



# Wytyczne w zakresie montażu instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków



## Wstęp

Montaż paneli fotowoltaicznych na budynku wymaga dokładnego zaplanowania oraz przestrzegania określonych wytycznych. Umieszczenie modułów fotowoltaicznych na budynku powinno być dokonane w taki sposób, aby uwzględnić jego architekturę oraz zabezpieczenia przeciwpożarowe. Należy rozważyć lokalizację, kąt nachylenia paneli oraz zapewnić solidne i stabilne mocowanie. Konieczne jest zapewnienie odpowiedniej wentylacji oraz izolacji elektrycznej, aby zminimalizować ryzyko pożaru i zagwarantować bezpieczeństwo budynku oraz jego użytkowników.

Zagrożenie pożarowe związane z instalacją fotowoltaiczną wynika głównie z kilku czynników:

- **Przeciążenia elektryczne:** Występujące w systemie fotowoltaicznym przeciążenia elektryczne mogą prowadzić do przegrzania się przewodów i komponentów, co z kolei zwiększa ryzyko zapłonu.
- **Zwarcia i iskrzenia:** Uszkodzenia mechaniczne lub nieprawidłowe połączenia mogą prowadzić do zwarc lub iskrzeń, które mogą wywołać pożar, szczególnie w obecności materiałów palnych.
- **Awaria sprzętu:** Uszkodzenia paneli fotowoltaicznych, inwerterów lub innych komponentów mogą prowadzić do wystąpienia awarii, które w skrajnych przypadkach mogą spowodować zapłon.
- **Nagrzewanie się paneli:** Podczas ekspozycji na intensywne światło słoneczne panele fotowoltaiczne mogą się nagrzewać. Jeśli występuje niewłaściwa wentylacja lub konstrukcja montażowa jest nieodpowiednia, może to prowadzić do przegrzania się paneli i zwiększyć ryzyko zapłonu.
- **Brak odpowiedniej ochrony przed przepięciami:** Bez odpowiednich zabezpieczeń przed przepięciami, nagłe skoki napięcia mogą uszkodzić sprzęt i prowadzić do wybuchu pożaru.

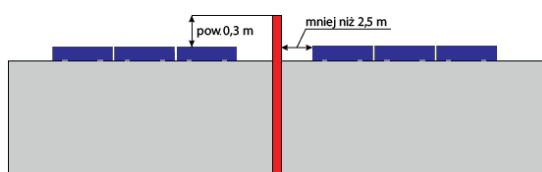
# Wytyczne w zakresie montażu instalacji fotowoltaicznych na dachach budynków

## 1. Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych oraz przewodów elektrycznych

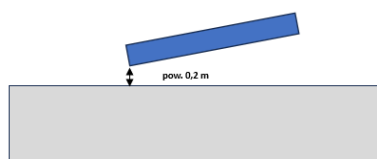
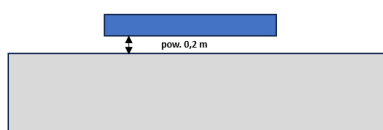
1. Montaż instalacji fotowoltaicznej należy wykonać na podłożu niepalnym lub zawierającym niepalną izolację cieplną.  
Dopuszcza się montaż instalacji na podłożu z palną izolacją po uzgodnieniu z TUZ Ubezpieczenia.
2. Konstrukcja nośna paneli fotowoltaicznych musi być stabilnie zamocowana do dachu poprzez kotwienie, mocowanie śrubami lub wkręcanie. Jeśli stosowany jest inny sposób mocowania, wymagane są obliczenia potwierdzające, że konstrukcja jest odporna na działanie wiatru.
3. Należy zweryfikować wytrzymałości konstrukcji budynku pod kątem dodatkowego obciążenia związanego z montażem instalacji fotowoltaicznej oraz obciążenia zmiennego, takiego jak obciążenie śniegiem i wiatrem.
4. Niedopuszczalny jest montaż paneli bezpośrednio nad ścianą oddzielenia przeciwpożarowego. Ponadto paneli nie powinno montować się bezpośrednio nad strefami pożarowymi, gdzie przewidziano strefy i pomieszczenia zagrożone wybuchem.
5. Zachowanie odpowiedniego odstępu:
  - minimum 2,5 m między panelem, a ścianami oddzielenia pożarowego



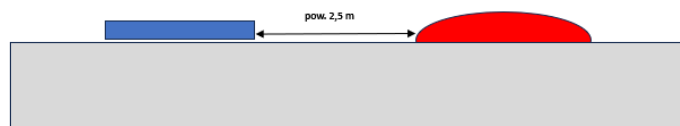
- minimum 0,3 m poniżej górnej granicy ściany oddzielenia przeciwpożarowego



- minimum 0,2 m pomiędzy dachem, a spodem paneli w celu zapewnienia wystarczającej wentylacji



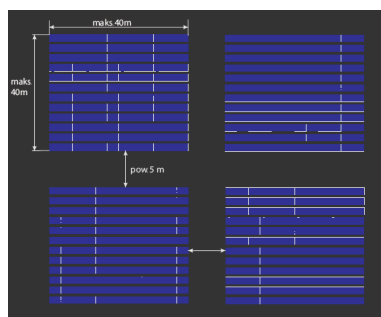
- minimum 2,5 m w poziomie między panelami, a świetlikami i klapami dymowymi



- Minimum 2 m między panelem, a krawędzią dachu/ścianą zewnętrzną budynku



6. Przy planowaniu dużych pól paneli fotowoltaicznych, zaleca się podzielenie generatora PV na mniejsze obszary, z zachowaniem bezpiecznej przerwy technicznej wynoszącej minimum 5 m między rzędami paneli a obszarami, na których są one zamontowane – jest to istotne w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia, zminimalizowania zagrożenia dla strażaków podczas akcji ratunkowej oraz umożliwienia skutecznych działań straży pożarnej. Maksymalna szerokość pojedynczej sekcji modułów musi być zgodna z obowiązującymi przepisami krajowymi, ale nie powinna przekraczać 40 metrów (1 600 metrów kwadratowych).



7. Minimalna odległość paneli od krawędzi dachu/ściany zewnętrznej powinna wynosić co najmniej 2 m
8. Niedopuszczalne jest przeprowadzanie tras kablowych nad ścianą oddzielenia pożarowego. Jeżeli kable lub przewody muszą być prowadzone nad ścianą oddzielenia przeciwpożarowego, konieczne jest zabezpieczenie ich w taki sposób, aby uniemożliwić przedostanie się ognia na drugą stronę. Materiały użyte do tego celu muszą spełniać określone wymagania dotyczące ochrony przed rozprzestrzenianiem się ognia, być przeznaczone do stosowania na zewnątrz oraz być odporne na promieniowanie UV. W celu wykonania trasy należy wykorzystać koryta kablowe wykonane z materiału niepalnego, pozbawione ostrych krawędzi w celu uniknięcia mechanicznych uszkodzeń przewodów. W obszarze bezpośredniego przejścia nad ścianą należy je wypełnić masą ogniochronną.
9. Niedopuszczalne jest przeprowadzanie tras kablowych przez ścianę oddzielenia przeciwpożarowego. Jeżeli kable lub przewody muszą być prowadzone przez ścianę oddzielenia przeciwpożarowego, konieczne jest zabezpieczenie przejść/przepustów zgodnie z klasą danej ściany oddzielenia ppoż.
10. Zaleca się prowadzenie kabli DC i AC na zewnątrz budynku. Jeżeli kable lub przewody muszą być prowadzone przez obszary wewnętrzne, wszystkie przepusty instalacyjne przez ściany i inne elementy konstrukcyjne powinny być zabezpieczone materiałami ogniochronnymi o odpowiedniej odporności ogniowej. Jeżeli kable lub przewody przebiegają przez obszary wewnętrzne, w szczególności obszary o wysokim zagrożeniu pożarowym, powinny posiadać certyfikację w zakresie reakcji na ogień.

## **2. Panele fotowoltaiczne, falowniki, połączenia elektryczne – konstrukcja, umiejscowienie, sposób montażu**

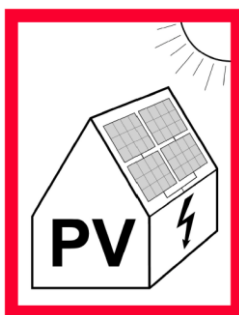
1. Falowniki (inwertery) powinny być montowane w pomieszczeniach wydzielonych pożarowo (min. EI 60), wyposażonych w wentylację oraz system sygnalizacji pożaru zgodnie z PKN-CEN/TS 54-14 oraz wytycznymi SITP WP-02. Jeśli to możliwe, warto przeznaczyć osobne pomieszczenie techniczne na inwerter i pozostałe urządzenia elektryczne. Powinno być ono zabezpieczone przed nieautoryzowanym dostępem, zwłaszcza w budynkach użyteczności publicznej lub przemysłowych.
2. Wskazane jest zamontowanie falowników na niepalnej ścianie i unikanie umieszczania ich bezpośrednio na palnych powierzchniach. Inwerter powinien być umieszczony z dala od materiałów łatwopalnych (minimum 2,5 m). Ponadto inwerter powinien znajdować się w miejscu, do którego jest łatwy dostęp w przypadku konieczności gaszenia pożaru. Warto, aby w pobliżu znajdowały się gaśnice odpowiednie do gaszenia urządzeń elektrycznych.
3. W przypadku montażu na zewnątrz, falowniki muszą posiadać odpowiednią ochronę przed deszczem, śniegiem, kurzem czy wilgocią – obudowa o odpowiedniej klasie szczelności IP, nie mniejszej niż IP67.
4. Należy stosować panele o wyższej odporności na grad niż ta określona w normie IEC 61215 (odporność na grad o średnicy 25 mm, poruszający się z prędkością 23 m/s). W strefach narażonych na działanie silnego wiatru należy stosować panele o zwiększonej odporności na wiatr, przekraczającej standardowe 2400 Pa według normy IEC 61215.
5. Złącza kablowe MC4 powinny pochodzić od tego samego producenta. Łączenie złączy pochodzących od różnych producentów jest niewskazane i należy tego unikać.
6. Po stronie DC należy zastosować kable niepalne w podwójnej izolacji (wg PN-HD 60364-7-712).
7. Kable elektryczne powinny być prowadzone w niepalnych kanałach lub trasach kablowych, aby zminimalizować ryzyko pożaru – należy unikać prowadzenia kabli luzem, szczególnie na palnych powierzchniach.
8. Wszelkie ostre krawędzie w miejscu prowadzenia kabli powinny być wygładzone lub osłonięte, aby zapobiec przetarciu izolacji kabli, co mogłoby prowadzić do iskrzenia i pożaru.

## **3. Rozwiązania techniczne i organizacyjne w celu ograniczenia ryzyka wystąpienia pożaru**

1. Należy zastosować odpowiednie zabezpieczenie instalacji przed przepięciami i pożarem poprzez montaż uziemienia oraz połączeń wyrównawczych, ograniczników przepięć, detektorów wykrywających łuk elektryczny, przerywaczy zwarć łukowych (AFCI, AFPE). W przypadku zabezpieczeń przeciw łukom elektrycznym należy upewnić się, że działają one na całej długości instalacji, aby uniknąć umieszczenia ich zbyt daleko od samej instalacji. Ochrona zgodnie z IEC 63027.
2. W przypadku instalacji na palnych dachach zaleca się zainstalowanie systemu detekcji pożaru, takiego jak kabel sensoryczny pod panelami. Kable powinny być umieszczone na dachu, bezpośrednio pod panelami. Sygnał alarmowy z systemu przeciwpożarowego powinien być przekazywany do miejsca obsługiwanego przez ludzi w trybie 24/7.
3. W przypadku instalacji w miejscach o podwyższonym ryzyku pożarowym należy zainstalować przeciwpożarowy wyłącznik prądu, który umożliwia szybkie odłączenie instalacji fotowoltaicznej w razie zagrożenia pożarowego.

Wyłącznik ten powinien być łatwo dostępny dla straży pożarnej oraz umieszczony w widocznym miejscu.

4. Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy przekraczającej 6,5 kW musi być skonsultowany z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, aby zapewnić zgodność z obowiązującymi przepisami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej. W przypadku, gdy moc instalacji wynosi ponad 300 kW, konieczne jest uzyskanie pozwolenia na budowę.
5. Profesjonalny montaż i uruchomienie, w szczególności wykonanie i odbiór instalacji zgodnie z normą PN-EN 62446-1 (Norma PN-EN 62446-1 zawiera listę punktów, które należy sprawdzić przed uruchomieniem systemu PV).
6. Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej oraz wykonanie testów i pomiarów, w tym badania paneli oraz instalacji, kamerą termowizyjną, co najmniej raz na 12 miesięcy.
7. Wyposażenie instalacji w system monitorowania umożliwiający identyfikację i powiadomienie o zdarzeniach awaryjnych.
8. Oznaczenie budynku wyposażonego w urządzenie fotowoltaiczne – znak zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712



W przypadku pytań zachęcamy do kontaktu:

**Arkadiusz Marczuk**

Ekspert ds. Oceny Ryzyka

Zespół Ubezpieczeń Majątkowych i Oceny Ryzyka

Departament Ubezpieczeń Korporacyjnych

TUZ Ubezpieczenia

e-mail: [arkadiusz.marczuk@tuz.pl](mailto:arkadiusz.marczuk@tuz.pl)

Tel.: 722 090 147

