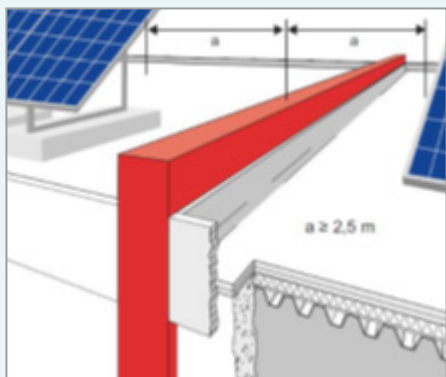


Rekomendowane rozwiązania dla INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH MONTOWANYCH NA BUDYNKACH

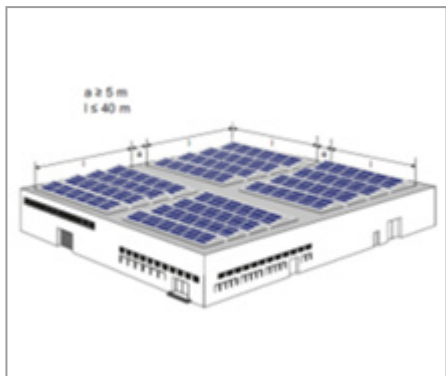
Ogólne	
Wymagania podstawowe	Dobre praktyki inżynierskie
<p>Montaż na dachach wyposażonych w klapy dymowe, świetliki lub innych instalacji w strefie projektowanej instalacji PV jest możliwy tylko przy łącznym zastosowaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • paneli fotowoltaicznych szklanych (w klasie A); • bezpiecznej odległości co najmniej 2,5 m od świetlików lub klapy dymowych; • metalowych korytek kablowych, które powinny być szczelne od góry i spodu. 	<p>Instalacji nie montuje się na budynkach, bezpośrednio nad strefami pożarowymi, w których wyznaczone zostały strefy lub pomieszczenia zagrożenia wybuchem.</p> <p>Rekomendowane zastosowanie paneli typu glass – glass (w klasie A).</p>
Projekt/Konstrukcja	
Wymagania podstawowe	Dobre praktyki inżynierskie
<p>Montaż na niepalnej izolacji dachowej; pokrycie dachowe tylko niepalne lub ognioodporne.</p> <p>Dopuszcza się na istniejących budynkach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Płyty warstwowe PUR/PIR B s_2 d_0 według PN-EN 13501 lub klasa 1 FM 4880/4881; • Izolacja niepalna (klasa A1 lub A2 wg. PN-EN 13501) z pojedynczą lub podwójną warstwą bitumiczną. 	<p>Pełny strop betonowy klasy EI 60 bez wymagań dotyczących izolacji i uszczelnienia dachu.</p>
<p>Weryfikacja konstrukcji nośnej budynku w zakresie dodatkowego obciążenia instalacją PV oraz obciążeniem zmiennym (śniegowe, wiatrowe).</p> <p>Powyższa weryfikacja musi uwzględniać procedurę monitorowania pokrywy śnieżnej wraz ze sposobem usuwania śniegu z powierzchni dachu z instalacją PV</p>	<p>Ekspertyza budowlana określająca stan konstrukcji i możliwość jej dodatkowego obciążenia instalacją PV oraz uwzględniająca nowe dopuszczalne obciążenia zmienne (śniegowe i wiatrowe).</p>
<p>Konstrukcja nośna powinna być przymocowana do powierzchni dachu (np. skręcana śrubami lub wkręcana). Nie zaleca się stosowania podsypki żwirowej, ale w przypadku zastosowania zabezpieczenia uszczelnienia dachu, np. dachówki gumowej, wymagane jest jego zabezpieczenie.</p>	
<p>Weryfikacja konstrukcji wsporczej inst. PV w zakresie obciążeniem zmiennym (śniegowe, wiatrowe) – przekazanie dokumentacji projektowej. Istotnym elementem dokumentacji jest szczegółowy opis sposobu montażu do powierzchni dachu wraz z podaniem kąta nachylenia paneli fotowoltaicznych.</p> <p>UWAGA: konstrukcja wsporcza inst. PV musi uwzględnić minimalne wymagania dla PV: Minimalna siła ssąca wiatru, którą według normy IEC 61215/61730 i IEC 61646 powinny wytrzymać panele fotowoltaiczne to 2 400 Pa. W regionach bardziej wymagających pod względem sił wiatru zastosować moduły o większej odporności: o sile ssącej co najmniej 3 600 Pa.</p>	
<p>Jeżeli konstrukcja nie jest w stanie wytrzymać maksymalnej prędkości wiatru dla danej strefy wiatrowej, należy zamontować ekrany wiatrochronne.</p>	
<p>Włączenie systemu PV do ochrony odgromowej zgodnie z PN-EN 62305). Wymagana klasa LPS=IV.</p>	<p>Rekomendowany poziom ochrony LPS = klasa III zgodnie z normą PN-EN 62305.</p>

Ochrona przeciwprzepięciowa (m.in. IEC 61643/ EN 62305) dla instalacji PV na poziomie co najmniej klasy II.

Minimalna odległość 2,50 m między panelem a ścianami pożarowymi.



Jeżeli na dachach wielkopowierzchniowych instalowane są elementy instalacji PV, takie jak moduły PV, należy obowiązkowo zapewnić odległość co najmniej 5,0 m między rzędami modułów a połączonymi ze sobą obszarami, na których instalowane są moduły, aby ograniczyć rozprzestrzenianie się ognia, zminimalizować zagrożenie dla strażaków w akcji i umożliwić tym samym skuteczność działania straży pożarnej. Maksymalna szerokość pojedynczej sekcji modułów powinna być zgodna z wymaganiami krajowymi, ale nie powinna być większa niż 40 m.



Moduły PV

Wymagania podstawowe

Moduły spełniające wymagania IEC 61215 (moduły monokrystaliczne) i IEC 61646 (moduły naziemne cienkowarstwowe) – wytrzymują uderzenia gradowe kul gradowych o średnicy do 25 mm bez uszkodzeń.

Dobre praktyki inżynierskie

Kable i połączenia elektryczne

Wymagania podstawowe

Niedozwolone jest układanie kabli w poprzek ścian ogniowych lub należy zainstalować uszczelnienia ogniochronne zgodnie z przepisami prawa.

Aby zapobiec rozłączeniu lub niewłaściwemu podłączeniu i ograniczyć ryzyko powstania łuku elektrycznego, stosować należy złącza klasy co najmniej IP 67. Należy stosować kable odporne na promieniowanie UV.

Przejścia i trasy kablowe powinny być wykonane w sposób profesjonalny i zgodnie z najlepszymi praktykami.

Złącza kablowe (np. MC-4) powinny pochodzić od tego samego producenta. Nie należy łączyć końcówek złączy pochodzących od różnych producentów.

Dobre praktyki inżynierskie

Rekomendowane stosowanie:

- systemów detekcji i przerywania łuku elektrycznego;
 - optymalizatorów mocy / mikroinwerterów;
- na podstawie projektu elektrycznego inst. PV.

Przewody elektryczne łączące moduły powinny przebiegać w korytach kablowych i powinny być odpowiednio zamocowane i zakryte (odpowiednio zaprojektowane/wymiarowe koryta kablowe), a także należy unikać pętli przewodów, np.: kable nie powinny ocierać się o ostre krawędzie, a ich połączenia powinny być szczelne. Nie powinny być rozciągnięte i mieć wystarczająco dużo luzu, aby absorbować zmiany temperatury.	Do prowadzenia tras kablowych strony DC powinno się stosować kable w podwójnej izolacji, przy czym zewnętrzna izolacja powinna być odporna na promieniowanie UV. Koryta kablowe na dachach krytych papą bitumiczną lub innym materiałem palnym, powinny być szczelne od spodu.
Kable AC i DC – jeżeli przebiegają przez obszary wewnętrzne budynków o wysokim zagrożeniu pożarowym lub w którym znajdują się strefy bądź pomieszczenia zagrożone wybuchem lub są składowane/przetwarzane materiały lub substancje o podwyższonej ekspozycji na działanie dymu/sadzy (spożywcze, farmaceutyczne, itp.) – powinny posiadać certyfikację w zakresie reakcji na ogień odpowiadającą klasie Cca-s1-d1-a1, zgodnie PN-EN 13501-6 oraz powinno zostać wykonane zgodnie z normą IEC 60332-3-24C, IEC 60332-1-2. (zmniejszone rozprzestrzenianie się ognia i niskie wytwarzanie ciepła).	Zalecane jest prowadzenie kabli DC na zewnątrz budynku. Jeśli kabel DC musi być poprowadzony przez wnętrze, najlepiej jest go poprowadzić w oddzielnym kanale kablowym (min. EI 60).
Kable AC i DC dla pozostałych budynków powinny spełniać wymagania w zakresie reakcji na ogień określone w PN-EN 13501-6: • Kable AC: Dca s2,d2,a1 • Kable DC: Eca,, uniepalnione i nierozprzestrzeniające płomienia. Wykonane zgodnie z IEC 60332-1-2.	Zalecane jest prowadzenie kabli DC na zewnątrz budynku. Jeśli kabel DC musi być poprowadzony przez wnętrze, najlepiej jest go poprowadzić w oddzielnym kanale kablowym (min. EI 60).
Inwertery	
Wymagania podstawowe	Dobre praktyki inżynierskie
Falowniki powinny być zainstalowane na niepalnej powierzchni lub płycie montażowej. Zapewniona wentylacja w celu ograniczenia nagrzewania urządzenia.	Falowniki w oddzielnym, dedykowanym, pomieszczeniu wydzielonym pożarowo (min. EI 60) z włączeniem do systemu automatycznego wykrywania pożaru.
Odległość pomiędzy inwerterami powinna być nie mniejsza niż 0,5 metra.	
Brak materiałów palnych w odległości 2,5 m od inwertera.	
Należy uwzględnić właściwą klasę ochrony: a. Wewnątrz budynku minimalny stopień ochrony IP 20. b. Poza budynkiem minimum w IP 44.	Rekomendowany poziom ochrony IP65 dla inwerterów umieszczonych pod zadaszeniem i nie mniej niż IP67 dla umieszczonych bez zadaszenia.
Organizacja	
Wymagania podstawowe	Dobre praktyki inżynierskie
Projekt instalacji PV uzgodniony z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych przed rozpoczęciem użytkowania instalacji na zasadach określonych w Ustawie Prawo Budowlane.	Uzgodnienie projektu instalacji PV z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych wykonane na etapie projektu wykonawczego
Regularna kontrola systemu PV (łącznie z kontrolą termograficzną) raz w roku, ze szczególnym zwróceniem uwagi na: • połączenia między ochroną odgromową a systemami PV • Termograficzna kontrola inwerterów • Kontrola wzrokowa	Coroczna kontrola termograficzna złącz MC-4.
Podłączenie do sieci (po stronie prądu zmiennego) wykonywane przez osobę z uprawnieniami SEP.	
	Powiadomienie PSP o zakończeniu montażu i uruchomieniu instalacji PV na danym budynku.
Przeciwpożarowy wyłącznik instalacji powinien znajdować się na zewnątrz budynku, w miejscu oznakowanym i szybko dostępnym z poziomu terenu (np. obok głównego wejścia do budynku).	Montaż przeciwpożarowego wyłącznika instalacji (w porozumieniu ze strażą pożarną). Powinna istnieć możliwość odłączenia wyłącznika zasilania po stronie sieci, wyłączników po stronie prądu zmiennego i stałego odpowiednich przetwornic oraz wyłączników w skrzynkach generatorowych modułów fotowoltaicznych.
Jeżeli akumulator energii jest typu litowo-jonowego, powoduje to dodatkowe ryzyko nie ujęte w niniejszym dokumencie. Akumulatory energii Li-Jon należy uzgodnić z TUIR „WARTA” niezależnie od wielkości instalacji PV.	