

## Sončna elektrarna od ideje do realizacije

Miha Flegar

GORENJSKE ELEKTRARNE D.O.O.

Stara cesta 3, 4000 Kranj

E-pošta: [miha.flegar@gorenjske-elektrarne.si](mailto:miha.flegar@gorenjske-elektrarne.si), tel. 04 208 3539

Borut Jereb

ELEKTRO GORENJSKA D.D.

Ulica Mirka Vadnova 3a

E-pošta: [borut.jereb@elektro-gorenjska.si](mailto:borut.jereb@elektro-gorenjska.si), tel. 04 208 360

**Povzetek – V referatu so predstavljene tehnologije, ki se uporabljajo pri proizvodnji električne energije s pomočjo sončnega sevanja ter praktični primer postopkov priključitve sončne elektrarne na omrežje in pridobitev podpore za proizvedeno električno energijo.**

### I. UVOD

Potrebe po energiji naraščajo iz dneva v dan, zaloge fosilnih goriv so iz dneva v dan manjše in onesnaževanje večje. Edina rešitev za pokrivanje rastočih energetskih potreb je izkoriščanje energije iz naravnih in trajnih pritokov–obnovljivih virov energije. To so voda, veter in sončno sevanje.

Sončna energija je v Sloveniji slabo izkoriščen vir energije, saj od tehničnega potenciala letno izkoristimo le 3%. Obstoječe tehnologije nam omogočajo specifično letno proizvodnjo od 960 kWh do 1060 kWh električne energije za vsak inštaliran kilovat sončne elektrarne.

### II. PREUČITEV LOKACIJE

Veličina, ki določa količino proizvedene energije v sončni elektrarni, je sončno obsevanje na površino fotonapetostnega (PV) modula. V Sloveniji se vrednosti letnega sončnega obsevanja na horizontalno površino gibljejo med 1000 kWh/m<sup>2</sup> in 1200 kWh/m<sup>2</sup>. Okrog 70% te energije prispevajo poletni meseci, kar je potrebno upoštevati pri azimutni orientaciji in naklonskem kotu modulov. Za proizvodnjo elektrike s pomočjo sončnega sevanja v Sloveniji velja: južna azimutna orientacija ter naklon modulov 30° zagotavlja največjo proizvodnjo energije. V primeru odklona modula od južne lege za ±30° ter naklona med 15° in 45° se proizvodnja zmanjša za največ 3%.

#### A. Senčenje

Lokacija PV generatorja mora zagotoviti čim manjše senčenje modulov, saj ima le to močan vpliv na proizvodnjo energije. Razlog za to je v zaporedni vezavi elementov PV modula in PV generatorja. Dobra lastnost zaporedne vezave je višja izhodna napetost PV modula, vendar nam najšibkejši člen v verigi določa tok PV modula. Zato osenčena celica zniža tok PV modula in posledično tudi tok niza modulov. Praktično to pomeni, da 1% osenčenega modula povzroči 50% nižjo moč. Senčenje ima močan vpliv na lokacijo točke največje moči na I/U karakteristiki modula, kar lahko povzroči delovanje razsmernika v neoptimalni točki. Senčenje poleg nižje proizvodnje lahko povzroči t.i. vroče pike, ki lokalno pregrevajo celico in jo lahko tudi poškodujejo.

V splošnem poznamo tri vrste senčenja in sicer:

- občasno senčenje,
- senčenje s strani obstoječih gradbeno inženirskih objektov in vegetacije
- lastno senčenje PV modulov.

Najbolj pogosti vzroki občasnega senčenja so sneg, listje in ptičji iztrebki. Ostali vzroki so lahko še prah in saje. Ker dežne padavine redno čistijo PV module, občasno senčenje nima večjega vpliva na proizvodnjo energije.

Senčenje zaradi bližnjih objektov (stavbe, električni in antenski drogovi, strelovodi, dimniki) se lahko pojavlja preko celega leta, zato ima močan negativen vpliv na proizvodnjo energije. Senčenje zaradi objektov ugotavljamo na podlagi lastnih izkušenj, s pomočjo naprav za analizo lokacije in računalniških programov. Za natančnejšo analizo lokacije se poslužujemo 3D analize. V kolikor se senčenju ne moremo izogniti, poskrbimo za primerno povezavo modulov med seboj.

Pri postavitvi modulov na ravne površine in samostoječih sistemih se pojavlja lastno senčenje modulov. Ti so običajno nameščeni v vzporedne vrste, kar povzroči medsebojno senčenje. Ker je lastno senčenje praktično neizogibno, izberemo kompromis med zasedeno površino in izgubami zaradi lastnega senčenja.

#### *B. Vpliv horizonta*

Pri analiziranju lokacije nikakor ne smemo zanemariti vpliv horizonta na količino sončnega obsevanja. Vpliv horizonta zelo težko ocenimo, saj ima njegova višina neposreden vpliv na dolžino dneva ter posledično na količino proizvedene energije. Vpliv je zaznaven predvsem v hribovitih predelih, ugotavljamo pa ga s pomočjo naprav za analizo lokacije in računalniških programov.

### III. NAMESTITEV FOTONAPETOSTNEGA GENERATORJA

Fotonapetostne sisteme običajno pritrjujemo na strehe obstoječih objektov, prostostoječe konstrukcije, sledilnike in podobno. Nosilna konstrukcija mora biti odporna na vse učinke sil, ki se pojavljajo na strehi in ne sme obremenjevati obstoječe strešne kritine. Poleg statičnih sil, kot so teža modulov in dodatne obremenitve zaradi snega, moramo pri načrtovanju upoštevati tudi dinamične sile vetra. Te so bolj kritične v primeru prostostoječih konstrukcij, saj so bolj izpostavljene vetru kot statični sistem na strehi. V fazi projektiranja elektrarne je smiselno pridobiti statično presojo obstoječe strešne konstrukcije.

Pri montaži na streho uporabljamo namenske profile iz aluminija ali nerjavečega jekla na katere pritrdimo module. Za strehe z naklonom in klasično kritino uporabimo posebne strešne kljuke, ki se pritrdijo na nosilno konstrukcijo strehe. Na trgu je mogoče kupiti že izdelane pritrdilne sisteme za različne strešne kritine. Nemalokrat pa je potrebno izdelati posebno nosilno konstrukcijo, ki jo prilagodimo obstoječi nosilni konstrukciji in strešni kritini.

Konstrukcijo prostostoječih in sledilnih sistemov namestimo na betonske temelje, lahko pa uporabimo posebej za ta namen izdelane zemeljske vijake.

### IV. FOTONAPETOSTNI MODULI

#### *A. Tehnični povzetek*

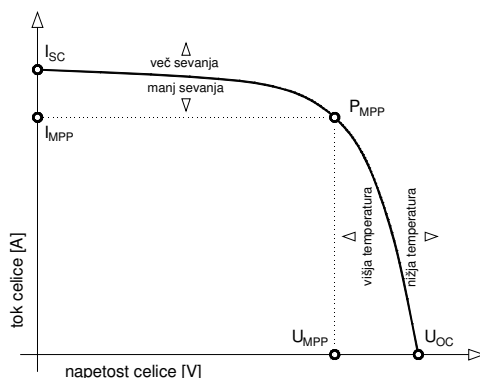
Glavni in najdražji del sončne elektrarne so PV moduli, kateri s pomočjo fotoefekta pretvarjajo sončno energijo v električno. V splošnem je fotoefekt tristopenjski proces pri katerem absorbirani fotoni izbijejo elektrone iz plasti n-dopiranega Silicija. Vgrajeno električno polje loči delce, kar vodi do pojava enosmerne napetosti med obema spojemoma in v primeru priključenega bremena steče enosmerni električni tok.

Glede na orientiranost molekul Silicija ločimo monokristalne (mono-Si), polikristalne (poly-Si) in tankoslojne (thin film) celice. Monokristalni moduli, s pravilno orientiranimi kristali Silicija, dosežejo izkoristke med 13% in 15%, polikristalni moduli, kjer so le posamezne domene kristalov pravilno orientirane, pa med 12% in 14%. Tankoslojni moduli imajo najslabši izkoristek ki se, odvisno od tehnologije, giblje med 5% in 11%. Moduli izdelani po tehnologiji HIT dosežajo izkoristke okrog 17%, moduli izdelani iz celic s kontakti na hrbtni strani pa imajo izkoristek okrog 18%.

Tehnologija sončne celice določa temperaturno in spektralno občutljivost celice. Slednje pomeni vpliv različnih valovnih dolžinah (barve) svetlobe na izkoristek celice. Temperaturna občutljivost pa nam pove vpliv temperature celice na njen izkoristek. Med pomembnejšimi električnimi karakteristikami celic je potrebno omeniti linearno odvisnost izhodnega toka od osvetlitve, nelinearno odvisnost napetosti od osvetlitve ter negativni temperaturni napetostni koeficient modulov.

Vse te značilnosti vplivajo na tri tipične točke I/U karakteristike celice:

- tok kratkega stika  $I_{SC}$
- napetost odprtih sponk  $U_{OC}$
- točka največje moči  $P_{MPP}$ , ter posledično  $U_{MPP}$  in  $I_{MPP}$ .



Sl. 1. I/U karakteristika sončne celice

Zaradi nizke izhodne napetosti vežemo posamezne celice zaporedno in tako dobimo fotonapetostne module. PV module povezujemo zaporedno v nize ter tako dosežemo dovolj visoko napetost za priključitev na omrežni razsmernik.

### B. Izbiranje komponent

Glavni kriterij pri izbiri PV modulov je cena, saj med 70% in 75% investicije predstavlja prav PV generator. Cene modulov uveljavljenih evropskih proizvajalcev so okrog 1,9 €/W<sub>p</sub> za a-Si module, 2,2 €/W<sub>p</sub> za poli-Si ter 2,3 €/W<sub>p</sub> za mono-Si module. Cena PV modulov izdelanih po HIT tehnologiji je okrog 2,9 €/W<sub>p</sub>. Izkoristek modula vpliva samo na velikost površine (m<sup>2</sup>/kW<sub>p</sub>), ki jo potrebujemo za inštalirano moč. Na energijski izplen (kWh/kW<sub>p</sub>) pa vpliva tehnologija izbranih celic. Razlog za to je temperaturna in spektralna občutljivost celice.

V kolikor želimo čimbolj izkoristiti razpoložljivo površino, izberemo module s čim višjim izkoristkom (mono-Si, HIT). Če pa je razpoložljive površine dovolj pa izberemo module z nižjimi izkoristki (poly-Si, thin film).

Pri navajanju izkoristkov bodimo pazljivi na izkoristek modula, ki je običajno za približno 1,7 odstotne točke nižji od izkoristka celic. Razlog za to je zaporedna vezava celic v modulu.

Pričakovana življenjska doba PV modulov je 30 let, zato moramo pri izbiri modulov preveriti:

- garancijo za sam izdelek
- garancijo na moč
- skladnost s standardom IEC 61215/IEC 61646, po možnosti dokazana s strani neodvisne institucije

Žal nam zgornje zahteve ne garantirajo dolgoročno delovanje modula, zato izbirajmo PV module uveljavljenih podjetij z dolgoletnimi izkušnjami. Pri PV moduli nepreverjenih znamk se lahko zgodi, da izdelek ni skladen s standardi navedenimi v dokumentaciji.

Pri projektiranju moramo električne parametre PV generatorja uskladiti z omrežnim razsmernikom. Ker je ta skladnost zelo pomembna za dolgoročno optimalno in varno delovanje elektrarne je smiselno to prepustiti usposobljenim strokovnjakom.

## V. OMREŽNI RAZSMERNIKI

### A. Tehnični povzetek

Sončne celice so vir enosmerne (DC) električne moči, v običajnem električnem omrežju pa se energija pretaka v obliki izmenične (AC) moči. Za priključitev PV modula na omrežje potrebujemo pretvornik iz DC v AC obliko električne moči, to je razsmernik. Delovanje razsmernika temelji na periodičnem preklapljanju elektronskih stikal (MOSFET, IGBT) med pozitivnim in negativnim polom PV generatorja. Preklapljanje stikal je omrežno proženo v primeru tiristorjev, vendar se zaradi vedno zmogljivejših tranzistorjev uporablja pulzno širinsko modulacijo (PWM). Ta omogoča nižje harmonsko popačenje ter posledično višje izkoristke, ki se gibljejo med 93% in 98%.

Trenutno na trgu prevladujeta dva tipa omrežnih razsmernikov: razsmernik s samostojnimi preklopi in omrežnim transformatorjem ter razsmernik s samostojnimi preklopi brez transformatorja. Slednji imajo višje izkoristke ter nižjo ceno.

Prav tako so lažji od razsmernikov s transformatorjem, ki pa omogočajo galvansko ločitev PV generatorja od omrežja. Ta značilnost je zelo pomembna pri uporabi tankoslojnih modulov.

Razsmernik mora stalno slediti točki  $P_{MPP}$  fotonapetostnega generatorja, saj se ta spreminja odvisno od trenutnega sončnega obsevanja in temperature.

### *B. Izbiranje komponent*

Pri izbiri omrežnih razsmernikov sta glavna kriterija cena in izkoristek. Najnižje cene in najvišje izkoristke dosegajo razsmerniki brez omrežnega transformatorja. Za medsebojno primerjavo razsmernikov pa ni dovolj samo podatek o maksimalnem izkoristku, saj je ta odvisen od trenutne vhodne moči. Za primerjavo se uporablja t.i. Evro uteženi izkoristek, ki je sestavljen iz vsote uteženih izkoristkov pri različnih vhodnih močeh. Trenutne cene razsmernikov se gibljejo med 300 in 500 €/kW, odvisno od moči razsmernika.

Električni parametri razsmernika morajo biti usklajeni s PV generatorjem. Predvsem je potrebno preveriti območje vhodne napetosti razsmernika ter napetost PV generatorja pri različnih temperaturah.

Razsmernike je priporočljivo namestiti v dobro prezračevane prostore, s čimer preprečimo prekomerno pregrevanje razsmernika ter mu posledično podaljšamo življenjsko dobo. Ta se giblje med 10 in 15 leti.

Pri izbiranju razsmernika bodimo pozorni na:

- euro izkoristek naprave, ki naj bo čim višji
- osnovno garancijo (običajno 5 let)
- možnost podaljšanja garancije (običajno 10 let)
- primernost topologije razsmernika glede na izbrane PV module (ozemljitev generatorja)
- možnost lokalnega in oddaljenega nadzora delovanja

Nadzor nad delovanjem sistema je bistvenega pomena za optimalne energijske donose, varnost fotonapetostnega sistema in zagotavljanje dolge življenjske dobe vseh komponent elektrarne. Večina razsmernikov na trgu omogoča priklop dodatnih komunikacijskih vmesnikov ter prenos podatkov o delovanju razsmernika na osebni računalnik. Redno pregledovanje podatkov nam pomaga pri zgodnjem odkrivanju napak.

## VI. PRIKLOP NA OMREŽJE

### *A. Splošno*

Ob izgradnji sončne elektrarne moramo poleg določitve njenih tehničnih parametrov, ki so bili omenjeni v predhodnih poglavjih izpeljati še upravne postopke za priklučitev na distribucijsko omrežje in postopke za pridobitev podpore - oziroma subvencionirane cene proizvedene električne energije iz sončnega generatorja. V nadaljevanju opisani postopki so konkretni upravni postopki pri izgradnji sončne elektrarne Aljančič (15,8 kWp), v celotni izvedbi Elektra Gorenjska, d.d. Lokacija omenjene elektrarne je v Srednjih Bitnjah pri Žabnici.

Upravni postopki za pridobitev podpore za proizvedeno kWh iz PV generatorja se delijo na dva dela in sicer :

- postopki, ki jih mora investitor izpeljati za priklop na distribucijsko omrežje (Elektro Gorenjska) in
- postopki, ki jih mora investitor izpeljati za pridobitev podpore (Agencija RS za Energijo, Borzen)

### *B. Upravni postopki pri izgradnji sončne elektrarne z Elektro Gorenjska*

Že na začetku je potrebno omeniti, da je priporočljivo najprej pridobiti statično presojo ostrejša od pooblaščenega statika, ki nam zagotovi, da je ostrešje dovolj dimenzionirano in bo vzdržalo dodatno obremenitev PV generatorja in snega. V primeru MFE Aljančič je statik ugotovil, da je ostrešje potrebno dodatno ojačiti, kar je investitor tudi storil. Upoštevati je tudi potrebno, da je življenjska doba sončne elektrarne 30 let in da naj tej starosti vzdrži tako ostrešje kot tudi kritina. V našem primeru smo zaradi dotrajanosti kritine le to zamenjali z novo.

Po pozitivni statični presoji in ko imamo določene osnovne tehnične parametre PV generatorja, ki smo jih dobili z izdelano idejno zasnovo ali v projektu za izvedbo (PZI) lahko na Elektro Gorenjska vložimo vlogo za pridobitev soglasja za priključitev na distribucijsko omrežje. Vlogo - obrazec dobimo na spletni strani podjetja. Ob izpolnjeni vlogi je potrebno podati še osnovne podatke o bodoči sončni elektrarni, kot so njena moč, podatki o razsmernikih ter modulih, podatki o vgrajeni zaščiti v razsmernikih, predvidena letna proizvodnja kWh, leto vgradnje ter podobno. Vlogo za pridobitev soglasja lahko s priloženim pooblastilom vloži tudi druga oseba v imenu investitorja. Ko je investitor dokončno odločen za izgradnjo sončne elektrarne tudi pisno obvestimo elektroenergetskega inšpektorja o začetku postopka za izpeljavo kasnejšega tehničnega pregleda. Omenimo tudi, da za postavitve sončne elektrarne na strehi objekta (nad kritino) ni potrebno gradbeno dovoljenje, ker elektrarna spada med enostavne objekte in investicijska vzdrževalna dela. Seveda pa je potrebno upoštevati prostorske akte in da ima investitor pravico graditi na objektu. Elektroenergetski inšpektor ima tudi vsa pooblastila za izvajanje nadzora pri izgradnji sončne elektrarne.

Istočasno, ko se pridobiva soglasje za priključitev je potrebno pridobiti tudi ostalo projektno dokumentacijo, ki jo bomo potrebovali pri tehničnem pregledu. Poleg začetne pridobitve statične presoje ostrejša in izdelane idejne zasnove, za tehnični pregled elektrarne potrebujemo še :

- Projekt za izvedbo (PZI)
- Navodila za obratovanje in vzdrževanje (NOV) in če nastanejo spremembe glede na PZI še
- Projekt izvedenih del (PID)

S pridobitvijo soglasja za priključitev nam Elektro Gorenjska (SODO) določi pogoje za merilno mesto (mesto vključitve sončne elektrarne v omrežje, priključno-merilno mesto). Predvsem je z izdajo soglasja potrebno preveriti ali je obstoječe nizkonapetostno omrežje dovolj dimenzionirano za oddajo električne energije proizvedene iz PV generatorja. V soglasju se določi tudi vgrajena stikalna oprema za ločitev elektrarne od omrežja, tip merilne naprave s komunikacijskim vmesnikom in potrebni zaščitni elementi. Soglasodajalec določi tudi tip in lokacijo priključno-merilne omarice.

S pridobljenim soglasjem lahko nadaljujemo z naslednjim korakom in sicer pridobitev pogodbe o priključitvi na distribucijsko omrežje. Vlogo za omenjeno pogodbo dobimo ob pridobljenem soglasju. Tudi to vlogo lahko s priloženim pooblastilom vloži druga oseba v imenu investitorja. Kot že ime pove, stranki s to pogodbo urejata medsebojna razmerja povezana s priključitvijo objekta za proizvodnjo električne energije na omrežje, plačila neposrednih stroškov v zvezi s priključkom ter premoženjska vprašanja v zvezi z priključkom. Investitor se tudi zaveže, da omogoči neoviran dostop do mesta priključka (priključno-merilne omarice).

Izpolnjeno vlogo za omenjeno pogodbo vložimo na vložišče Elektra Gorenjska (EG). EG sestavljen pogodbo pošlje v podpis stranki-investitorju, poleg pogodbe pa so dostavljene še naslednje priloge :

- predračun o plačilu neposrednih stroškov
- izjava o zanesljivosti priključka
- izjava o zanesljivosti inštalacije
- zahteva za dostop in priključitev na distribucijsko omrežje

Pogodba o priključitvi je pravnomočna, ko so plačani neposredni stroški priključevanja in ko jo podpišeta obe stranki.

Kot priloga je omenjena tudi zahteva za dostop in priključitev na distribucijsko omrežje. Praktično to pomeni, da pričnemo z naslednjim korakom in sicer fizična priključitev elektrarne na omrežje. Pred priključitvijo na omrežje moramo imeti zgrajeno sončno elektrarno, ki je pripravljena na začetek obratovanja - priklop. Z izgradnjo sončne elektrarne oziroma po zaključku del je potrebno izpeljati tehnični pregled in pridobiti veljaven zapisnik tehničnega pregleda. Pred uradno priključitvijo elektrarne v omrežje moramo tako izpolniti še naslednje pogoje :

- zgrajena sončna elektrarna z opravljenim tehničnim pregledom in zapisnikom
- pridobiti moramo izjavo o zanesljivosti inštalacije, ki jo je dolžan izpolniti izvajalec inštalacij
- pridobiti moramo izjavo o zanesljivosti priključka, ki nam jo je dolžan izpolniti izvajalec priključka
- pridobiti moramo pogodbo o prodaji in nakupu električne energije (sklenemo z EG, ni obvezno, lahko tudi z drugim dobaviteljem)
- pridobiti moramo še kupoprodajno pogodbo o odkupu električne energije iz elektrarne (sklenemo z EG)
- pridobiti moramo tudi pogodbo o dostopu končnega odjemalca do distribucijskega omrežja (\*)

(\*) Prednost, da izberemo kot dobavitelja električne energije Elektro Gorenjska je pogodba o dostopu urejena že s pogodbo o prodaji in nakupu električne energije.

Kupoprodajna pogodba o odkupu električne energije iz sončne elektrarne, nam zagotavlja, da EG odkupi vso proizvedeno električno energijo iz elektrarne po dogovorjeni ceni. Namen te pogodbe je tudi, da investitor elektrarne dobi plačilo za proizvedene kWh za čas, dokler ne sklene pogodbe o odkupu energije s Centrom za podpore, ki deluje v okviru Borzena. Po zaključku del se naredi tudi primopredajni zapisnik med izvajalcem in investitorjem.

#### *C. Upravni postopki za pridobitev podore*

Smisel izgradnje sončne elektrarne za investitorja je poleg zmanjšanja toplogrednih plinov in s tem ohranjanje našega okolja tudi pridobitev podpore za električno energijo, ki jo zagotavlja Energetski zakon z Uredbo o podporah električni energiji proizvedeni iz obnovljivih virov. Višina podpore (cena za kWh) je bistveno višja od cene električne energije, ki je določena v pogodbi o prodaji in nakupu električne energije sklenjena z Elektro Gorenjska. Želja vsakega investitorja je tako čim prej skleniti končno pogodbo o zagotavljanju podpore z Centrom za podpore, ki deluje v okviru Borzena.

Koraki do omenjene pogodbe oziroma zaključnega dejanja pri upravnih postopkih do pridobitve podpore so prikazani v nadaljevanju. Predvsem so tu trije koraki in sicer :

- pridobitev deklaracije za proizvodnjo napravo (vloga na Agencijo RS za energijo)
- pridobitev odločbe o dodelitvi podpore (vloga na Agencijo RS za energijo)
- sklenitev pogodbe o zagotavljanju podpore (vloga na Center za podpore, Borzen)

Z opravljenim tehničnim pregledom in pridobitvijo zapisnika lahko zaprosimo na Agenciji za energijo RS za pridobitev deklaracije za proizvodno napravo (sončno elektrarno). Deklaracija za proizvodno napravo je odločba, s katero se potrjuje, da proizvodna naprava izpolnjuje pogoje, predpisane za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (OVE). Vlogo dobimo na spletni strani Agencije za energijo.

Po pridobitvi deklaracije nadaljujemo z naslednjim korakom in sicer vložimo vlogo za pridobitev odločbe o dodelitvi podpore za el. energijo pridobljeno iz obnovljivih virov. Odločba je javna listina, ki jo v upravnem postopku izda agencija proizvajalcem, katerih naprave izpolnjujejo pogoje za dodelitev podpore in je pogoj za sklenitev pogodbe Centrom za podpore (CP) o zagotavljanju podpore. Vlogo dobimo na spletni strani Agencije za energijo. Z deklaracijo smo dobili tudi obrazec za pridobitev potrdil o izvoru energije, ki ga pošljemo na agencijo skupaj z vlogo o pridobitvi odločbe. Agencija sama obvesti oziroma pošlje omenjeni obrazec na Center za podpore. Veljavnost deklaracije je 5 let in jo je potrebno obnavljati.

Zadnji korak po pridobitvi odločbe o dodelitvi podpore je še sklenitev pogodbe o zagotavljanju podpore. To je pogodba, sklenjena med imetnikom odločbe o dodelitvi podpore in Centrom za podpore. Pogodbo dobimo skupaj z prejemom odločbe. Omeniti je potrebno, da se je tu investitor odločil za zagotovljen odkup el. energije, kar pomeni, da vso proizvedeno energijo odkupi Center za podpore. S sklenitvijo pogodbe s Centrom za podpore je potrebno prekiniti pogodbo o prodaji in nakupu električne energije sklenjeno z Elektro Gorenjska. Podpora je omenjeni sončni elektrarni zagotovljena za 15 let po enaki ceni.

#### *D. Zaključek*

Koraki do pridobitve podpore za proizvedeno električno energijo iz sončne elektrarne so :

- izdelava idejne zasnove
- pridobitev statične presoje ostrešja
- pridobitev tehnične dokumentacije in sicer : projekt za izvedbo, navodila za obratovanje in vzdrževanje, projekt izvedenih del (če so spremembe glede na projekt za izvedbo), projekt strelovoda
- pridobitev soglasja za priključitev in pridobitev pogodbe o priključitvi na distribucijsko omrežje
- zgrajena sončna elektrarna in opravljen tehnični pregled
- sklenitev pogodbe o prodaji in nakupu električne energije in kupoprodajne pogodbe o odkupu električne energije iz sončne elektrarne
- pridobiti moramo izjavo o zanesljivosti inštalacije in izjavo o zanesljivosti priključka
- naredi se primopredajni zapisnik med izvajalcem in investitorjem
- izvede se uradni priklop sončne elektrarne na distribucijsko omrežje
- pridobi se deklaracije za proizvodnjo napravo
- pridobitev odločbe o dodelitvi podpore in pridobitev potrdil o izvoru energije ter njihov prenos na CP
- sklenitev pogodbe o zagotavljanju podpore s centrom za podpore

Višina podpore je odvisna od moči sončne elektrarne in njene lokacije same montaže. Za konkretno MFE Aljančič, ki spada med mikro elektrarne in je montirana nad strešno kritino znaša podpora (za leto 2009) 0,41546 EUR/kWh (brez DDV) in velja za nadejanih 15 let. Omenimo lahko, da se je v letu 2010 podpora za sončne elektrarne glede na uredbo znižala za 7 %. Uredba predvideva zniževanje podpor po 7 % še do leta 2013.

Omenimo lahko tudi čas trajanja za omenjene postopke in sicer za konkretno elektrarno:

- Upravni postopki pri izgradnji sončne elektrarne z Elektro Gorenjska; cca 3 tedne
- Upravni postopki za pridobitev podpore; cca 2 meseca in pol.

Celotni upravni postopki za MFE Aljančič so bili s pooblastilom od investitorja izpeljani preko Elektra Gorenjska, d.d.

#### REFERENCE

- [1] več avtorjev, "SOLTRAIN Izkoriščanje sončne energije za proizvodnjo električne energije s pomočjo fotonapetostnih sistemov, slovenski priročnik," Ljubljana, december 2004.
- [2] SMA Technologie AG, "Sunny Family 2009/2010", katalog izdelkov SMA.
- [3] Fraunhofer ISE, Elektronski vir, <http://www.ise.fraunhofer.de/publications>
- [4] Laboratorij za fotovoltaiiko in optoelektroniko, Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani, Elektronski vir, <http://lpvo.fe.uni-lj.si>
- [5] Dokumentacija in spletna stran Elektra Gorenjska, d.d.; [www.elektro-gorenjska.si](http://www.elektro-gorenjska.si)
- [6] Javna agencija RS za energijo.; [www.agen-rs.si](http://www.agen-rs.si)
- [7] Zakon o graditvi objektov - [www.mop.gov.si](http://www.mop.gov.si), Uredba o vrstah objektov glede na zahteve (Ur.l.37/2008)
- [8] Energetski zakon - [www.mg.gov.si](http://www.mg.gov.si), Uredba o podporah el.energije iz OVE (Ur.l.37/2009)