



HERMI[®]

SLO-PV 2025 – KONSTRUKCIJE

Konstruktivski sistemi za nameščanje FN modulov na tla

Klemen Sterle, mag. inž. str., mag. posl. ved

Ljubljana, 18. 6. 2025



Kako doseči cilje?

V podjetju Hermi proizvajamo in razvijamo

4 prodajne segmente:

- Strelovodna zaščita
- Prenapetostna zaščita
- Kabelske police in lestve
- Konstrukcijski sistemi za sončne elektrarne – SOLAR

Že **40 let** za razvoj, proizvodnjo in montažo izdelkov skrbi:

- Hermi razvoj in projektiva
- Hermi montaža
- Hermi proizvodnja



www.hermi.si



STRELOVODNA OPREMA



PRENAPETOSTNA ZAŠČITA



KABELSKE POLICE IN LESTVE



KONSTRUKCIJSKI SISTEMI



- Zakonodaja: ZUNPEOVE-A
 - **prednostna območja**,
 - obvezna namestitvev ($> 1000 \text{ m}^2$)*,
 - pogoj za gradbeno dovoljenje,
 - podreditev OPN in OPPN.

** Novogradnje in rekonstrukcije gospodarskih in javnih objektov in nadstreški ...*

- Prednostna območja:
 - parkirišča,
 - cestna in železniška infrastruktura,
 - površinski kopi ter
 - neaktivna in opuščena odlagališča.

- Izobraziti strokovno javnost:
 - projektanti, inženirji, arhitekti,
 - Investitorji (privatni in javni),
 - gospodarska in občinska združenja,

NAMEN

*Uskladiti delovanje deležnikov in gradnikov PV sistema, za doseganje **varnih** in **trajnostnih** rešitev.*

Pobuda za vpeljavo tehničnih pregledov PV sistemov!

- Prednostna območja:

- parkirišča,
- cestna in železniška infrastruktura,
- površinski kopi ter
- neaktivna in opuščena odlagališča.

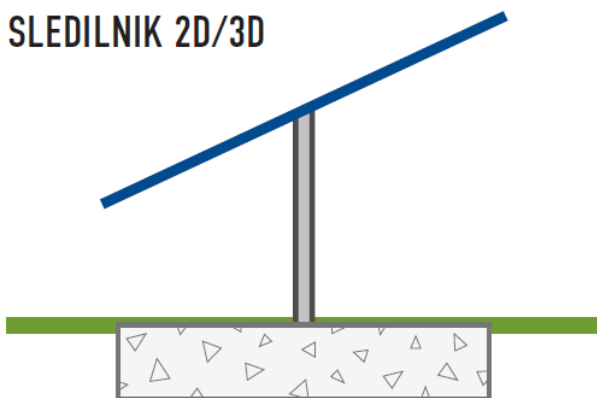


PROSTOSTOJEČI SISTEM NA TLEH

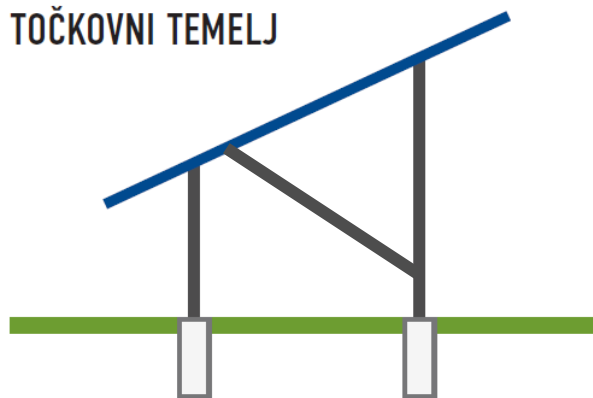
- Klasifikacija

Sistemi s stalnim naklonom

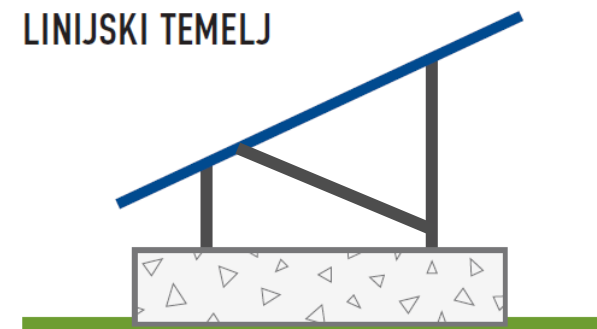
SLEDILNIK 2D/3D



TOČKOVNI TEMELJ



LINIJSKI TEMELJ



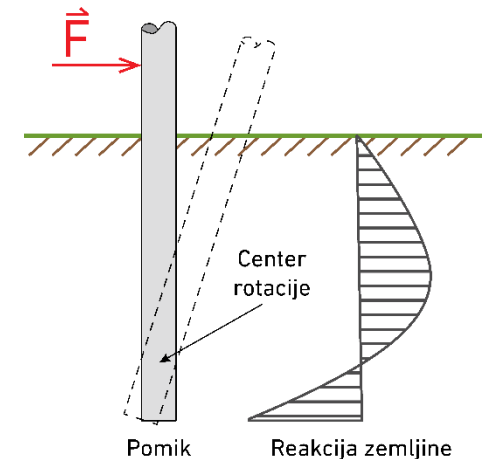
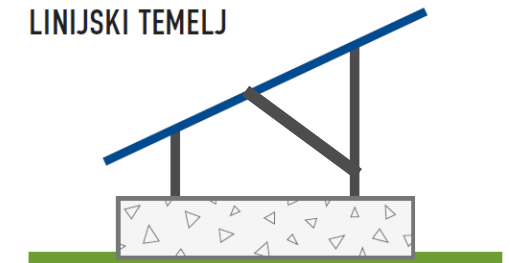
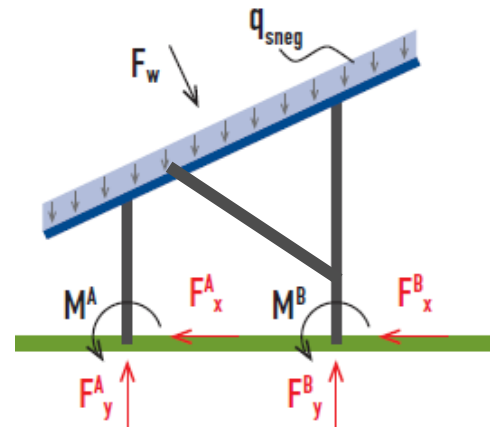
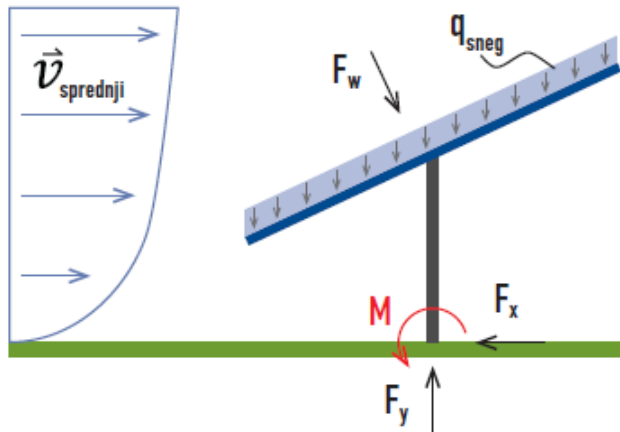
- Vloga: **povezovalno telo** objekta oz. podlage in PV panela.
- Konstrukcijski sistem mora zagotoviti:
 - Ustrezno temeljenje.
 - Odpornost na zunanje vplive.
 - Primerno podprtost PV modulov.
 - Zanesljivo pritrjevanje PV modulov.
- Omejimo se predvsem na **mehanske lastnosti** PV sistema.



USTREZNO TEMELJENJE

Zagotovi togost vpetja, da konstrukcija prenese obremenitveni kolektiv.

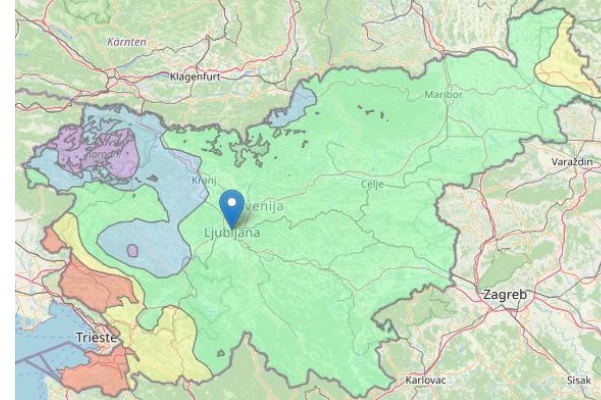
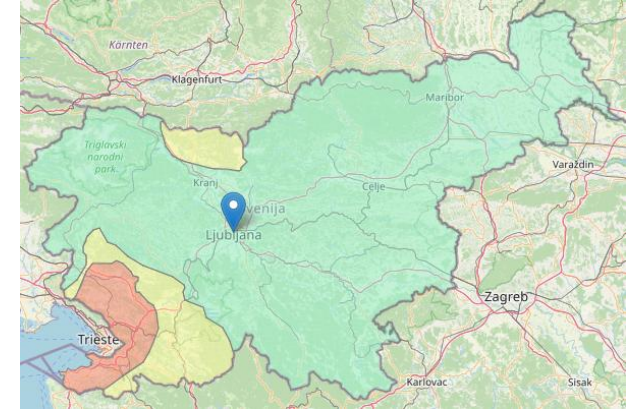
- Izvedbe temeljev
 - Betonski nazdemni blok. (plazenje zemljine)
 - Betonski podzemni blok. (elasto-plastični model)
 - Zemeljski vijaki (izvlečni in strižni test)
 - Navpični profili – zabijanje (adhezivnost zemljine – **geomehanska analiza**)



ODPORNOST NA ZUNANJE VPLIVE

Mehanski, kemični, temperaturni.

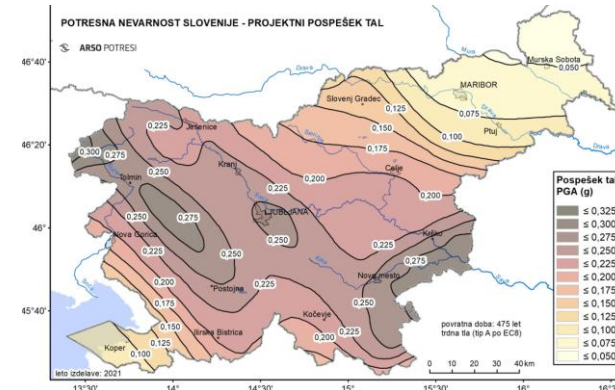
- Mehanski vplivi
 - **Vetrni** vplivi skladno z EN 1991-1-4
omejena uporaba analiz z vetrovniki
 - **Snežni** vplivi skladno z EN 1991-1-3
posebna učinka: zdrs snega, snežna kapa
 - **Potresni** vplivi EN 1998-1
izjemni pojav
 - Konstruiranje na **mejna stanja**



Vpliv SNEGA: s_k [kN/m²]

Vpliv VETRA: v_b [m/s]

Vpliv POTRESA: a_g [m/s²]



ODPORNOST NA ZUNANJE VPLIVE

Mehanski, kemični, temperaturni.

• Mehanski vplivi

- **Vetrni** vplivi skladno z EN 1991-1-4
omejena uporaba analiz z vetrovniki
- **Snežni** vplivi skladno z EN 1991-1-3
posebna učinka: zdrs snega, snežna kapa
- **Potresni** vplivi EN 1998-1
izjemni pojav
- Konstruiranje na **mejna stanja**

Kemični vplivi

- **Razred agresivnosti atmosfere**
- **Zaščitni nanos** (praviloma Zn)
nanos Zn zaščitne plasti je pogojen z debelino pločevine, postopkom ...

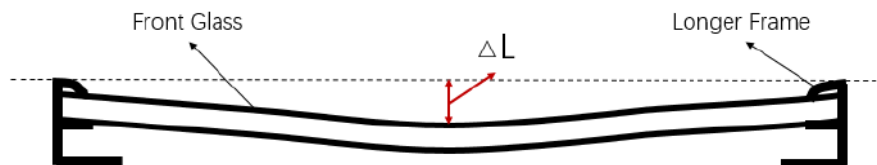
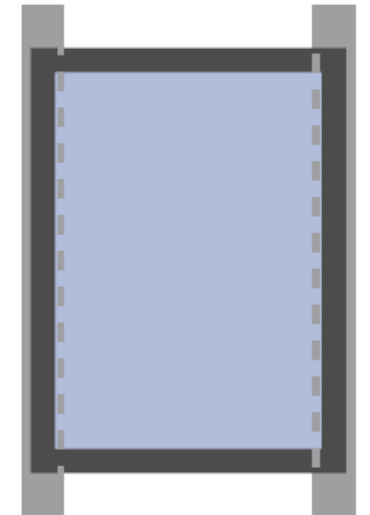
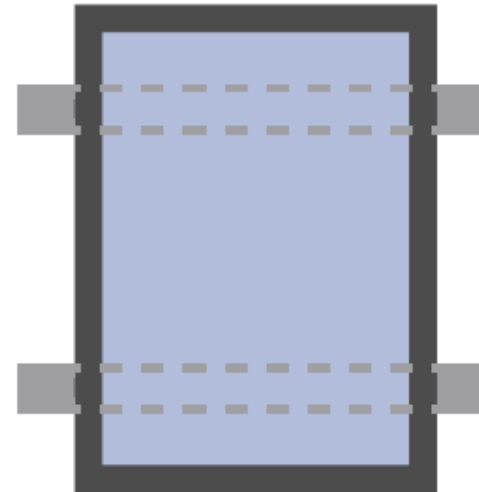
Temperaturni vplivi

- Kompenzacija termičnih raztezkov in skrčkov
- Različni materiali pomenijo različne α [m/mK]

PODPRTOST PV MODULOV

Način podprtja določa obnašanje PV modula pod obremenitvami.

- Podprtje značilno za prosto stoječe sisteme
 - Prečno na dolgo stranico PV
 - Vzdolž dolge stranice PV
- Trenutna porušitev
- Utrujenostne poškodbe silicija

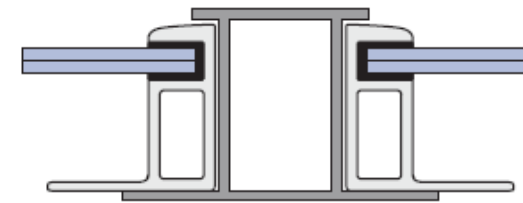
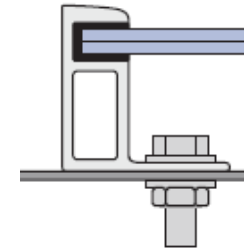


PRITRJEVANJE PV MODULOV

Zagotavlja stalno lego in zanesljivo delovanje PV sistema v vseh pogojih.

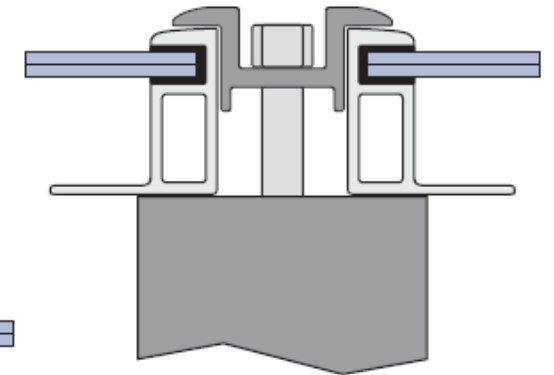
- Načini pritrjevanje PV panelov
 - Z vijakno zvezo – namenske luknje v PV panelu
 - Linijsko s „slide-in“ profilom
 - Konvencionalno s sponko (vmesno in končno)

- DOMINO UČINEK



„slide-in“

konvencionalno



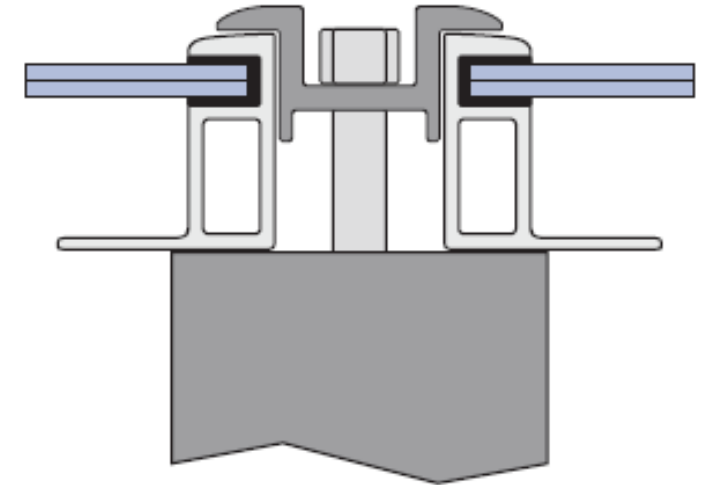
Mehanski vidik – prosto stoječih sistemov

PRITRJEVANJE PV MODULOV – rešitev DOMINO UČINKA

Preprečitev bočnega pomika in dodatno ojačenje pritrditve na sekundarni profil.



konvencionalno



HVALA ZA POZORNOST!



*Moč narave,
premoč znanja.*

Klemen Sterle, mag. inž. str.



+386 41 469 876



klemen.sterle@hermi.si



www.hermi-solutions.com

