

## Znaczenie stosowania kabli PV w systemach fotowoltaicznych



### Wprowadzenie

W niektórych projektach elektrowni fotowoltaicznych nieoczekiwanie zamiast dedykowanych kabli fotowoltaicznych zastosowano zwykłe kable, aby obniżyć koszty instalacji, jednak takie podejście naraża cały system fotowoltaiczny na niebezpieczeństwo i jest niebezpieczne.

Na tym seminarium Solis przedstawimy różnice między kablami fotowoltaicznymi a zwykłymi kablami oraz znaczenie prawidłowego doboru kabli.



### Różnice między kablami fotowoltaicznymi a zwykłymi

#### 1. Różnice strukturalne

Odsetek inwestycji w projekty solarne na świecie rośnie szybciej niż kiedykolwiek wcześniej, a nacisk na LCOE i zwrot z inwestycji pozostaje w centrum uwagi każdego projektu. W niektórych przypadkach, w celu obniżenia kosztów, wykonawcy wybierają zwykłe kable PVC zamiast dedykowanych kabli do instalacji fotowoltaicznych. Początkowo może to przynieść oszczędności, ale będzie miało ogromny wpływ na żywotność systemu.

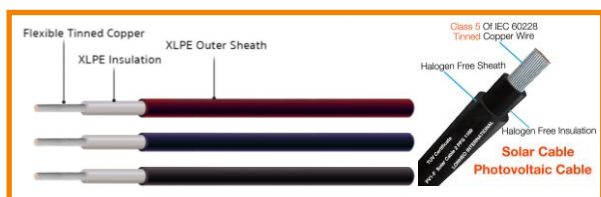
O właściwościach kabli fotowoltaicznych decydują specjalne materiały izolacyjne i powłoki kabli, a mianowicie usieciowany PE. Po napromieniowaniu akceleratorem promieniowania struktura molekularna materiału, z którego wykonane są kable, ulega zmianie i zapewnia określone parametry pracy w wysokich temperaturach. Oprócz działania w wysokich temperaturach kable te są odporne na zimno, olej, kwasy i zasady, dzięki czemu zapewniają długi okres eksploatacji systemu solarne.

## Kabel fotowoltaiczny:

**Żyła:** Miedź ocynowana

**Izolacja:** Napromieniowana usieciowana poliolefina

**Płaszcz:** Poliolefiny sieciowane radiacyjnie

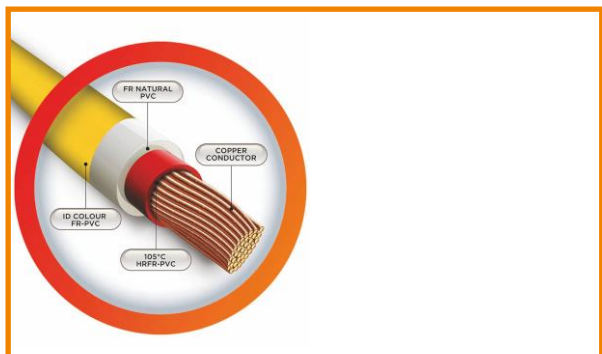


## Kabel zwykły:

**Żyła:** miedź

**Izolacja:** PVC lub XLPE

**Płaszcz:** PVC



Żyły stosowane w zwykłych kablach są takie same jak te stosowane w kablach fotowoltaicznych. Kable fotowoltaiczne mają jednak wyższe parametry izolacji i powłoki i mogą być stosowane w trudniejszych warunkach środowiskowych.

## 2. Charakterystyka odporności na temperaturę i napięcie

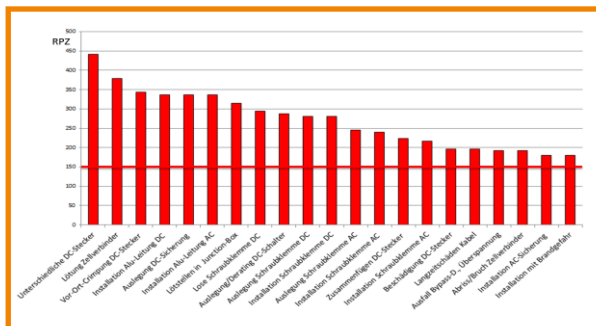
W elektrowniach słonecznych kable fotowoltaiczne są stale narażone na działanie trudnych warunków środowiskowych, takich jak wysokie temperatury i promieniowanie UV. W miejscach dobrze oświetlonych temperatura na miejscu instalacji słonecznej może w słoneczne dni dochodzić do 100°C. Powoduje to wysokie promieniowanie ultrafioletowe i promieniowanie UV. Przynosi to wysokie promieniowanie ultrafioletowe, a zwykłe kable nie są w stanie wytrzymać w takim środowisku przez dłuższy czas.

Zwykłe kable nie są w stanie wytrzymać tak wysokiego napięcia stałego przez dłuższy czas, dlatego wymagane są kable fotowoltaiczne.

| Dane techniczne                    | Kabel fotowoltaiczne | Kable zwykłe   |
|------------------------------------|----------------------|----------------|
| <b>Napięcie robocze</b>            | 1.0kVDC, 1.5kV DC    | 450V, 750V     |
| <b>Zakres temperatur otoczenia</b> | -40°C to +90°C       | -15°C to +70°C |
| <b>Temperatura zwarcia</b>         | 250°C                | ≤ 180°C        |

## 3. Kable fotowoltaiczne zapewniają lepszy kontakt

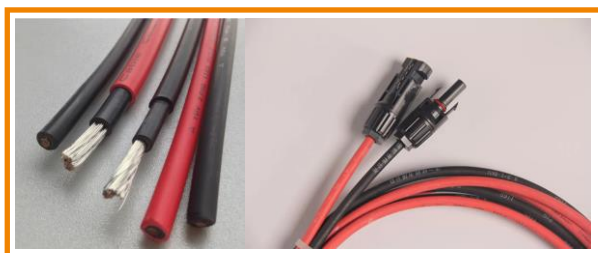
Większość problemów w systemach fotowoltaicznych wynika z niewłaściwego doboru kabli i nieprawidłowych technik zaciskania. Są to na ogół główne przyczyny pożarów w systemach fotowoltaicznych i dlatego dobór kabli wymaga należytej uwagi.



Rysunek: Wyniki analizy FMEA "PV-Brandschutz" z projektu Fraunhofer ISE&TÜV

Kluczowym elementem projektowania systemów fotowoltaicznych jest dopasowanie kabli i złączy DC. Właściwe dopasowanie zapewnia dokładniejsze zaciskanie, co z kolei zapewnia lepszy kontakt między kablami i wtyczkami DC. Utlenianie spowodowane niedokładnym zaciśnięciem prowadzi do zwiększenia rezystancji styku, co może być przyczyną pożaru.

Przewody miedziane w zwykłych kablach różnią się znacznie między sobą, dlatego są słabo kompatybilne ze złączami prądu stałego. Nieuniknione jest, że po długotrwałym zużyciu nastąpi utlenianie, co spowoduje wzrost ich rezystancji stykowej.



## Podsumowanie

W systemach fotowoltaicznych większość problemów związanych jest z prądem statycznym, a ponad 90% z nich wynika z niewłaściwego doboru kabli i problemów z zaciskaniem. W celu zapewnienia długotrwałej i bezproblemowej pracy systemu zaleca się, aby już na etapie projektowania poświęcić czas i uwagę na dobór kompatybilnego, wysokiej jakości kabla PV.