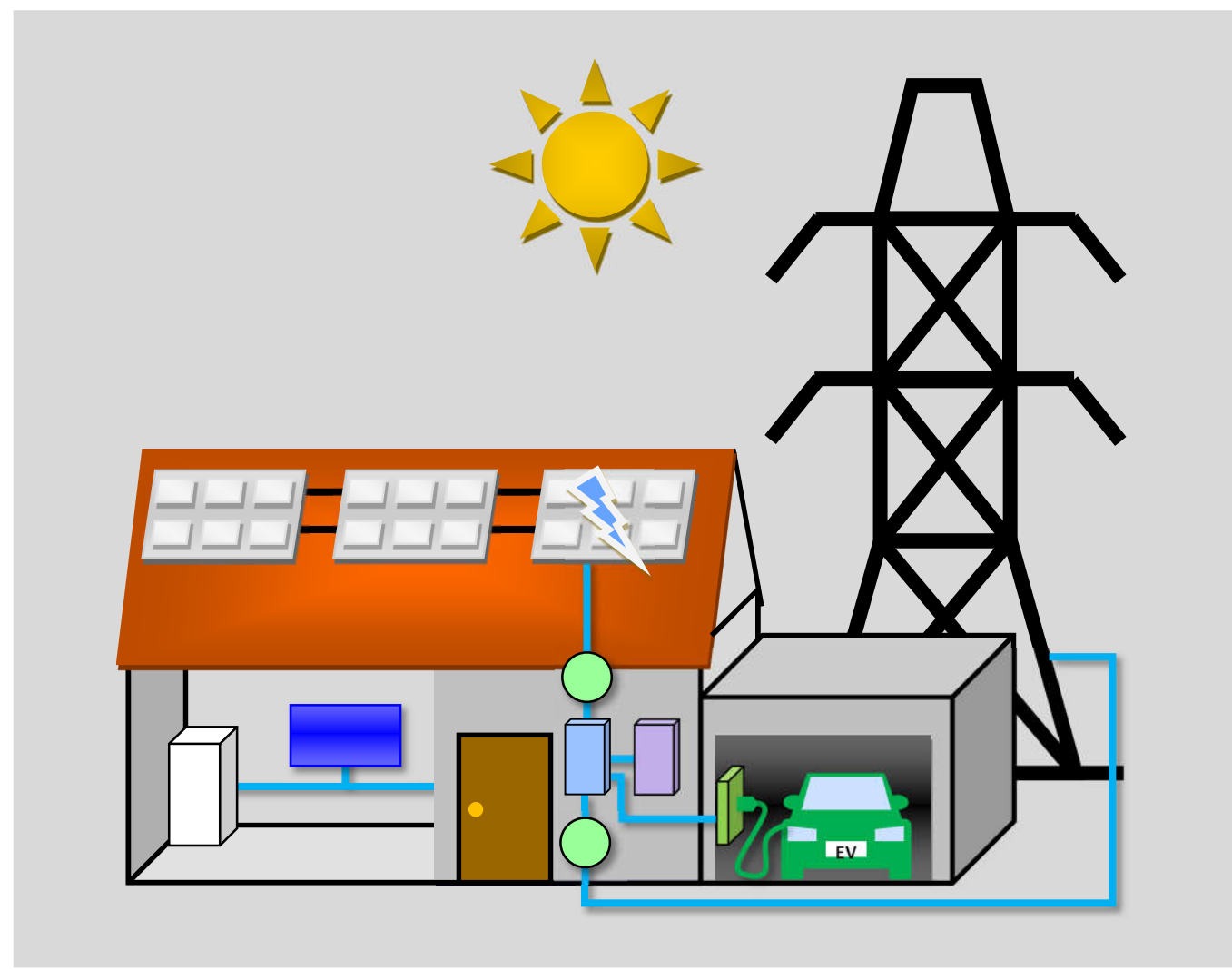




Fotowoltaika

INSTRUKCJA OBSŁUGI
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ (PV)





Spis treści:

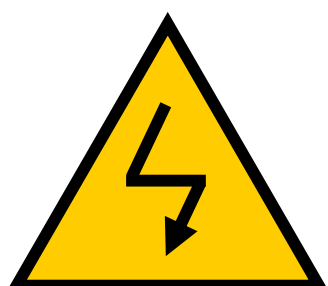
• Użyte symbole. Przeczytaj uważnie!	3
• Wprowadzenie. Przeczytaj uważnie!	3
• Budowa instalacji fotowoltaicznej	4
• Zasady użytkowania instalacji fotowoltaicznej	5
• Bezpieczeństwo - informacje ogólne	5
• Załączanie i wyłączanie instalacji fotowoltaicznej	6
• Praca instalacji fotowoltaicznej	7
• Bezpieczeństwo pożarowe	8
• Konserwacja instalacji fotowoltaicznej	9
• Ochrona środowiska	11

Użyte symbole. Przeczytaj uważnie!



UWAGA!

Tym symbolem oznaczono informacje i wytyczne **istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, zdrowia lub życia** użytkownika elektrowni fotowoltaicznej. Niestosowanie się do tych wytycznych **może zagrażać zdrowiu lub życiu użytkownika lub spowodować uszkodzenie lub zniszczenie elementów elektrowni.**



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

Tym symbolem oznaczono informacje i wytyczne **bardzo istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa, zdrowia lub życia** użytkownika elektrowni fotowoltaicznej. Niestosowanie się do tych wytycznych **naraża użytkownika na znaczny uszczerbek na zdrowiu lub utratę życia bądź może spowodować poważne uszkodzenie lub zniszczenie elementów elektrowni.**

Wprowadzenie. Przeczytaj uważnie!

Niniejsza instrukcja ma charakter ogólnych uniwersalnych wytycznych, mających zapewnić możliwie najwyższy poziom bezpieczeństwa zarówno użytkownikowi, jak i samej instalacji fotowoltaicznej.

W kolejnych rozdziałach opisano ogólny sposób użytkowania oraz konserwacji instalacji, a także podstawowe zasady bezpieczeństwa elektrycznego oraz pożarowego.

Należy pamiętać, że każda instalacja jest projektowana indywidualnie na podzespołach różnych producentów, z uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań.

Instalacja fotowoltaiczna (PV) jest co do zasady małą elektrownią i w związku z tym przy

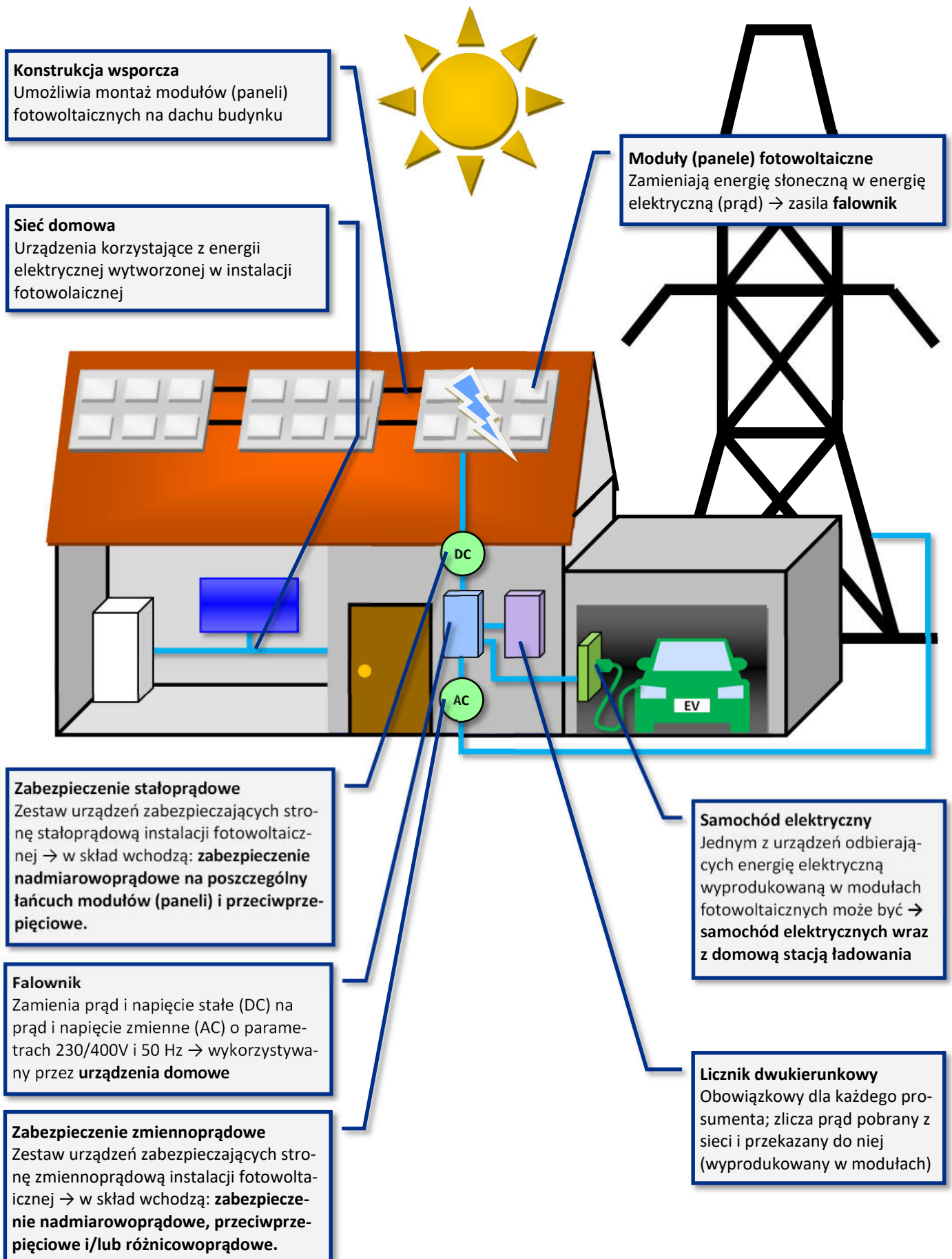
jej użytkowaniu należy bezwzględnie stosować się do opisanych zasad bezpieczeństwa. Wszelkie zabiegi techniczne powinny być prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia, potwierdzone odpowiednim świadectwem wydanym przez właściwy organ.

Szczegółowe informacje techniczne dotyczące danej instalacji powinny zostać opisane w dokumentacji technicznej (DTR) podzespołów oraz dokumentacji koncepcyjnej i wykonawczej całej instalacji.

Obowiązek dostarczenia Inwestorowi pełnej dokumentacji spoczywa na Wykonawcy.

Pamiętaj, że Twoje zdrowie i życie są najważniejsze!

Budowa instalacji fotowoltaicznej



Zasady użytkowania instalacji fotowoltaicznej

W przypadku wystąpienia sytuacji bezpośrednio zagrażających zdrowiu lub życiu ludzi lub zagrażających mieniu - należy niezwłocznie powiadomić odpowiedni służby.



POGOTOWIE RATUNKOWE

tel. 999



POLICJA

tel. 997



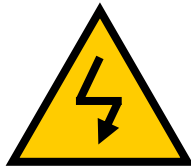
STRAŻ POŻARNA

tel. 998



CENTRUM POWIADAMIANIA
RATUNKOWEGO

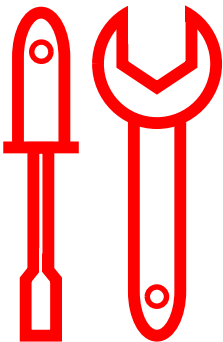
tel. 112



POGOTOWIE ENERGETYCZNE

tel. 991

Bezpieczeństwo elektryczne i zasady użytkowania instalacji fotowoltaicznej - informacje ogólne



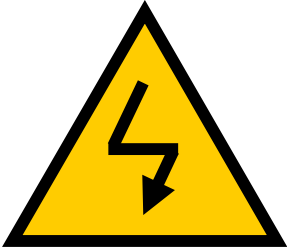
Każda instalacja fotowoltaiczna jest zespołem urządzeń wytwarzających prąd elektryczny i w związku z tym podlega takim samym przepisom, jak inne urządzenia i układy elektryczne.

Pod żadnym pozorem instalacji fotowoltaicznej nie wolno na własną rękę naprawiać ani modyfikować. Wszelkie zabiegi techniczne powinny być prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia, potwierdzone odpowiednim świadectwem wydanym przez właściwy organ - zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

System fotowoltaiczny jest systemem elektrycznym! Na falowniku, w aparatach elektrycznych oraz na okablowaniu zmiennoprądowym występuje napięcie 230/400V oraz prądy o wartościach do kilkudziesięciu amperów (lub więcej). **Takie napięcie jest niebezpieczne dla życia i może spowodować śmierć lub trwałe i ciężkie uszkodzenia na zdrowiu!** W pracach prowadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji fotowoltaicznej i jej elementów należy zachować szczególną ostrożność!



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

System fotowoltaiczny jest systemem elektrycznym! Na łańcuchu modułów, aparatach elektrycznych oraz okablowaniu stałoprądowym mogą występować napięcia do 1000V oraz prądy o wartościach do kilkudziesięciu amperów (lub więcej). Porażeniem prądem o takim napięciu może spowodować śmierć lub ciężki uszczerbek na zdrowiu! W pracach prowadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji fotowoltaicznej i jej elementów należy zachować szczególną ostrożność!

Załączanie i wyłączenie instalacji fotowoltaicznej

W przypadku potrzeby **awaryjnego wyłączenia** instalacji fotowoltaicznej należy bezwzględnie zachować opisaną kolejność działań:

Po pierwsze należy odłączyć instalację fotowoltaiczną od sieci niskiego napięcia poprzez rozłączenie odpowiednich aparatów elektrycznych po stronie zmiennoprądowej (pomiędzy falownikiem, a siecią) - rozłączników, wyłączników, rozłączników izolacyjnych lub innych, w które instalacja została wyposażona

Po trzecie (dla instalacji wyposażonych w rozłączniki na poszczególnych łańcuchach modułów) zaleca się również rozłączyć te rozłączniki



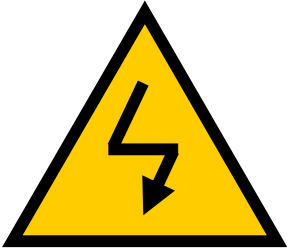
Po drugie należy odłączyć moduły falownika poprzez rozłączenie rozłącznika stałoprądowego wbudowanego w falownik lub zainstalowanego w rozdzielnicy stałoprądowej (DC)

W przypadku potrzeby **awaryjnego włączenia** instalacji fotowoltaicznej należy opisane powyżej czynności wykonać w odwrotnej kolejności, bezwzględnie zachowując kolejność kroków (3 → 2 → 1).



UWAGA!

UWAGA! Po wyłączeniu instalacji i odłączeniu modułów od falownika na elementach elektrycznych i elektronicznych wewnątrz falownika **przez kilka minut utrzymuje się niebezpieczne napięcie!** Przed ściągnięciem obudowy i rozpoczęciem prac należy odczekać minimum 10 minut.

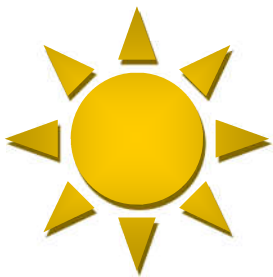


NIEBEZPIECZEŃSTWO!

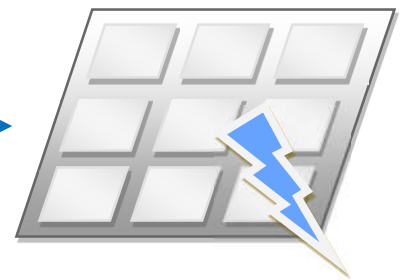
UWAGA! Pod żadnym pozorem nie wolno rozłączać okablowania stałoprądowego podczas pracy systemu. W trakcie takiego rozłączenia może powstać łuk elektryczny o długości nawet kilkudziesięciu centymetrów. Rozłączenie elementów stałoprądowych, innych niż przystosowane do gaszenia łuku elektrycznego, grozi śmiercią lub trwałym ciężkim uszkodzeniem na zdrowiu!

Praca instalacji fotowoltaicznej

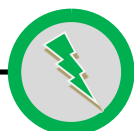
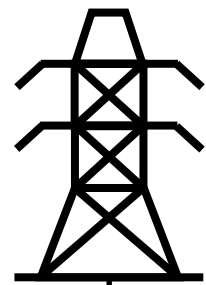
Do produkcji energii elektrycznej przez poprawnie podłączoną do sieci instalację fotowoltaiczną niezbędne są do spełnienia dwa warunki:



Odpowiednie nasłonecznienie powoduje powstanie napięcia i prądu na modułach



Sieć do której podłączono falownik spełnia wymagania jakościowe (napięcie, częstotliwość)



Powyższa infografika prezentuje warunki umożliwiające właściwą pracę instalacji fotowoltaicznej. W sytuacji, gdy nie są one spełnione, np.: przy niskim nasłonecznieniu w pochmurny dzień lub jego braku w nocy falownik przechodzi automatycznie w tryb uśpienia aż do czasu, gdy na modułach (panelach) ponownie pojawi się napięcie i prąd. Wówczas praca falownika jest również automatycznie wznowiana (proces ten nie wymaga ingerencji ze strony użytkownika).

W zakresie spełniania wymagań jakościowych - odpowiednie napięcie i częstotliwość - sieci (zbyt niskie lub wysokie napięcie oraz

niewłaściwa częstotliwość, zaniki faz, inne awarie) falownik automatycznie odłącza się od sieci i nie generuje energii elektrycznej, nawet jeśli warunki pogodowe to umożliwiają. W tym czasie falownik monitoruje parametry jakościowe sieci, pozwalające na powrót do stabilnej pracy.

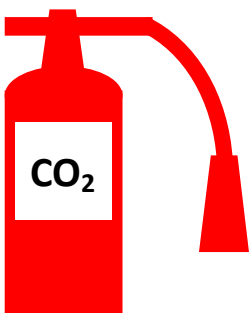
Proces uśpienia sygnalizowany jest zwykle migającą diodą (najczęściej pomarańczową lub zieloną). Przy długotrwałym uśpieniu może się wyłączyć, a po wykryciu odpowiednich warunków do pracy ponownie automatycznie wznowia działanie.

Bezpieczeństwo pożarowe

W przypadku wystąpienia **pożaru** instalacji fotowoltaicznej należy **w pierwszej kolejności powiadomić odpowiednie służby**, a dopiero wówczas przystąpić do akcji gaśniczej.

Pożar instalacji fotowoltaicznej należy **traktować jako pożar instalacji elektrycznej** i w związku z tym do gaszenia **wykorzystywać środki do gaszenia pożarów układów elektrycznych**.

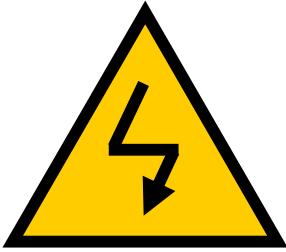
Jeżeli **wyłączenie urządzeń spod napięcia było niemożliwe**, należy również **powiadomić pogotowie energetyczne**.



Do gaszenia pożarów (instalacji) elektrycznych należy wykorzystywać jeden z następujących środków:

- ⇒ gaśnice śniegowe (CO₂, dwutlenek węgla)
- ⇒ gaśnice proszkowe
- ⇒ (suchy) piasek

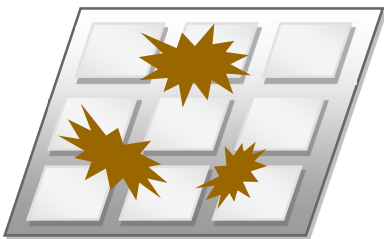
Pod żadnym pozorem nie wolno stosować wody!



NIEBEZPIECZEŃSTWO!

UWAGA! Z uwagi na charakter źródła wytwórczego (wytworzenie energii elektrycznej bezpośrednio z promieniowania słonecznego) przy wystąpieniu nawet słabego światła słonecznego i nawet po całkowitym wyłączeniu instalacji fotowoltaicznej na modułach i okablowaniu stałoprądowym występuje napięcie o wartościach do 1000V. Jedynie całkowite odcięcie modułów (paneli) fotowoltaicznych od źródła promieniowania słonecznego powoduje zanik napięcia na modułach i okablowaniu stałoprądowym.

Konserwacja instalacji fotowoltaicznej



CZYSZCZENIE MODUŁÓW (PANELI) FOTOWOLTAICZNYCH

Najczęściej regularne czyszczenie modułów nie jest wymagane. W normalnych warunkach cienka warstwa pyłu lub brudu nie powinna negatywnie wpływać na pracę instalacji. Moduły (panele) pokryte są specjalnym szkłem, które ogranicza przyleganie zanieczyszczeń. W większości przypadków naturalne opady deszczu spłukują pył i brud.

Jeżeli powstałe zabrudzenia (gruba warstwa pyłu, intensywne plamy, ekskrementy ptasie, itp.) **ograniczają działanie modułów, to ewentualnych zabiegów należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta** - zwykle w tym celu zalecane są przeznaczony do tego narzędzia lub miękka szmatka oraz woda demineralizowana.

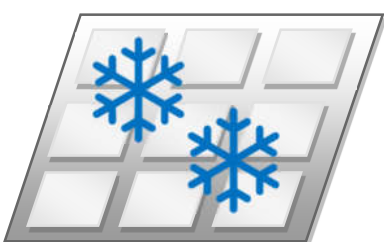
Nie należy stosować wody kranowej ani żadnych detergentów, chyba że instrukcja mówi inaczej. **Nie należy** stosować przedmiotów twardych z ostrymi elementami, ani materiałów szorstkich lub ściernych. **Nie należy** czyścić modułów w gorące dni - zaleca się takie zabiegi przeprowadzić wcześniej rano lub wieczorem.

Bezwzględnie zaleca się stosować do instrukcji producenta!



UWAGA!

UWAGA! **Punktowe zabrudzenia** powodują miejscowe zacinienie powierzchni modułu. W tym miejscu temperatura ogniwa znacznie wzrasta, co może doprowadzić do przepalenia ogniwa i uszkodzenia całego modułu fotowoltaicznego. Zabrudzenia punktowe należy czyścić jak najszybciej po ich zauważeniu (stosując się przy tym do zaleceń producenta).



ODŚNIEŻANIE MODUŁÓW (PANELI) FOTOWOLTAICZNYCH

Najczęściej odśnieżanie modułów (paneli) nie jest wymagane. Zalegający na powierzchni modułów (paneli) śnieg nie powoduje powstawania uszkodzeń, a jedynie ogranicza efektywność ich pracy poprzez zmniejszenie dopływu promieniowania słonecznego. Ponadto ze względu na ograniczoną długość dnia w okresie zimowym (a co za tym idzie także dostępność promieniowania słonecz-

nego) nie zaleca się odśnieżania modułów (paneli) fotowoltaicznych.

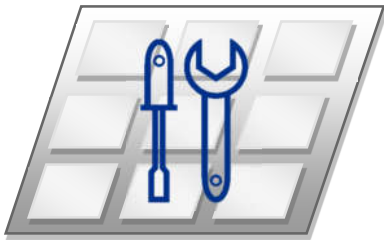
Jeżeli moduły muszą być odśnieżone ze względów np.: konstrukcyjnych (nośność konstrukcji wsporczej lub dachu), ekonomicznych lub innych, to do odśnieżania **nie należy** używać środków chemicznych ani soli. **Nie należy** wykorzystywać także ciężkich i twardych narzędzi z ostrymi krawędziami. **Nie należy** usuwać oblodzenia modułów, a w szczególności nie należy zeszkrobywać ani rozbijać lodu. **Nie należy** polewać modułów ciepłą wodą w celu szybkiego odśnieżenia lub odlodzenia.

Bezwzględnie zaleca się stosować do instrukcji producenta!



UWAGA!

UWAGA! Odśnieżanie modułów ciężkimi i twardymi przedmiotami może spowodować ich trwałe uszkodzenie i/lub spadek ilości produkowanej energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną. Do odśnieżania zaleca się stosować zmiotki z miękkiego włosia (stosując się przy tym do zaleceń producenta).



KONSERWACJA MODUŁÓW (PANELI) FOTOWOLTAICZNYCH

Instalacja fotowoltaiczna jest projektowana jako urządzenie trwałe i dla użytkownika praktycznie nie wymagające dodatkowej ingerencji. Dlatego w normalnych warunkach nie przewiduje się prowadzenia zaawansowanych działań konserwacyjnych.

Zaleca się jednak doraźne i okresowe czynności pozwalające na ograniczenie ryzyka awarii lub zmniejszenia efektywności pracy instalacji fotowoltaicznej:

- ⇒ raz w miesiącu lub po każdej intensywnej wichurze, burzy lub gradobiciu zaleca się inspekcję wizualną modułów (paneli) i zewnętrznej instalacji w celu wykrycia ewentualnych pęknięć, zadrapań lub przebarwień, śladów korozji oraz przerwania lub uszkodzenia okablowania i poszczególnych podzespołów
- ⇒ raz w roku zaleca się wykonanie pełnego przeglądu instalacji fotowoltaicznej w zakresie inspekcji wizualnej wszystkich komponentów, podzespołów i okablowania, sprawdzenie połączeń poszczególnych elementów, trwałości połączeń konstrukcji wsporczej, rozdzielnic zmiennoprądowych i stałoprądowych, ciągłości uziemienia, stanu falownika, itp.
- ⇒ raz na 5 lat wymaga się przeprowadzenia pełnych pomiarów elektrycznych całej instalacji fotowoltaicznej przeprowadzonych przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia, potwierdzone odpowiednim świadectwem wydanym przez właściwy organ - zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa

W zakresie konserwacji instalacji fotowoltaicznej należy bezwzględnie stosować się do zaleceń producenta oraz dołączonej instrukcji!

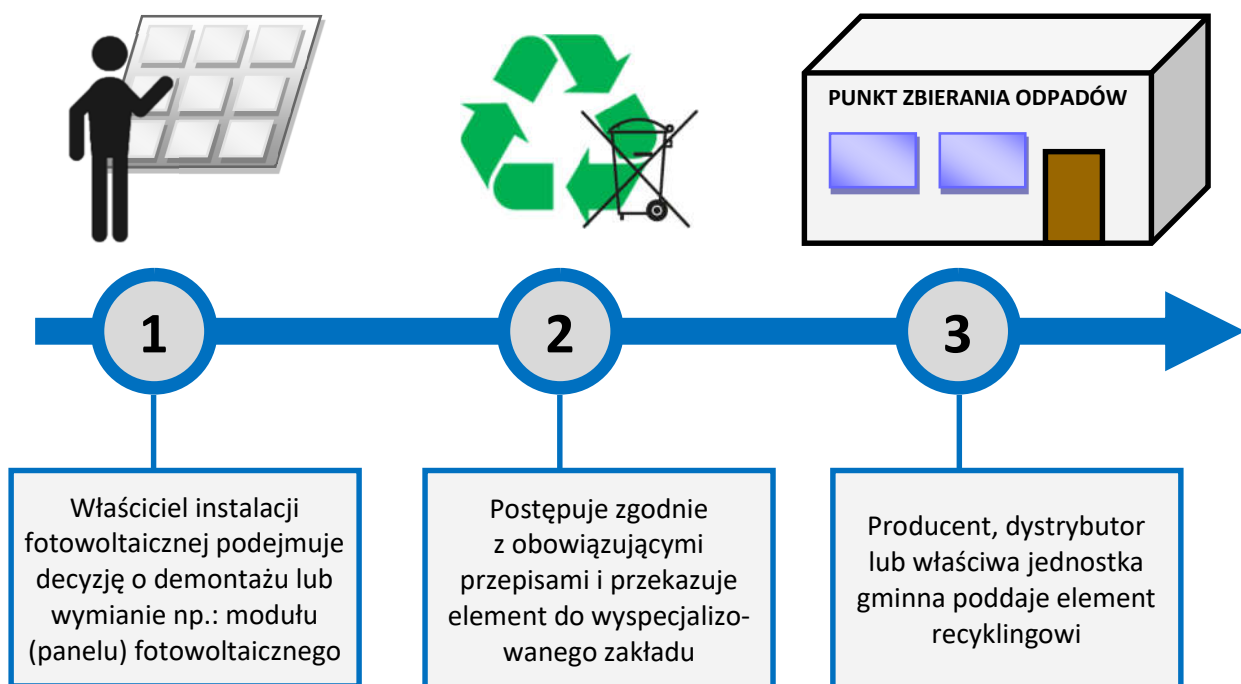
Ochrona środowiska



Zgodnie z Ustawą z dnia 11 września 2015 roku o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz.U. 2015 poz. 1688) **zabrania się umieszczania razem z innymi odpadami** zużytego sprzętu elektrycznego **oznakowanego symbolem przekreślonego kosza na odpady**.



Prawidłowa realizacja zapisów ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym została zaprezentowana na grafice poniżej:



Opisane powyżej zasady zostały wprowadzone w celu właściwego **postępowania z materiałami zawierającymi substancje, które mogą mieć szkodliwy wpływ na środowisko oraz zdrowie lub życie ludzi**. Poszczególne elementy wyrzucone np.: do lasu mogą pozostawać tam przez tysiące lat.

Dbając o środowisko poprzez pozyskiwanie zielonej energii, pamiętajmy także o właściwej utylizacji odpadów!



Kontakt:

@ ese.fotowoltaika@enea.pl



727-564-125

Opracowanie:

Departament Strategii i Rozwoju

Enea Serwis Sp. z o.o.