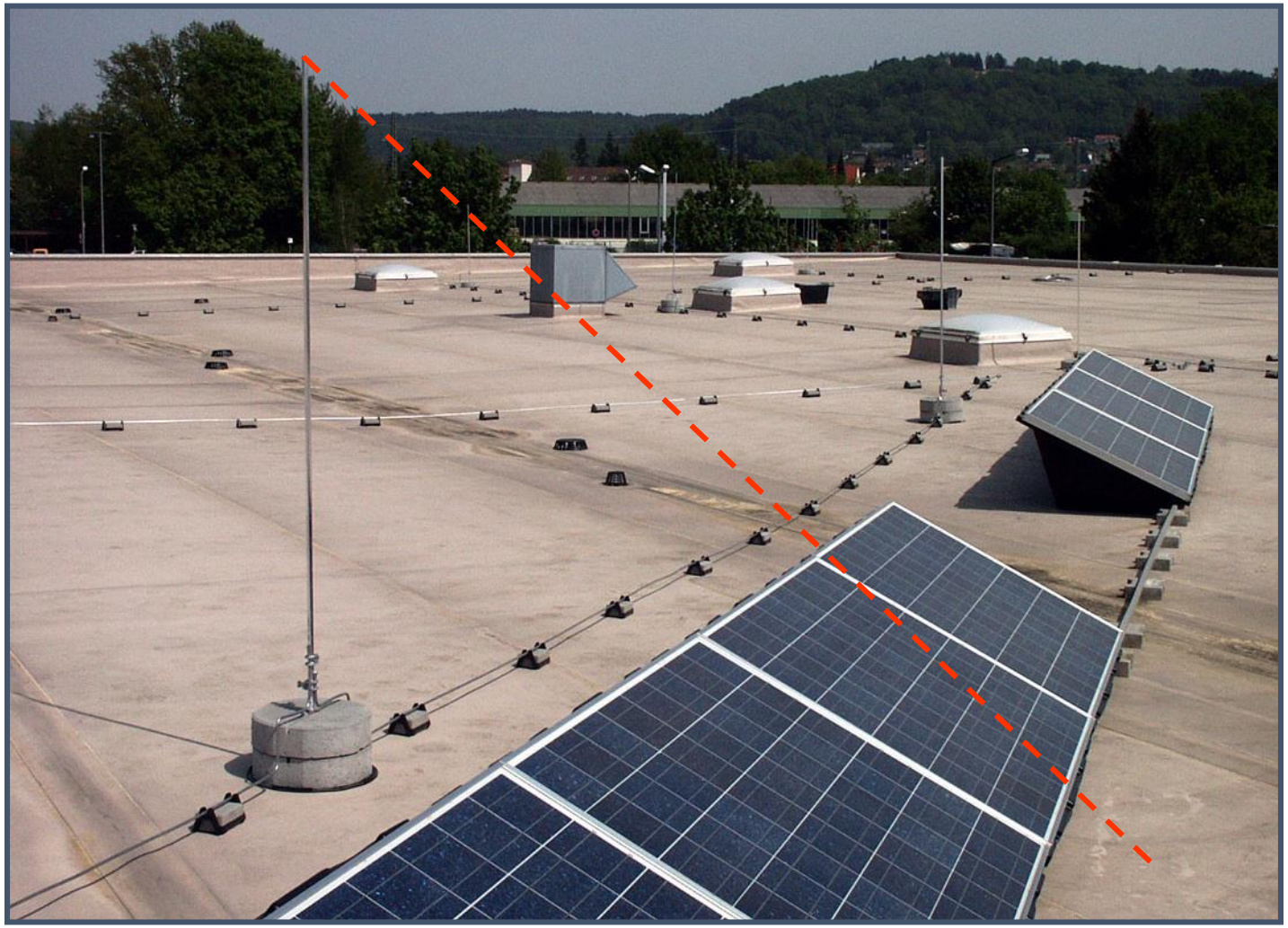
Zwody pionowe na kalenicy



Projektowanie rozmieszczenia zwodów pionowych do ochrony modułów PV



Zwód pionowy – ochrona paneli PV na dachu płaskim

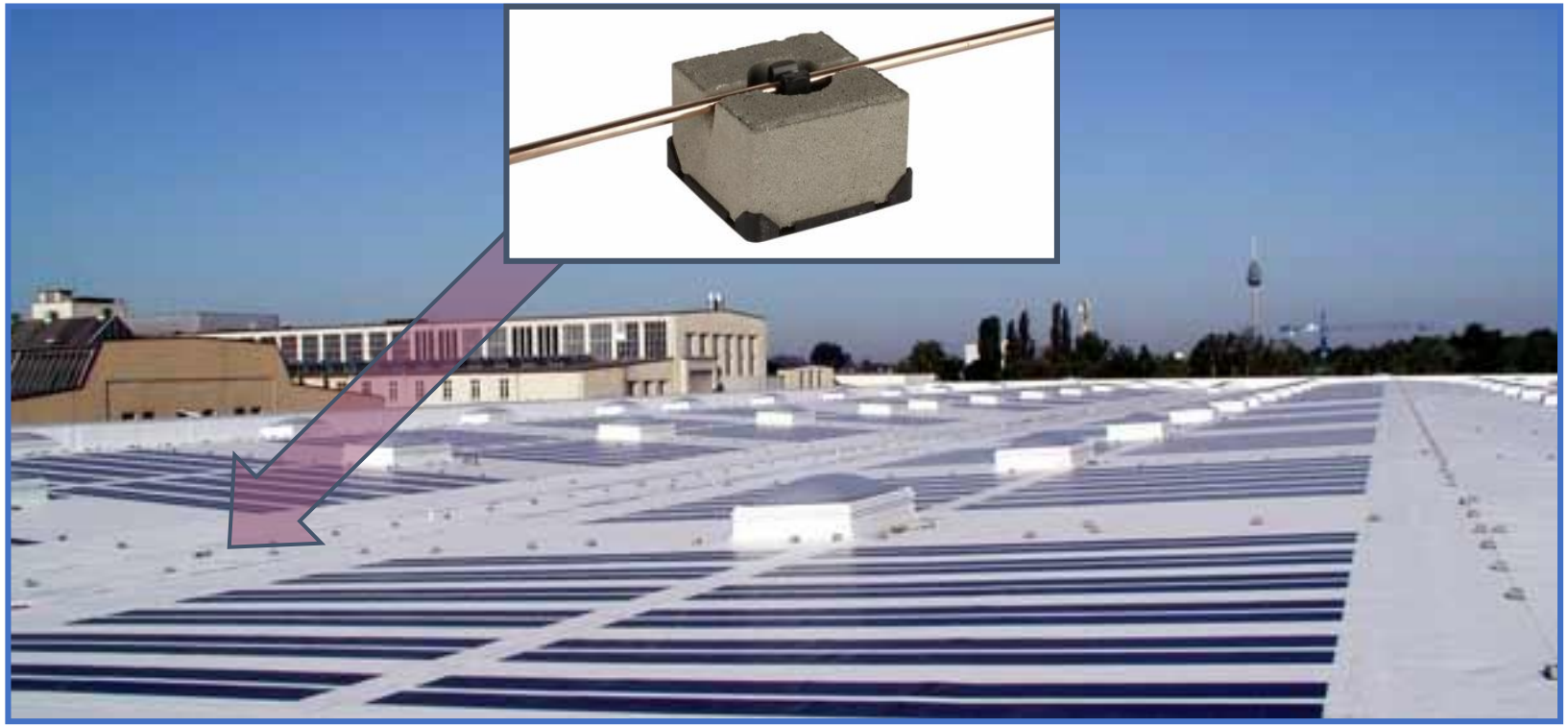


Izolowany system odgromowy z użyciem zwodów wysokich

Wysokość masztów od 3,5 m do 14 m

Source: Projekt Heinlein, IBC Solar, Bad Staffelstein

Ochrona urządzenie PV na dachu płaskim – folia dachowa. Metoda oczkowa



Panele fotowoltaiczne o mocy 90 kW_p
Budynek komunikacji miejskiej - zajezdnia Nürnberg

Powierzchnia dachu: 12.000 m^2 w tym PV 3.041 m^2

Bild: Verkehrs AG Nürnberg

Projekt: Limburghalle Sasbach
Wykorzystanie przewodów w izolacji wysokonapięciowej

Source: Lösch GmbH + Co. KG, Offenburg

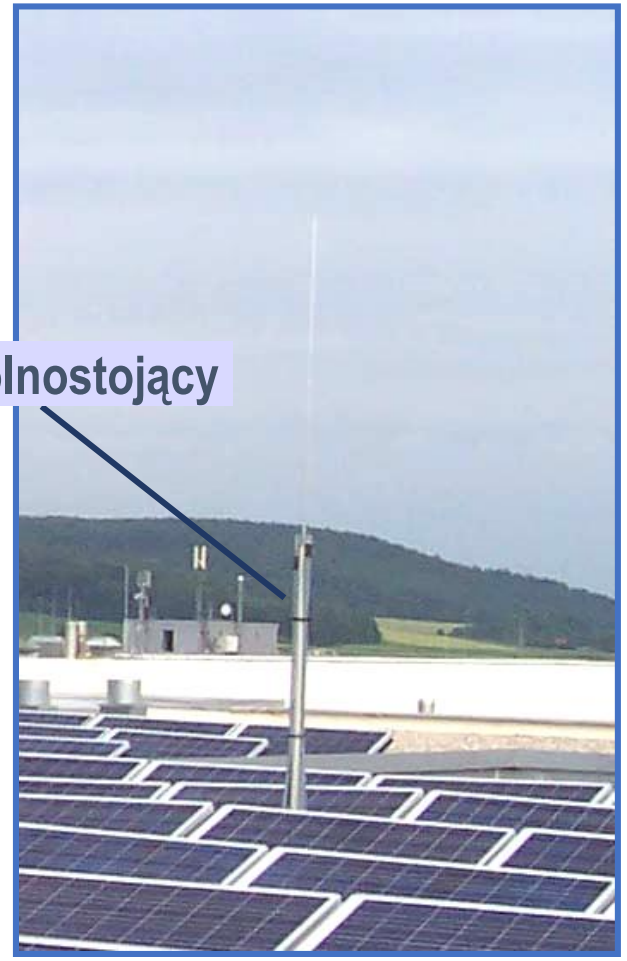
Projekt: Limburghalle Sasbach
Wykorzystanie przewodów w izolacji wysokonapięciowej

Source: Lösch GmbH + Co. KG, Offenburg

Projekt: Limburghalle Sasbach
Wykorzystanie przewodów w izolacji wysokonapięciowej

Source: Lösch GmbH + Co. KG, Offenburg

Zastosowanie przewodu w izolacji wysokonapięciowej. Ochrona elektrowni z ogniwami PV za pomocą masztów wolnostojących



widok ogólny

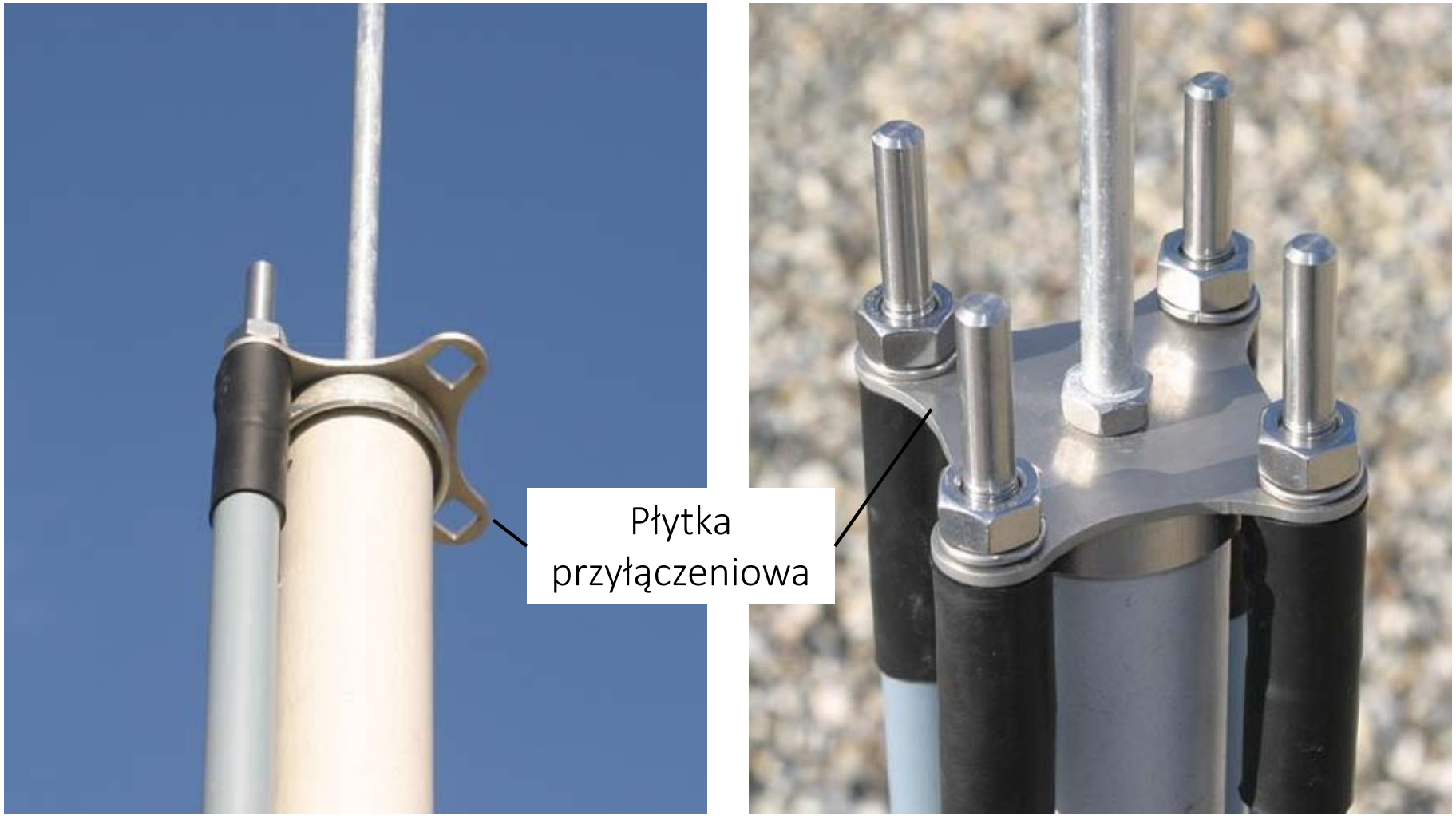
szczegół

Source: HAPEA GmbH Blitzschutzanlagen, Aschaffenburg

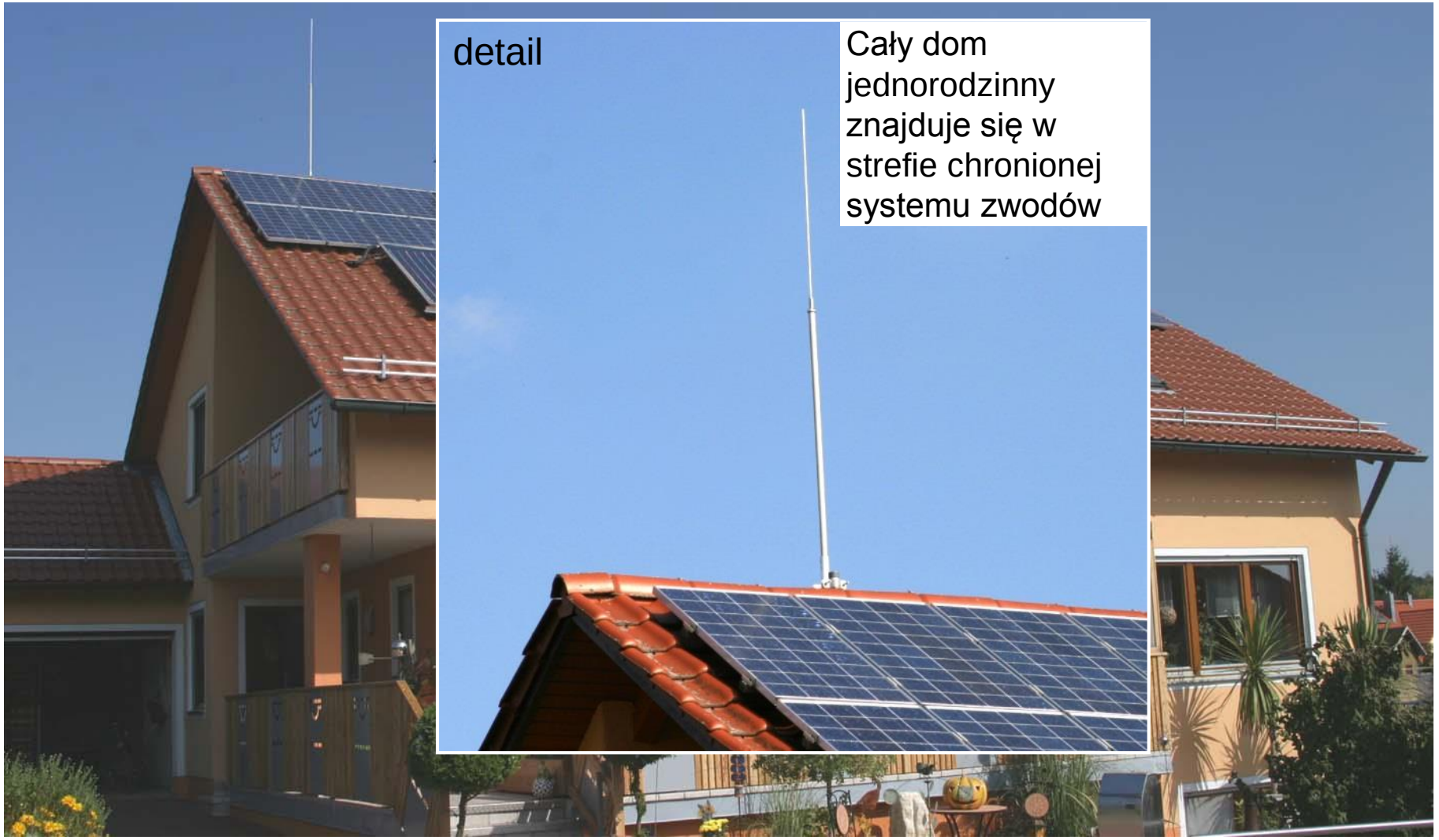
Zastosowanie przewodu w izolacji wysokonapięciowej. Ochrona elektrowni z ogniwami PV za pomocą masztów wolnostojących

Source: HAPEA GmbH Blitzschutzanlagen, Aschaffenburg

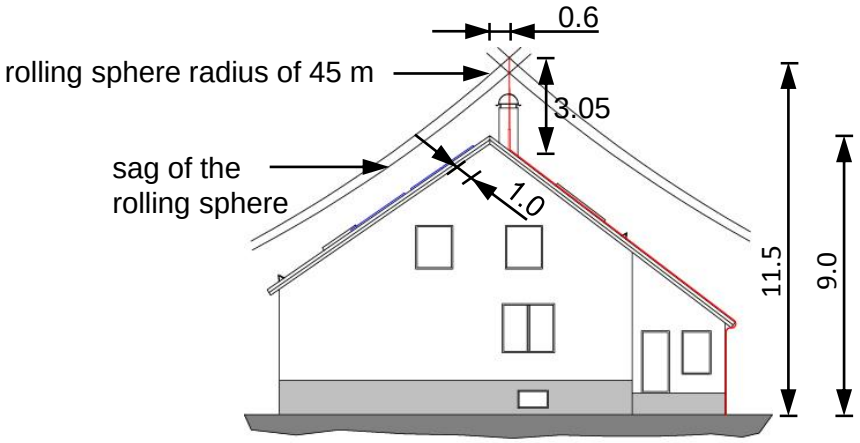
Zastosowanie przewodu w izolacji wysokonapięciowej. Ochrona elektrowni z ogniwami PV za pomocą masztów wolnostojących

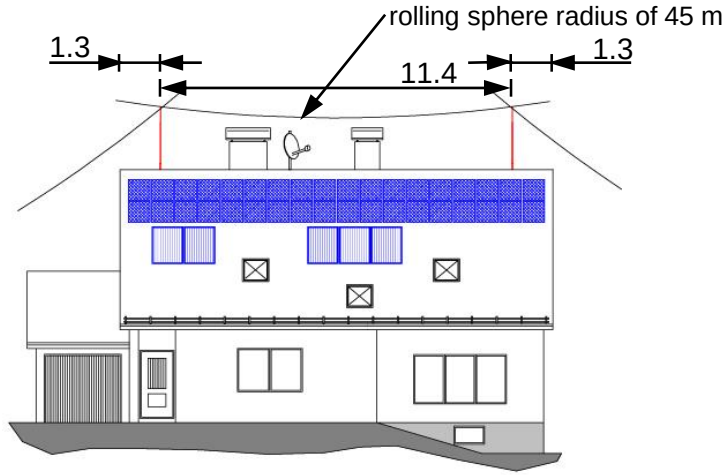


Zastosowanie przewodu w izolacji wysokonapięciowej. Dom jednorodzinny z systemem PV



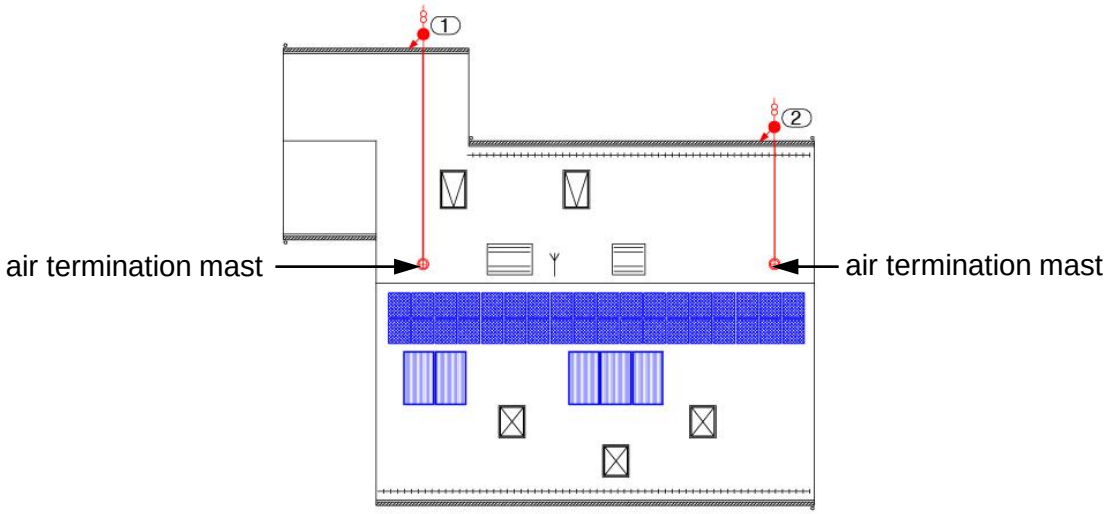
Zastosowanie przewodu w izolacji wysokonapięciowej. Dom jednorodzinny z systemem PV





Protected zone
as per EN 62305-3
LPS III

all units of measurement are specified
in metres (m)



Ochrona przed przepięciami systemów PV

Wymagania dla SPD zgodnie z załącznikiem krajowym DIN EN 62305-3, suplement 5 (Niemcy)

DIN EN 62305-3, suppl. 5 (VDE 0185-305-3, suppl. 5):2013-10

5.6 Wybór ograniczników przepięć

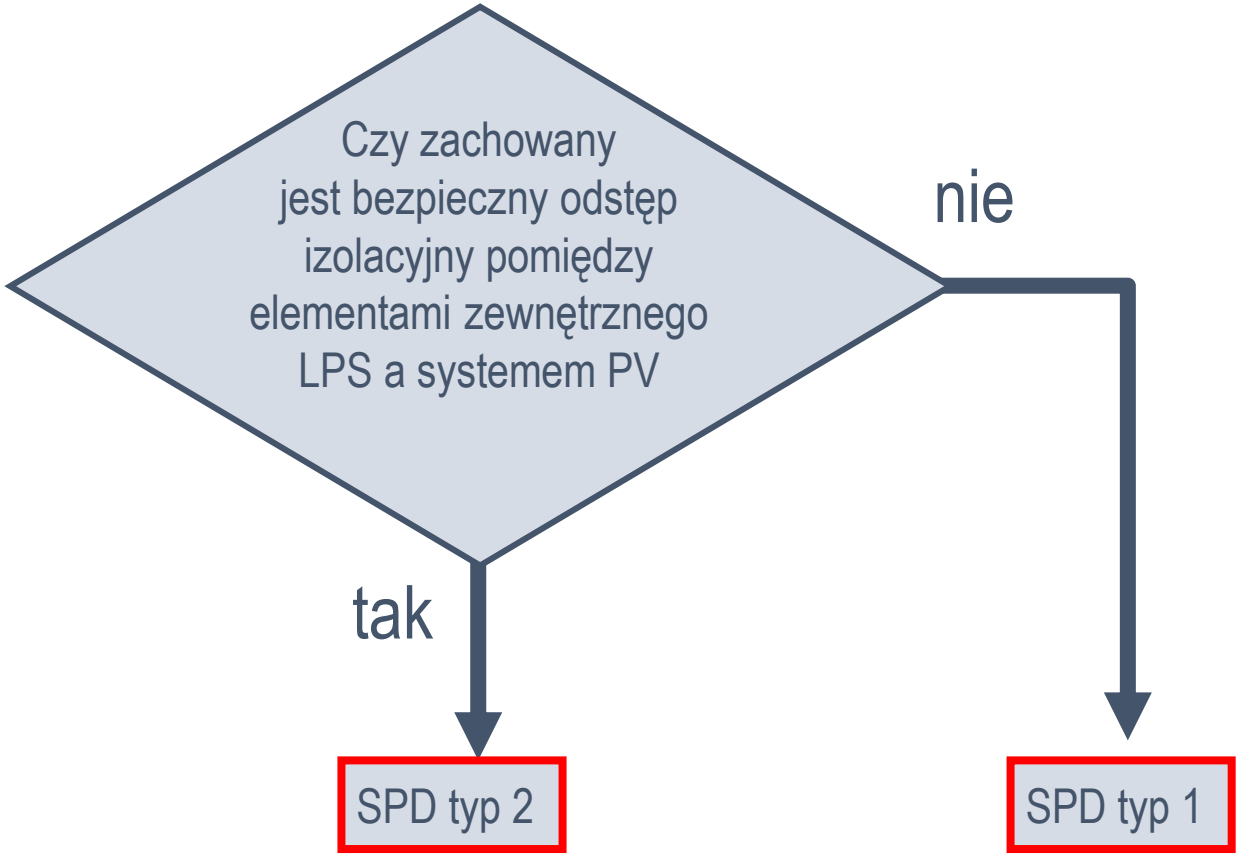
5.6.1 Zasady ogólne

...

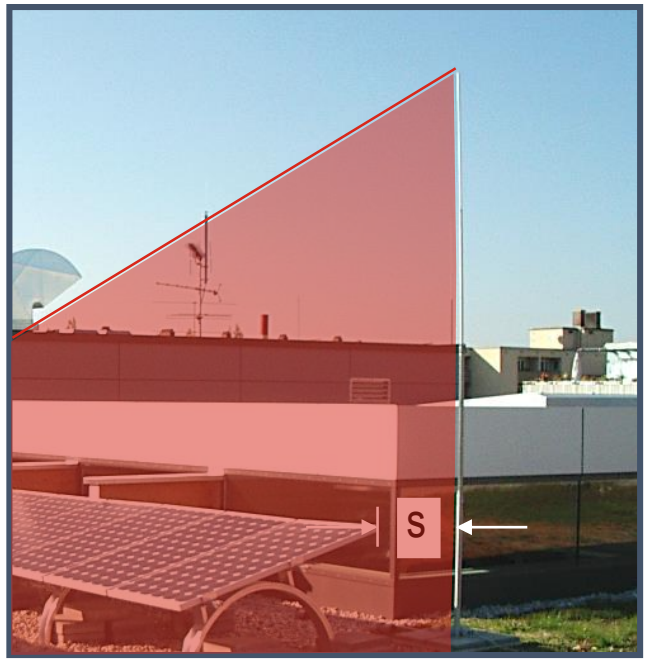
SPD po stronie prądu stałego d.c. winny być dobierane w taki sposób aby zapewnić bezpieczeństwo nawet w przypadku wystąpienia zwarcia a także nie stwarzać zagrożenia pożarowego w przypadku przeciążenia i podczas powstawania łuku elektrycznego.

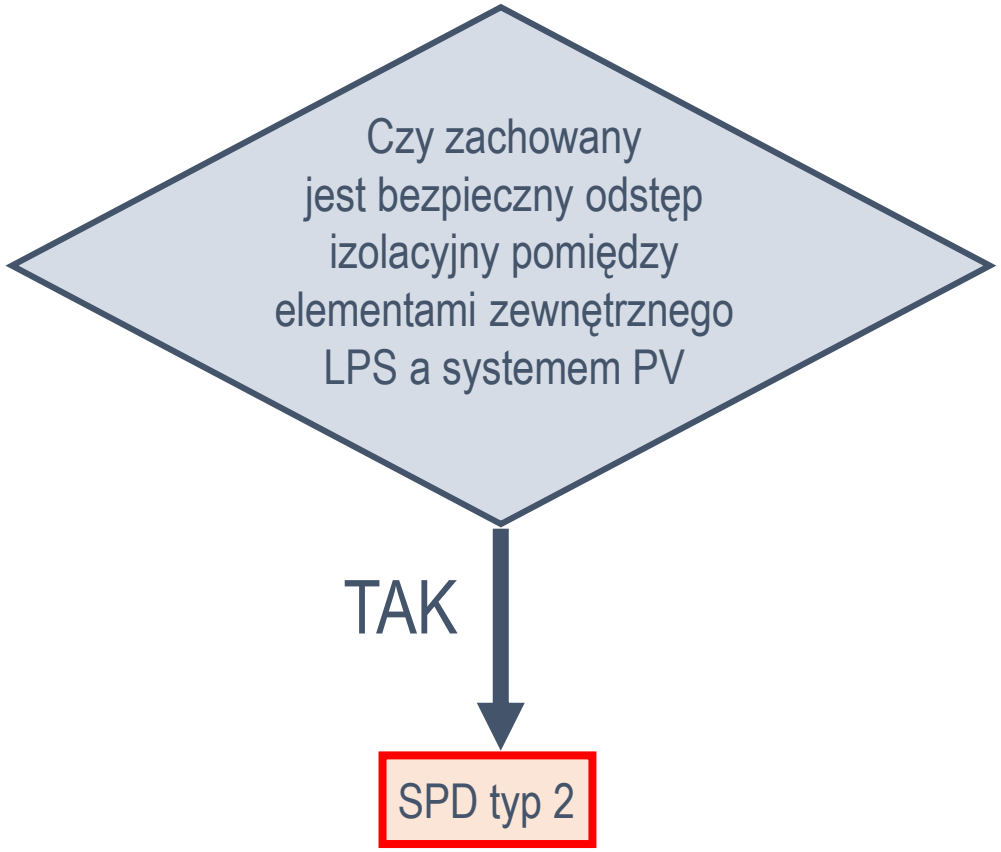
Producent SPD winien udokumentować fakt, że zdolność łączeniowa zintegrowanego urządzenia przełączającego w SPD jest odpowiednia warunków na miejscu instalacji .

Ochrona odgromowa i przepięciowa systemów PV
Jaki ogranicznik przepięć zastosować - Typ 1 czy Typ 2 ?



Ochrona odgromowa i przepięciowa systemów PV
Jaki ogranicznik przepięć zastosować - Typ 1 czy Typ 2 ?





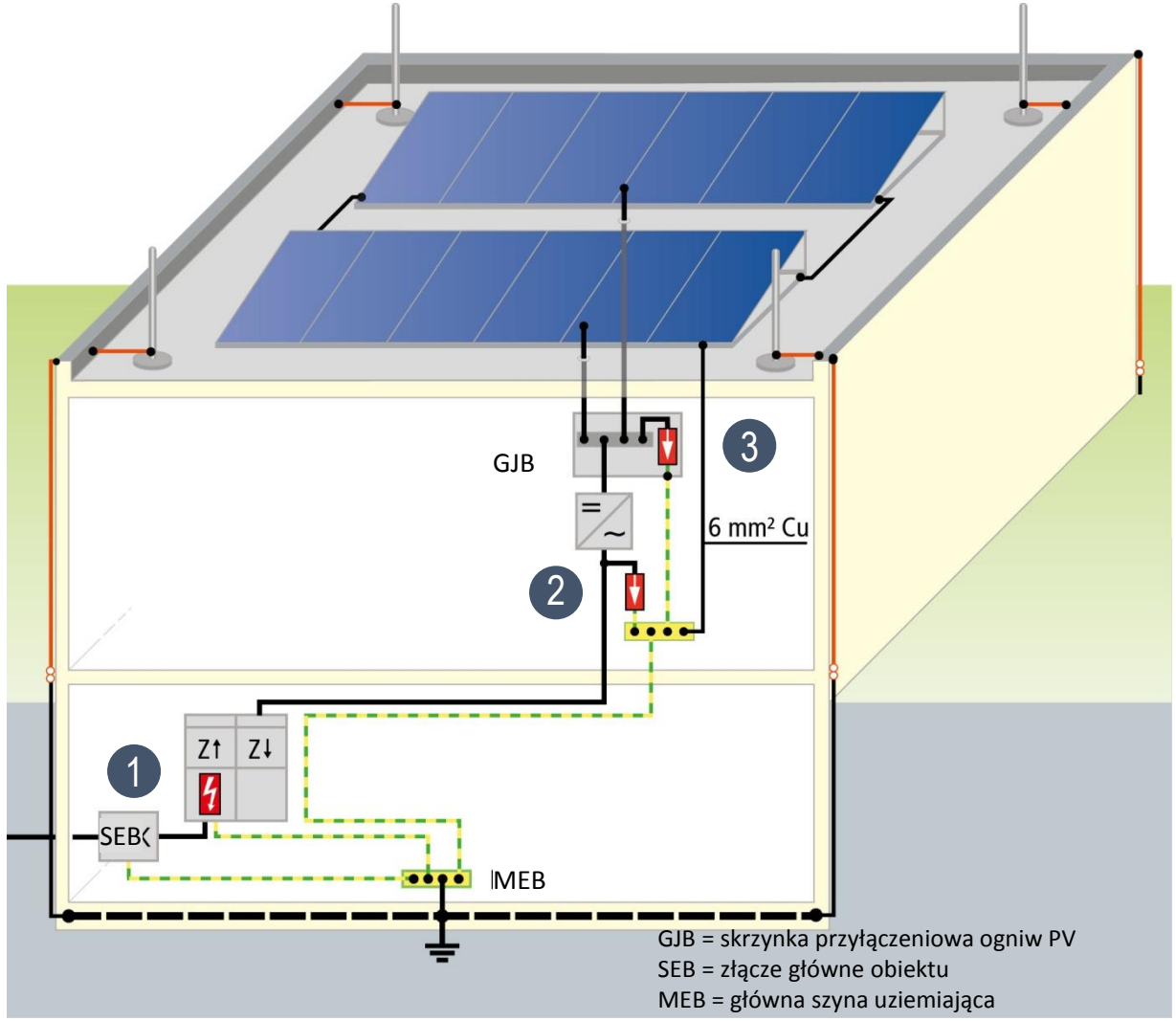
System paneli fotowoltaicznych chroniony izolowanym LPS

Przekształtnik zlokalizowany obok skrzynki przyłączeniowej paneli PV

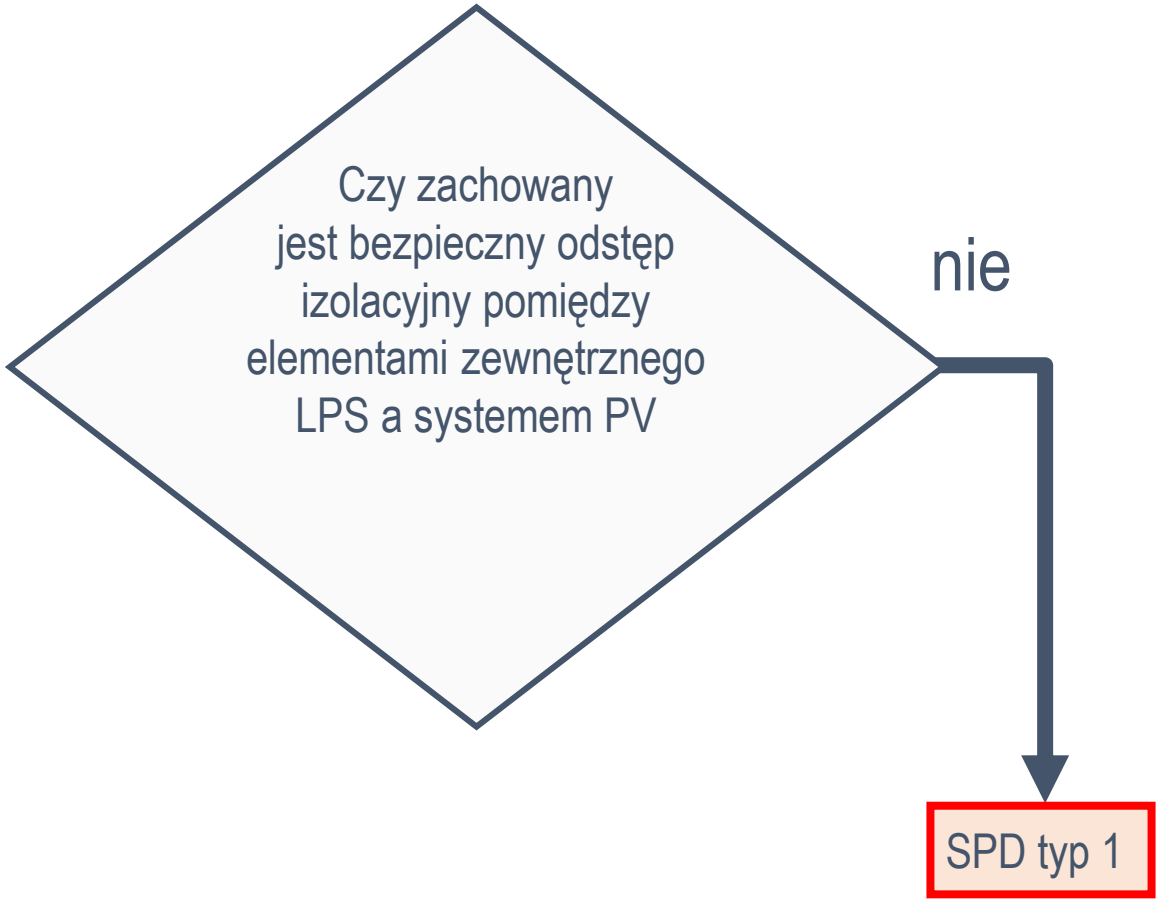
3 SPD Typ 2 - DC

2 SPD Typ 2 - AC

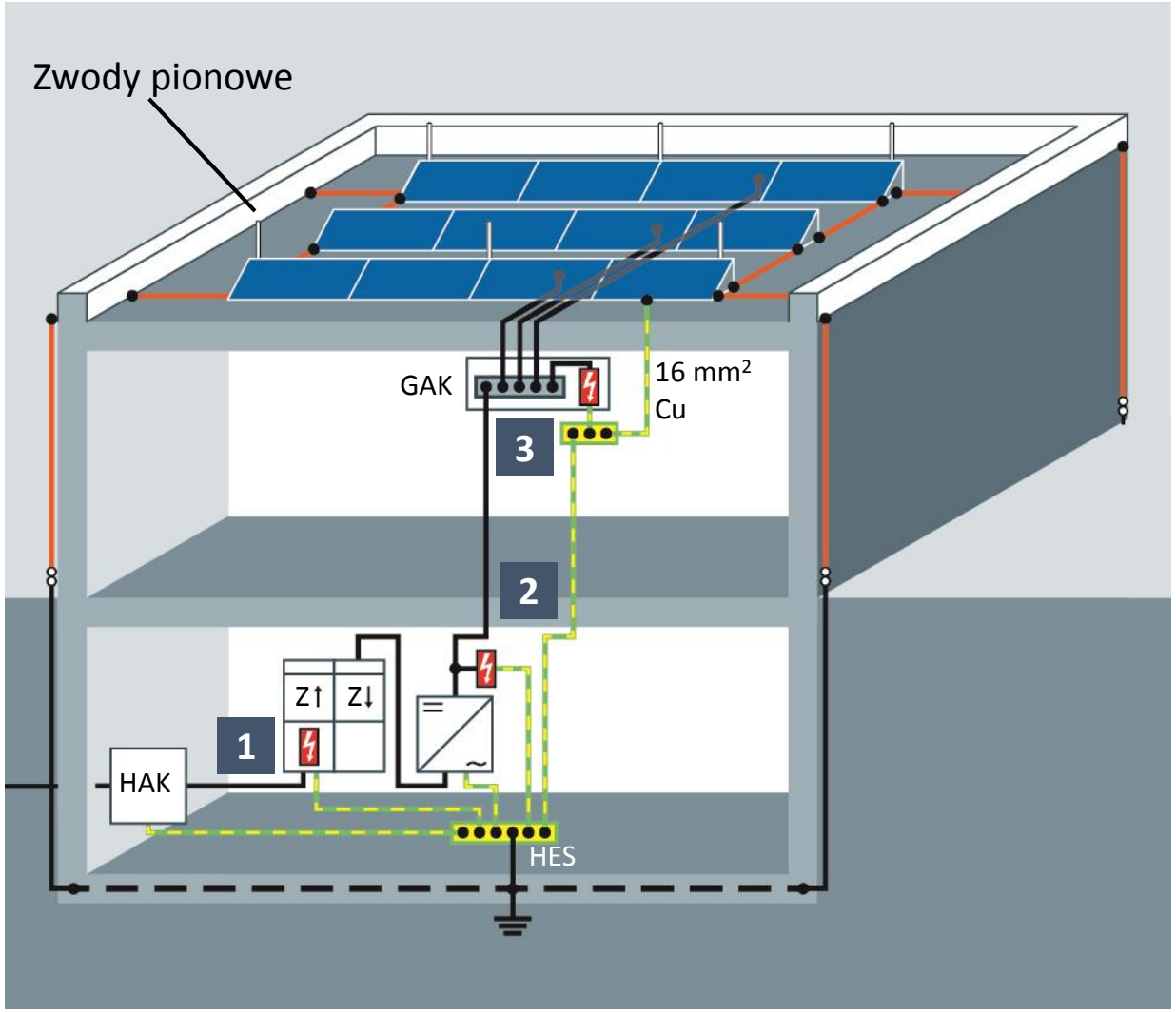
1 SPD Typ 1 kombinowany - AC



Ochrona odgromowa i przepięciowa systemów PV
Jaki ogranicznik przepięć zastosować - typ 1 czy typ 2 ?



System paneli fotowoltaicznych chroniony nieizolowanym LPS



Przekształtnik w pobliżu układu pomiarowego – GAK na wejściu linii DC do budynku

3 Kombinowany SPD Typ 1 - DC

2 Kombinowany SPD Typ 1 DC

1 Kombinowany SPD Typ 1 - AC

DZIĘKUJE ZA UWAGĘ !