

Ostrzeżenia dotyczące bezpieczeństwa dla systemów i komponentów fotowoltaicznych

(Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/988 w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów – GPSR)

Ważne! Systemy fotowoltaiczne generują prąd stały (\$DC\$), który jest niezwykle niebezpieczny, ponieważ nie gaśnie samoistnie przy powstaniu łuku elektrycznego. **Samodzielny montaż bez uprawnień, praca na wysokości bez zabezpieczeń lub bagatelizowanie uszkodzeń izolacji** może prowadzić do śmiertelnego porażenia prądem, upadku z wysokości oraz pożaru całego obiektu.

1. Bezpieczeństwo elektryczne (Prąd stały \$DC\$)

- **Brak wyłącznika (Krytyczne):** Panele fotowoltaiczne generują napięcie zawsze, gdy pada na nie światło. **Nawet po wyłączeniu bezpieczników w domu, przewody idące od dachu do falownika pozostają pod napięciem.** Nigdy nie przecinaj przewodów \$DC\$ i nie dotykaj nieizolowanych złączy \$MC4\$.
- **Łuk elektryczny:** Rozłączenie konektorów \$MC4\$ pod obciążeniem powoduje powstanie łuku elektrycznego o temperaturze kilku tysięcy stopni Celsjusza, który może spowodować ciężkie oparzenia i zapłon dachu.
- **Uziemienie:** Instalacja musi posiadać prawidłowo wykonane uziemienie i ochronę odgromową. Brak tych zabezpieczeń w trakcie burzy może doprowadzić do spalenia całej elektroniki domowej i pożaru.

2. Praca na wysokości i bezpieczeństwo mechaniczne

- **Zabezpieczenia:** Montaż paneli na dachu wymaga stosowania atestowanych uprząży, linek asekuracyjnych i stabilnych drabin/rusztowań. Upadek z dachu jest najczęstszą przyczyną ciężkich wypadków przy instalacjach PV.

- **Obciążenie dachu:** Przed montażem należy zweryfikować nośność konstrukcji dachu. Jeden panel waży około **20–25 kg**. W połączeniu z wiatrem i śniegiem, instalacja generuje ogromne siły, które mogą uszkodzić strukturę budynku.
- **Efekt żagla:** Panele muszą być zamocowane zgodnie z instrukcją producenta systemu montażowego. Nieprawidłowo przykręcony panel może zostać porwany przez wiatr, stanowiąc śmiertelne zagrożenie dla osób postronnych.

3. Zagrożenie pożarowe i falowniki (Inwertery)

- **Wentylacja falownika:** Falownik nagrzewa się podczas pracy. Musi być zamontowany na niepalnym podłożu (np. beton, cegła) z zachowaniem odstępów wentylacyjnych. Montaż falownika bezpośrednio na drewnie lub w pobliżu materiałów łatwopalnych jest skrajnie niebezpieczny.
- **Hot-spoty:** Mikropęknięcia ogniów (powstałe np. przez stawanie na panelach podczas montażu) mogą prowadzić do powstania tzw. hot-spotów, które trwale wypalają panel i mogą zainicjować pożar.
- **Akumulatory (Systemy Off-grid/Hybrid):** Magazyny energii wymagają specjalnych warunków temperaturowych. Uszkodzona bateria litowa (LiFePO₄ lub Li-ion) może ulec gwałtownemu zapłonowi, którego nie da się ugasić standardową gaśnicą.

4. Konserwacja i czyszczenie

- **Pora dnia:** Panele należy myć wyłącznie wczesnym rankiem lub wieczorem, gdy są chłodne. **Zalanie rozgrzanych paneli zimną wodą może spowodować pęknięcie szkła hartowanego.**
- **Środki ostrożności:** Do czyszczenia używaj wyłącznie miękkich szczotek i wody demineralizowanej. Nigdy nie używaj myjek ciśnieniowych (ryzyko uszkodzenia uszczelek i przedostania się wody do złączy elektrycznych).

- **Śnieg:** Nie usuwaj śniegu z paneli za pomocą ostrych narzędzi. Jeśli warstwa śniegu jest zbyt duża, pozwól jej stopnieć naturalnie lub użyj miękkich ściągaczy teleskopowych.

5. Utylizacja i środowisko

- **Zbiórka elektroodpadów (WEEE):** Panele fotowoltaiczne i falowniki są odpadami wielkogabarytowymi podlegającymi recyklingowi.
Zabrania się wyrzucania ich do zwykłych kontenerów na gruz lub odpady komunalne.
- **Recykling krzemu i szkła:** Zużyte panele należy przekazać do wyspecjalizowanych firm, które odzyskują z nich aluminium, szkło oraz cenne półprzewodniki.
- **Opakowania:** Palety drewniane, folie stretch i tektury wielkogabarytowe należy segregować zgodnie z przeznaczeniem.