

# Sončne elektrarne in varnost pri delu

Viljem Strašek (Tehnika)

Število sončnih elektrarn se je v zadnjem letu izredno povečalo.

Sončne elektrarne so danes najpogosteje postavljene na strehah, lahko pa tudi v naravo s pomočjo nosilnih konstrukcij. V strokovni literaturi ali na spletu je mogoče najti ogromno informacij o delovanju fotovoltaike, ter o ponudnikih, ki omenjene sisteme vgrajujejo. Toda o varnosti pri delu tako pri vgrajevanju, kakor tudi pri vzdrževanju oziroma čiščenju pa ni zaslediti veliko podatkov.

Ravno tako ni zaslediti podatkov glede požarne varnosti, oziroma glede gašenja objektov, na katerih se sončne elektrarne nahajajo. Ponudniki navajajo, da same elektrarne ne predstavljajo nikakršne nevarnosti za okolico.

## Vgrajevanje sončne elektrarne na strehe objektov



Pri vgrajevanju sončne elektrarne se v prvi vrsti izvajalec - montažer srečuje z nevarnostmi, ki se pojavijo pri montažnih delih (višina, transport z dvigali, vremenske nepravilnosti, okolica, ostali izvajalci...). Izvajalec mora pri izvajanju dela oziroma pri montažnih delih upoštevati predvsem **Uredbo o varnosti in zdravju na začasnih in premičnih gradbiščih**. Poleg tega mora upoštevati tudi **Varnostni načrt**, v kolikor je le ta izdelan, sami delavci izvajalca pa morajo prejeti pisna navodila za varno delo.

Danes se najpogosteje sončne elektrarne vgrajujejo v že obstoječe strehe (šole, dvorane, proizvodne hale...), v katerih se neka dejavnost nemoteno opravlja.

Zelo pogosta situacija je naslednja:

**v šolah se izvaja pouk, medtem se pa na strehi vrši montaža. Učenci med odmorom odidejo pred šolo, to pa je lahko zelo nevarno.**

Šole je potrebno še posebej izpostaviti, kajti v teh primerih gre za situacijo, ko se investitor oziroma izvajalec dogovori oziroma sklene pogodbo direktno z lastnikom objekta, to je po navadi občina, pri tem pa sama šola nekako ne sodeluje pri sami organizaciji montaže. Ravno tu pa se pojavlja največje tveganje za poškodbe, še posebno učencev ali zaposlenih v šoli.

V teh primerih je potrebno izvesti naslednje:

- Izvajalec, lastnik objekta (občina...), ter vodstvo šole morajo skleniti Sporazum o skupnih varnostnih ukrepih v skladu s (v času priprave članka še veljavnim) 25. členom Zakona o varnosti in zdravju pri delu, v katerem bodo precizno opredelili način dela, časovne roke, predvsem pa dobro dogovorili glede varnosti učencev in zaposlenih. Delo na strehi se v nobenem primeru ne sme izvajati, ko šola obratuje, saj obstaja vedno tveganje padca predmeta s strehe, medtem ko se pred šolo nahajajo ljudje.
- Dela se smejo izvajati izključno v času, ko šola ne obratuje, pri tem pa mora izvajalec tudi poskrbeti za označitev nevarnega območja ob objektu, na katerem izvaja montažo (okolica šole...)
- Ravnatelj šole mora pozorno spremljati dogovor glede časovnih terminov montaže, zelo priporočljivo pa je, da pritegne k sodelovanju tudi varnostnega inženirja, ki je zadolžen za varnost v šoli, saj bo le ta lahko strokovno preveril situacijo. Potrebno je vedeti, da bo ravnatelj šole v primeru hude poškodbe učenca ali zaposlenega, nosil večji del odgovornosti



Šola mora skleniti Sporazum o skupnih varnostnih ukrepih, v katerih določi način vzdrževanja solarnih sistemov na strehi, predvsem v času, ko šola obratuje

## Vgrajevanje sončne elektrarne na prirejene konstrukcije v naravi

Ta način vgrajevanja je pogost predvsem na območjih, ki imajo glede naklona proti soncu ustrezno lego. Samo gradbišče je po navadi na prostem, izven že obstoječih objektov ali infrastrukture, kar pomeni, da odpadejo nekatera tveganja glede skupne organizacije varnosti in zdravja pri delu, saj poleg samih izvajalcev drugih udeležencev na delovišču ali v okolici ni prisotnih. Pri samem izvajanju del gre v večini primerov za klasične nevarnosti, kot so padec oseb, predmetov, opreme, porušitev ali podobno. Zato je pri samem montažnem delu potrebno upoštevati Uredbo o gradbiščih, po končanem delu pa je zelo pomembno, da **uporabnik objekt ustrezno ogradi**, da prepreči dostop do naprav nepooblaščenim osebam, še posebno otrokom. V praksi pogosti vidimo napravo, ki je umeščena v prostor (na travnik ali na pobočje) pri tem pa je dostop omogočen. Vse te naprave je potrebno tudi opremiti z ustreznimi opozorilnimi znaki, kakor to zahteva Pravilnik o varnostnih znakih.



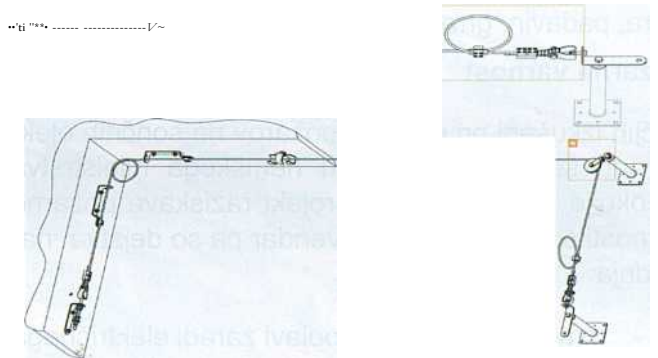
Naprava ni ograjena, dostop do nje je omogočen vsakomur. Za posledice poškodbe bi v večini primerov odgovarjal lastnik ali uporabnik.

## Vzdrževanje sončne elektrarne

Pri samem vzdrževanju lahko izpostavimo dve večji nevarnosti:

- Delo na višini
- Nevarnost električnega toka

"Srečujemo se torej z delom na višini. Vzdrževalna dela na strehah zahtevajo upoštevanje predpisov, ki določajo varovanje pred padci z višine. Glede na obseg dela se lahko varovanje izvaja s pomočjo uporabe osebne varovalne opreme ali pa s pomočjo kolektivnega varovanja (podesti, odri, dvizne ploščadi). V kolikor gre za manjša vzdrževalna dela, kot so pregledi, manjša čiščenja ali podobno, se lahko vzdrževalci zavarujejo z varnostnimi pasovi. Vendar se takoj pojavlja vprašanje pritrjevanja varnostnih pasov. Na trgu dobavitelji ponujajo tipske jeklene vrvi, na katere se delavec s pasom pritrdi in omogočeno mu je prosto gibanje po strehi, pri tem pa je ves čas varovan.



Tipska certificirana varovalna jeklena vrv podjetja Innotech GmbH, ki je posebno namenjena vgrajevanju med kolektorje. Na jekleno vrv se vzdrževalec pripne z varnostnim pasom, s tem je varovanje pred padcem zagotovljeno.



Vgrajena tipska varovalna jeklena vrv med kolektorji

Žal pa naša trenutno veljavna zakonodaja ne obvezuje uporabnika ali lastnika naprave, da bi bilo

potrebno na primer med sončne kolektorje vgraditi tudi jekleno vrvo za varnostne pasove. Takšna ureditev je v veljavi Avstriji ali Nemčiji, kjer je posebej navedeno, da morajo biti v strehe vgrajene naprave, na katere se vzdrževalec lahko pripne z varnostnim pasom. Pri nas pa predpisi navajajo splošno pravilo, da je potrebno poskrbeti za varnost, če se izvajajo dela na strehi. To pa se lahko izvede tudi s pomočjo dviznih ploščadi, s pomočjo fasadnih odrov ali podobno. Vendar je to zgolj teoretična rešitev, ki je navedena v dokumentaciji, ki govori o vzdrževanju. Vemo pa, da se v praksi tako ne izvaja, ampak delavec najpogosteje brez varovanja opravlja vzdrževalna dela.

### Nevarnosti električnega toka

Pri vzdrževalnih delih na sončnih elektrarnah se lahko pojavlja tudi nevarnost električnega udara, zato je potrebno pred vsakim posegom izvesti ustrezne varnostne ukrepe (izklop naprave, ozemljitev, varovanje z OVO...). Potrebno je upoštevati tudi nevarnost zaradi vremenskih nepravilnosti (bliskanje in grmenje...). Ravno tako je potrebno upoštevati nevarnost vetra, padavin, grmenja....

### Požarna varnost

Večjih izkušenj pri gašenju požarov na sončnih elektrarnah še ni. Po podatkih nemškega ministrstva za okolje je v izvajanju projekt raziskave požarne varnosti sončnih elektrarn, vendar pa so dejstva naslednja:

- Na celicah se lahko pojavi zaradi električnega oblaka tudi požar
- Solarne celice so pod visoko enosmerno napetostjo, ki lahko v kombinaciji z vodo in ognjem predstavlja določeno specifično nevarnost udara električnega toka za same gasilce v času intervencije
- Gorenje sončnih celic pomembno dodatno toksično nevarnost

Sončne celice, ki so nameščene na streho šole, predstavljajo torej neko dodatno požarno nevarnost za sam objekt. Najmanj, kar je potrebno izvesti je to, da mora šola ta dejstva vnesti v Požarni red. Predvsem je to dejstvo potrebno opredeliti v poglavju **Ukrepi varstva pred požarom, ki jih zahtevajo delovne razmere**, ter ustrezno opredeliti tudi vajo evakuacije, kajti požar na strehi, na kateri so vgrajene solarne celice, zahteva dodatne ukrepe glede evakuacije.



Sončne celice na strehi šole predstavljajo dodatna tveganja tako glede vzdrževanja, kakor glede same požarne varnosti.

Nadalje je zelo pomembno, da je v Požarnem načrtu navedeno oziroma označeno, da so na strehi vgrajene fotovoltaične naprave, kar zahteva 4. Točka 9. Člena Pravilnika o požarnem redu - kjer je navedeno, da morajo biti v požarnem redu označene visoko in nizkonapetostni vodniki in naprave

Gasilska intervencija zaradi požarov na sončnih elektrarnah predstavlja za gasilce določeno specifično nevarnost, zato je Nemško gasilsko združenje Deutscher Feuerwehr Verband izdalo smernice za gasilce: Gasilska intervencija na sončnih elektrarnah (Einsatz an Photovoltaikanlagen), kjer so navedene prve praktične smernice za gasilce v primeru, da pride do požara (*podrobnejši podatki so na voljo v uredništvu*).



Brušura (Einsatz an Photovoltaikanlagen) Kot zanimivost je v brošuri prikazan vzorec Požarnega načrta ki obravnava sončne celice, s pomočjo katerega se lahko gasilci zelo dobro seznanijo z razmerami glede sistema samega. (Uredništvo)