

Nagyteljesítményű PV erőművek villámvédelmi kérdései Weidmüller Kft Tűlfeszültség- védelmi nap

2023. szeptember 26.

Weidmüller 

Általánosságban a naperőművekről

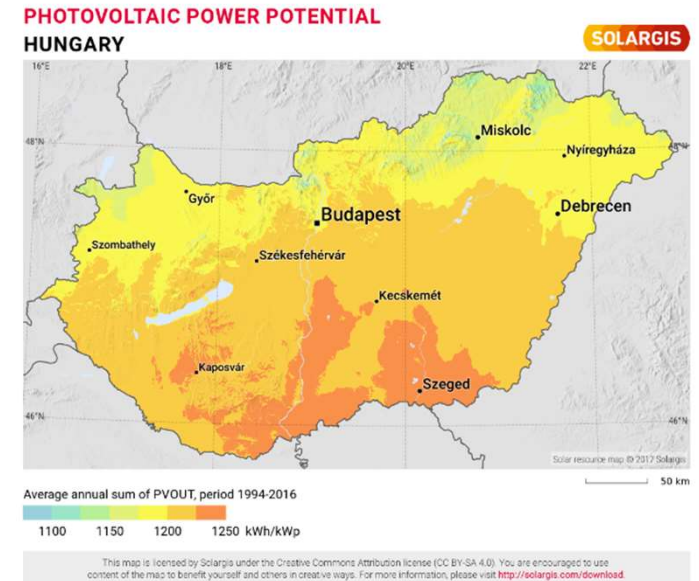
Megjelenés főbb indokai

- Karbon semlegesség elérése, klímavédelem
- Nemzetközi tendenciák
- Energiainport-függőség kiváltása
- Hazai hozzáadott érték kiemelkedő
- Kis és középvállalkozás számára lehetőség az energetikai piacra lépésre
- Kiszámítható megtérülési adatok



Általánosságban a naperőművekről

- A hazai naperőmű telepítési potenciál rendkívül magas!
- 1 400-1 500 kWh/m² energia érkezik Magyarországra minden évben
- Éves átlagos PV hozam: 1 200 - 1 450 kWh/kWp
- Beépített napelemes erőművek teljesítménye: < 5.000MW
(HMKE és 50kW feletti erőművek)
- 2030 cél: 12.000MW beépített teljesítmény



Forrás: Solar resource map © 2019 Solargis

PV erőművek villámvédelmi kérdései

A villámvédelmi szabványok:

MSZ EN 62305-1:2011, Villámvédelem. 1. rész: Általános alapelvek
MSZ EN 62305-2:2012, Villámvédelem. 2. rész: Kockázatkezelés
MSZ EN 62305-3:2011, Villámvédelem. 3. rész: Építmények fizikai károsodása és életveszély
MSZ EN 62305-4:2011, Villámvédelem. 4. rész: Villamos és elektronikus rendszerek építményekben
TvMI 7.5: 2022.06.13.

Villámvédelem célja: Emberi élet (Ingatlan és ingóságok) megóvása a villámcsapás káros hatásaival szemben

Károsító hatások:

- Élő szervezetre gyakorolt káros hatás
- Gyújtó hatás. Megolvadás
- Indukciós hatás. Másodlagos hatások
- Dinamikus hatások. Szerkezeti károsodás

Villámvédelem: Külső és belső

- Felfogó, levezető, földelő (**LPS**)
- Tűlfeszültség védelmi fokozatok, árnyékolás, stb. (**SPM**)



PV erőművek villámvédelmi kérdései

Kockázatelemzést, kockázat értékelést kell elvégezni! (valószínűség számítás)

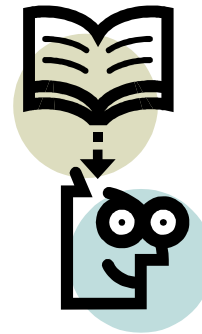
Az MSZ 62305 a villám hatására bekövetkező lehetséges veszteségeket 4 veszteség típusba sorolja:

L1: Emberi élet elvesztése

L2: Közszolgáltatás kiesése

L3: Kulturális örökség elvesztése

L4: Gazdasági érték elvesztése



Melyik fontos a naperőműveknél?

PV erőművek villámvédelmi kérdései

Miben más egy naperőmű és egy ipari csarnok vagy egy más építmény?

- **A naperőmű speciális építmény**
- **A bent tartózkodók száma és az ott eltöltött idő kevés. Ütemezhető!**
- **A naperőmű egyszerű villamos hálózattal rendelkezik.**
- **Nincs egyéb anyag a területen**
- **Távolról vezérelhető, monitorozható.**
- **Nagy értéket képvisel!**
- **Közszolgáltatást részlegesen tölt be.**
- **Részegység kiesés nem jelenti a teljes rendszer kiesését!**

PV erőművek villámvédelmi kérdései

A veszteség csökkentésének lehetséges műszaki megoldásai:

L1: Emberi élet elvesztése

- Zivataros időben nem léphet be senki a területre!
- Zivatar esetén el kell hagyni a területet.
- Erre a megfelelő figyelem felhívást el kell helyezni.
- Meg kell akadályozni illetéktelenek bejutását!
- LPS (külső villámvédelem) kiépítése.



PV erőművek villámvédelmi kérdései

LPS (külső villámvédelem) kiépítése kockázat értékelésén múlik. De nem csak ezen!

Ha megfelelő villámvédelmi intézkedéseket teszünk akkor LPS kiépítése a veszteség szempontjából nem feltétlenül szükséges.

Viszont a gyakorlatban jellemző LPS kiépítése sem jelenti azt, hogy zivataros időben bent lehet tartózkodni a naperőműben.

Meg kell vizsgálni, át kell beszélni a gazdasági kockázatokat! Főbb szempontok:

- Nagyértékű a beruházás.
- Villámcsapás miatt egy nagyerőmű egésze nem megy tönkre.
- Naperőművek tapasztalatai a villámtevékenységek tükrébe.
- A villám becsapódások valószínűségének ismertetése
- Különböző tartók villámvédelmi megoldása
- LPS rendszerek és költségük ismertetése



PV erőművek villámvédelmi kérdései

A villámvédelmi megoldásokat nem csak a napelemekre kell alkalmazni.

Ami ellen feltétlenül védekezni kell az a villámtevékenység másodlagos (belső) hatása!

- **Túltesztelés védelem az erősáramú rendszerekre.**
 - **Túltesztelés védelem a gyengeáramú rendszerekre!**
 - **Kameraoszlopok, térvilágítás figyelembe vétele**
 - **Transzformátor állomásokra külön LPS kiépítésének lehetősége, a napelemek védett terének figyelembe vétele.**
 - **Túltesztelés védelem koncepciója: Nagy értékű (értéksűrűségű), és viszonylag jól védhető berendezések teljeskörű védelme. Kevésbé védhető rendszerek egyszerűbb (gazdasági szempontból optimalizált) védelme, fókusz azon van, hogy a feszültségimpulzus ne tudjon rendszerszinten tovább terjedni.**
-

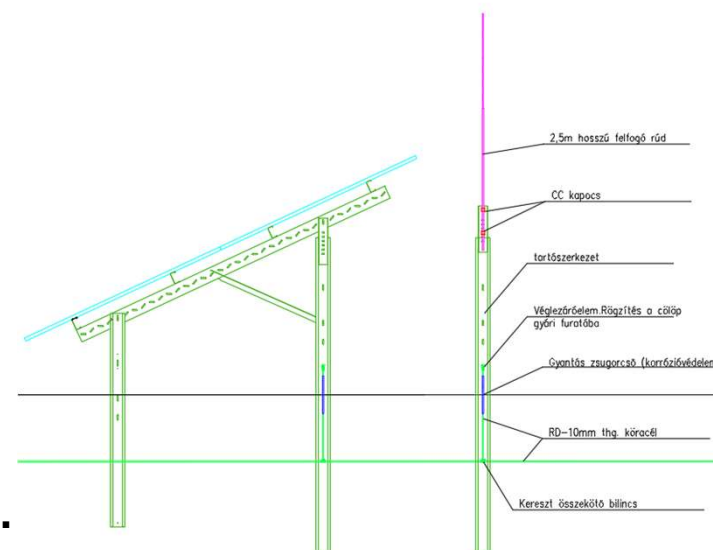
PV erőművek villámvédelmi kérdései

PV erőművek villámvédelmi kérdései

LPS (külső villámvédelem) kialakításának megoldásai:

1. Szigetelt felfogó és levezető rendszer.

Ebben az esetben a villámvédelmi felfogó a napelem tartótól függetlenül kerül kiépítésre. A tartót legfeljebb csak mechanikai szempontból használja. Független földelés kiépítése szükséges. Csak a talaj alatt szabad összekötni a naperőmű egyéb földelésével.



Forrás: Sematic Solar

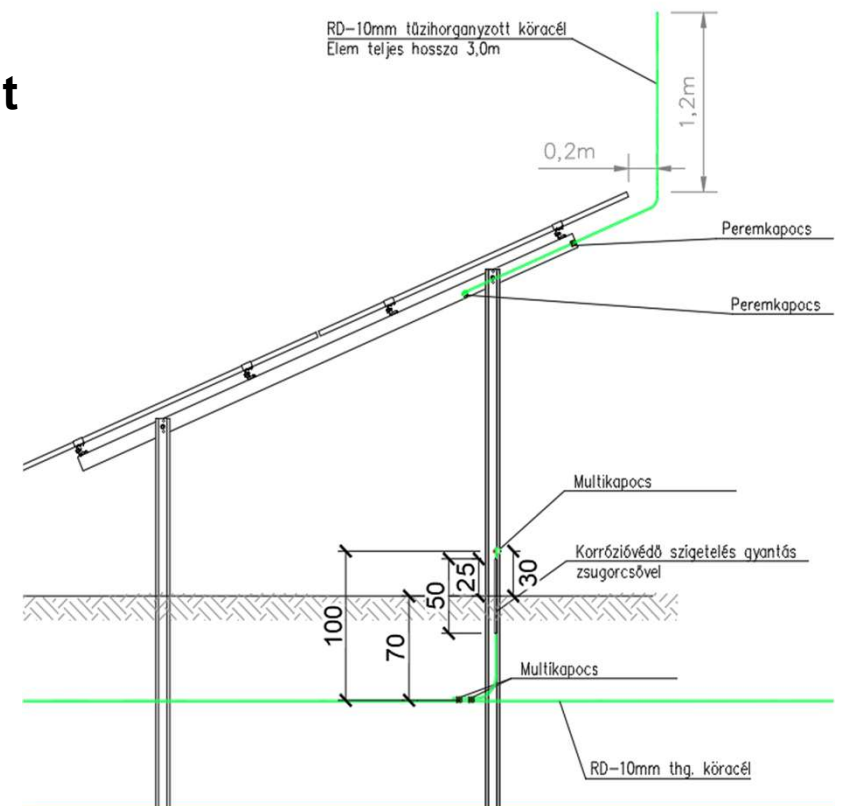
PV erőművek villámvédelmi kérdései

LPS (külső villámvédelem) kialakításának megoldásai:

2. Szigeteletlen felfogó rendszer.

Ebben az esetben a villámvédelmi felfogó a tartót, mint természetes levezetőt használja. Követelmények!

Nem kell független földelést kialakítani.



PV erőművek villámvédelmi kérdései

LPS (külső villámvédelem) kialakításának megoldásai:



3. Az LPS elhagyása.

Ebben az esetben nincs villámvédelmi felfogó, levezető, és villámvédelmi célú földelő telepítve. Meg kell vizsgálni, hogy a transzformátor állomás védett térben kerül-e elhelyezésre!

L2: Közszolgáltatás kiesése.

A naperőmű nem egyértelműen közmű szolgáltató. Nincs termelési kötelemben. De villamos erőműnek minősül. Sokszor alállomással is rendelkezik. Bármelyik napelem, inverter, transzformátor állomás kiesése nem jelenti a teljes erőmű leállítását. Javasolt az elkülöníthető területrészeknél zónahatárok kijelölése.

Köszönöm figyelmüket!

Mészáros Lajos

villamos és energetikai tervező
kiemelt szakterület - megújuló
energetikai rendszerek