



Vrijeme je za sunčanu uštedu  
**BALKAN-SOLAR-ROOFS.EU**



Grad Mostar



**HR**

**POSTANI PROIZVOĐAČ —  
POTROŠAČ ENERGIJE!**

**PROIZVEDI SOLARNU ENERGIJU NA SVOM KROVU!**

# IMPRESSUM

**Priručnik pripremila:**

Zelena Energetska Zadruga

**Urednik:**

Goran Čačić mag.ing.mech

**Autori:**

Goran Čačić mag.ing.mech

Josip Beber mag.ing.amb

**Grafičko oblikovanje:**

Studio Mašina

**Fotografija naslovnice:**

Lawrence Schoonbroodt

**Kontakt:**

[contact@zez.coop](mailto:contact@zez.coop)

[www.zez.coop](http://www.zez.coop)

Prosinac 2022.

Misija Zelene energetske zadruga je pomoći građanima u razvoju, investiranju i korištenju obnovljivih izvora energije!

# SADRŽAJ

<a href="#"><u>KOME JE NAMIJENJEN OVAJ PRIRUČNIK?</u></a>	2
<a href="#"><u>UVOD</u></a>	3
<a href="#"><u>POJMOVNIK</u></a>	4
<a href="#"><u>ZAŠTO POSTATI PROSUMER?</u></a>	6
KUĆANSTVO – KUPAC PROIZVOĐAČ U VLASTITOJ KUĆI	7
OBJEKTI KOJI NISU KUĆANSTVO – KUPAC PROIZVOĐAČ JE PRAVNA OSOBA, JAVNA USTANOVA/ZGRADA I SL.	9
VIŠESTAMBENE ZGRADE – KUPCI PROIZVOĐAČI U STANOVIMA JEDNE ZGRADE - SKUPINA AKTIVNIH KUPACA	10
SOLARNI VRTOVI – KUPCI PROIZVOĐAČI U VIŠE RAZLIČITIH OBJEKATA ZAJEDNIČKI INVESTIRAJU U ELEKTRANU – ENERGETSKA ZADRUGA ILI ENERGETSKA ZAJEDNICA	12
<a href="#"><u>ODGOVORITE NA OVA TRI PITANJA I POSTANITE PROSUMER!</u></a>	14
<a href="#"><u>KAKO DO ELEKTRANE- 10 NAJČEŠĆIH PITANJA O SOLARNOJ ELEKTRANI</u></a>	16
KAKO RADI SOLARNA (FOTONAPONSKA) ELEKTRANA?	16
KOLIKA SNAGA (VELIČINA) SOLARNE ELEKTRANE MI JE POTREBNA?	16
KOJE UVJETE JE POTREBNO ZADOVOLJITI ZA UGRADNJU SOLARNE ELEKTRANE?	18
KAKAV POKROV JE ADEKVATAN ZA ELEKTRANU?	18
KOJA DOKUMENTACIJA JE POTREBNA ZA UGRADNJU SOLARNE ELEKTRANE?	18
POSTOJE LI NATJEČAJI ZA SUFINANCIRANJE SOLARNE ELEKTRANE?	19
KOLIKA JE OTKUPNA CIJENA OD HEP-A?	19
KOLIKO KOŠTA SOLARNA ELEKTRANA?	20
KAKO OD IDEJE DO VLASTITE SOLARNE ELEKTRANE?	21
ZAŠTO ULOŽITI U SOLARNU ELEKTRANU (PREDNOSTI)?	21
<a href="#"><u>ABC PREPREKE KOD INSTALACIJE SOLARNE ELEKTRANE</u></a>	22
A: VLASNIŠTVO I PRAVNI ASPEKTI	22
B: TEHNIČKA IZVEDBA (PRIKLJUČAK I SPAJANJE)	22
C: PREDUVJETI POSTAVLJANJA	23
<a href="#"><u>KORISTAN WEB SADRŽAJ</u></a>	23

# KOME JE NAMIJENJEN OVAJ PRIRUČNIK?

Ovaj priručnik namijenjen je svakome tko želi postati proizvođač vlastite energije to jest prosumer. Koriste se još i nazivi aktivni kupac, kupac proizvođač, protošač, proiztrošač, prozjumer, prosumer, a pri čemu se misli na vlasnika ili suvlasnika sustava proizvodnje energije iz obnovljivih izvora.

Ulogu kupca proizvođača to jest prosumera možemo bolje razumjeti ako ju usporedimo s ulogom koju korisnici danas imaju na društvenim mrežama poput

Facebook-a ili YouTube-a. Većina korisnika društvenih mreža nisu samo pasivni promatrači (pasivni kupci) koji čitaju ili gledaju sadržaj.

Osim konzumiranja sadržaja, korisnici su također aktivni u stvaranju vlastitog sadržaja i aktivno se uključuju u događanja i rasprave, to jest većina njih su aktivni kupci to jest prosumeri.



# UVOD

Kao prosumer poduzimate nužan ekološki i društveni iskorak kojim za razliku od običnog potrošača energije ulažete vlastita sredstva u lokalno dostupne obnovljive izvore energije. Nakon izgradnje sustava koristite obnovljivu energiju za vlastite potrebe objekta, a viškove energije šaljete automatski u mrežu. Korištenjem obnovljive energije dugoročno smanjujete opterećenje vašeg kućnog budžeta te ostvarujete pristup čistoj energiji. Prve uštede na računima vide se po puštanju elektrane u pogon te postoji mogućnost zarade od prodaje ili dijeljenja energije koja pozitivno utječe na mjesečni budžet.

Iz toga se može zaključiti da prosumer istovremeno:

- proizvodi energiju,
- troši proizvedenu vlastitu energiju na vlastitom objektu,
- višak energije prodaje u mrežu.

Priručnik će se fokusirati na solarne elektrane kao jedan od jednostavnijih tehničkih sustava proizvodnje električne energije iz sunca. Kako bi se olakšale odluke i koraci kod kupnje i ugradnje vlastite solarne elektrane te ovim vodičem nudi se pregled „papirnatih“, „tehničkih“ te „financijskih“ koraka do cilja.

## **Poglavlje: Zašto postati prosumer?**

Sažeto i jednostavno saznajte kako sudjelovati na energetsom tržištu te o ekonomiji postavljanja solarnih sustava.

## **Poglavlje: Odgovorite na ova tri pitanja i postanite prosumer**

Proces postavljanja solarne elektrane zahtjeva donošenje odluka, a mi smo ih sveli na 3:

- i) Želim li (Trebam li) postaviti solarnu elektranu?
- ii) Mogu li postaviti solarnu elektranu?
- iii) Tko mi može pomoći u realizaciji solarne elektrane?

## **Poglavlje: Kako do elektrane – 10 najčešćih pitanja o solarnoj elektrani**

Ukoliko ste već prošli osnovni sadržaj oko solarnih elektrana zavirite u 10 najčešćih pitanja. Velika je vjerojatnost da ćete upravo u ovom poglavlju pronaći odgovore na pitanja koja će vam se pojaviti.

## **Koristan web sadržaj**

U priručniku ćete steći osnovnu prosumersku i solarnu pismenost, dovoljnu da odučite da li želite sudjelovati na energetsom tržištu te dobiti relevantne informacije kako biste nastupili kao relevantan sugovornik s akterima koji će vam pomoći realizirati prvu investiciju u elektranu. U ovom dijelu prikupili smo dio zanimljivih online sadržaja i informacija. Ovim putem vas pozivamo na dijeljenje ovog priručnika, znanja i iskustva s drugima – sigurno znate susjeda i prijatelja kojem će ove informacije dobro doći.

# POJMOVNIK

**PROSUMER / Aktivni kupac / Kupac proizvođač / Protrošač / Proiztrošač / Prozumer** je krajnji kupac energije koji u isto vrijeme konzumira (troši), ali i proizvodi energiju iz obnovljivih izvora energije primarno za vlastitu potrošnju (trenutnu ili skladištenje za buduću potrošnju), ali i za prodaju viškova na tržištu. Aktivni kupac je centar energetske tranzicije jer koristi obnovljivu energiju za vlastite potrebe i smanjuje potrebu za ograničenim neobnovljivim izvorima oko kojih se javljaju sukobi.

**Glavni elektrotehnički projekt** je dokument kojim se određuje veličina elektrane, okvirni troškovnik, pozicija električnih instalacija i sl., a potreban je za ishođenje dozvola za priključenje solarne elektrane na mrežu. Glavni projekt uzima u obzir postojeće stanje objekta (električne instalacije, račune, legalnost građevine, tehničke uvjete postavljanja elektrane, itd.), tj. sve informacije i dodatnu dokumentaciju koju investitor (prosumer) treba osigurati kako bi se što bolje odredila veličina investicije i elektrane.

**Solarna (fotonaponska) elektrana** je tehnički sustav koji putem fotonaponskog efekta omogućava izravnu pretvorbu sunčeve energije u električnu i predstavlja jedan od najelegantnijih načina korištenja energije Sunca. Osnovni elektronički elementi u kojima se događa fotonaponska pretvorba nazivaju se sunčani članci koji se u praksi povezuju u veće cjeline koje se zovu solarni (fotonaponski) paneli (ploče) ili fotonaponski moduli. Osim solarnih (fotonaponskih) panela, solarna elektrana sastoji se od pretvarača (inverter), spojnih elemenata, zaštitnih uređaja, nosača modula i potrebnih električnih instalacija.

**Solarni (fotonaponski) panel** je skup više sunčanih članaka s ciljem osiguravanja mehaničke čvrstoće, te zaštite sunčanih članaka i kontakata od korozije i vanjskih utjecaja.

**Inverter** je uređaj koji pretvara istosmjernu električnu energiju (ona koja se proizvodi u solarnoj elektrani) u izmjeničnu (onu koju koristimo iz mreže i nalazi se u utičnici).

**kWh (kilovat-sat)** je jedinica za energiju, a možete ju pronaći na svojim računima za električnu energiju gdje vidite koliko energije ste koristili na mjesečnoj razini u svojem objektu.

**kW (kilovat)** je jedinica koja izražava snagu, a u ovom priručniku će se referirati na veličinu elektrane.

**Energetski certifikat** je dokument koji proizlazi iz energetske pregleda, a prikazuje energetske stanje vašeg objekta, tj. koliko je objekt energetski učinkovit ili koliko energije je potrebno da normalno funkcionira (da se postigne razina ugone). Važan je jer sadrži energetske mjere koje biste trebali poduzeti za poboljšanje energetske razine vašeg objekta, a često se prilaže kod prijavljivanja na subvencioniranje i zelene (ekološke) fondove.

**Energetsko siromaštvo** događa se kada računi za energiju zauzimaju velik dio kućnog budžeta potrošača, što utječe na njegovu sposobnost pokrivanja ostalih troškova. U slučaju energetske siromaštva potrošači su prisiljeni smanjiti potrošnju energije u svojim kućanstvima, a posljedično to utječe na njihovo fizičko i mentalno zdravlje i dobrobit. Energetski siromašna kućanstva suočavaju se s neodgovarajućim razinama osnovnih energetske usluga za osiguravanje odgovarajuće razine grijanja, hlađenja, rasvjete i pristupa energiji za napajanje uređaja kako bi si omogućili pristojan životni standard, toplinsku udobnost i zdravlje.



A solar panel is a device that converts energy from the sun's rays either by emitting or by absorbing light.



# ZAŠTO POSTATI PROSUMER?

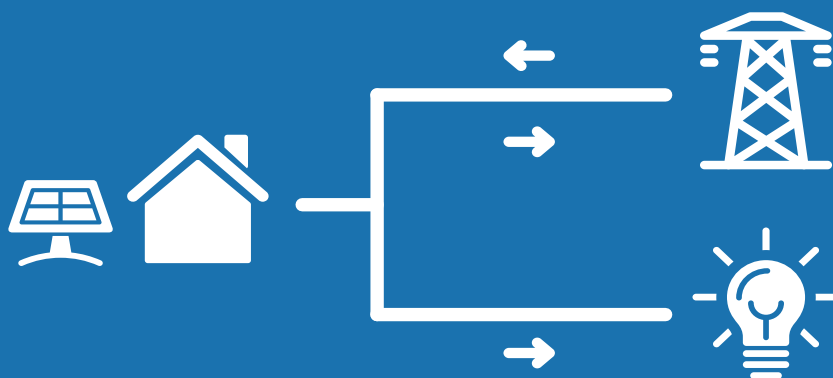
Instalacijom solarne elektrane proizvedenu energiju koristimo u vlastitom domu, a višak predajemo u mrežu te postajemo prosumeri to jest kupci potrošači, a u nastavku ćemo prikazati četiri osnovna načina kako možemo postati prosumeri i to:

Jedan sustav proizvodnje energije – jedan korisnik (prosumer):

- i) Kućanstvo – prosumer u kući;
  - ii) Objekti koji nisu kućanstvo – prosumer kao pravna osoba, javna ustanova/zgrada i sl.;
  - iii) Višestambene zgrade – prosumeri u stanovima jedne zgrade s jednim (ili više) sustava;
  - iv) Solarni vrtovi – prosumeri u više objekata koriste izdvojene zajedničke sustave.
- Jedan ili više sustava proizvodnje energije – više korisnika (prosumera):



pasivni kupci / consumer



aktivni kupac / potrošač / prosumer



## 1. Kućanstvo – Kupac proizvođač u vlastitoj kući

Kako bismo shvatili prelazak s consumera (potrošača/kupca) na prosumera (kupca proizvođača) treba razumjeti da većina kućanstva i zgrada donedavno nije moglo proizvoditi vlastitu energiju. To je omogućeno zadnjih 30-ak godina s dolaskom cijenom povoljnijih solarnih elektrana koje instalateri u jednom danu montiraju na individualno kućanstvo, zgradu ili na otvorenu površinu.

Gotovo svako kućanstvo ima preduvjete za postavljanje solarnih elektrana, a za ugradnju su potrebni minimalni građevinski zahvati u pogledu bušenja objekta za provlačenje kablova i postavljanja elektrane. Kućanstva u ovom podneblju bore se u većoj mjeri s usklađivanjem vlastite dokumentacije koja je potrebna za priključivanje elektrane nego što su to uvjeti spajanja na mrežu, dobro stanje krova za postavljanje i financije za kupnju elektrane.

Nakon postavljanja elektrane mogu se očekivati uštede na računima za električnu energiju do 80%, a važno je što bolje dimenzionirati elektranu u odnosu na postojeće energetske zakone i potrebe (sadašnje i buduće) kako bi elektranu imala ekonomskog smisla (projektant proračunava snagu elektrane prema aktualnim energetske zakonima - tipu korisnika i modelima obračuna koji mogu biti kompleksni za prosječnog kupca).

Sadašnje potrebe se odnose na prosječnu godišnju potrošnju objekta unazad 1 godine, dok se buduće potrebe odnose na planove koje imate kod korištenja objekta (dodavanje novih većih trošila kao što su električni automobil, priprema tople vode i grijanje na električnu energiju ili povećanje broja korisnika objekta). U daljnjem tekstu na pojednostavljenom primjeru prikazat ćemo koje su koristi elektrane za jedno kućanstvo.

## Isplativost sustava za četveročlano kućanstvo

Uzmimo za primjer kućanstvo koje ima 4 člana te ima prosječnu potrošnju od 6.000 kWh/god. Ukoliko godišnje trošite oko 6.000 kWh, okvirno vam je potrebna solarna elektranu od 4 kW (grubi proračun snage elektrane možete sami napraviti prateći upute u poglavlju 10. najčešćih pitanja „2. Kolika snaga solarne elektrane mi je potrebna?“).

Prosječna cijena solarne elektrane od 4 kW je 6.000 EUR uz potrebni glavni elektrotehnički projekt. Takva elektranu u optimalnim uvjetima (Istarska županija) može proizvesti oko 5.000 kWh energije godišnje što gotovo zadovoljava potrošnju od 6.000 kWh. Ukoliko se energija potroši na objektu, a ne šalje se u mrežu, prosječna cijena električne energije za kućanstvo je oko 0,19 EUR u zamjenu za 1 kWh (što bi značilo da ćete godišnje uštedjeti oko 930 EUR na električnoj energiji ukoliko ste proizveli 5.000 kWh).

### Kako izgleda izračun u 6 koraka\*:

1. Vaše godišnje potrebe za električnom energijom su 6.000 kWh (to je zbroj količine energije potrošene na svim računima unazad godinu dana) što bi otprilike odgovaralo veličini elektrane od 4kW.
2. Oko 6.000 EUR potrebno je kako biste izradili glavni elektrotehnički projekt elektrane te kupili i instalirali solarnu elektranu od 4 kW.
3. Solarna elektranu snage 4 kW u jednoj godini može proizvesti oko 5.000 kWh energije, što pokriva oko 83% vaših ukupnih potreba.
4. Prosječna cijena za 1 kWh u Hrvatskoj u 3. i 4. kvartalu 2022. godine bila je oko 0,19 EUR, i u budućnosti će sigurno rasti.

5. Kako bismo izračunali godišnju uštedu na energiji potrebno je pomnožiti cijenu jednog kWh te proizvedenu energiju iz solarne elektrane za cijelu godinu;  $5.000 \text{ kWh} \times 0,19 \text{ EUR} = 930 \text{ EUR}$ .

6. Ukupna investicija u elektranu košta oko 6.000 EUR, a godišnje štedite oko 930 EUR, taj novac će se vratiti za 6-7 godina (gdje je jednostavni povrat elektrane jednak dijeljenju ukupne investicije i godišnjih ušteda; u ovom slučaju to je  $6.000 \text{ EUR} / 930 \text{ EUR} = 6,45$  godina povrata).

\*u primjeru je uzeto da se 100% proizvedene solarne energije troši na objektu. Može se dogoditi i prekoračenje u proizvodnji električne energije na mjesečnoj razini gdje se višak energije šalje u mrežu, a otkupna cijena energije je niža u tom slučaju (oko 0.05 EUR za 1 kWh; ili drugačije ako je tako definirano u ugovoru s opskrbljivačem). Iz tog razloga potrebno je pažljivo dimenzionirati elektranu kako bi povrat investicije bio optimalan; u stvarnosti je moguće da ćete tijekom ljetnih mjeseci proizvesti više nego što trošite te ćete viškove prodavati/slati u mrežu po nižoj cijeni.

#### **Karakteristike – prosumer u kućanstvu:**

- jedan objekt,
- jedan sustav,
- jednostavan za izvedbu,
- jednostavno ugovaranje,
- jednostavno investiranje,
- povoljan mjesečni obračun,
- nije potrebno pravno tijelo.

#### **Za one koji žele znati više – Mjesečni obračun**

Postojeći zakoni dozvoljavaju mjesečne obračune električne energije. Pojednostavljeno to znači da je rezultat vidljiv na mjesečnom računu kao razlika između: mjesečne potrošnje i mjesečne proizvodnje. Ovakav način obračuna zakonski je omogućen za bolju ekonomsku isplativost elektrane koja pripada tipu kućanstva. Uz mjesečni obračun omogućen je povrat investicije od 6-12 godina za kućanstva.

Ukoliko obračun na mjesečnoj razini pokaže da smo proizveli više energije nego što je potrošeno, tada se višak energije predaje u mrežu, ali po nižoj cijeni (npr. 0,9 x čista cijena energije na računu; bez dodatnih troškova mrežarine, prijenosa, PDV-a i ostalih nameta), te se taj iznos oduzme od budućeg troška računa za slijedeći mjesec. Jednostavnije rečeno energija potrošena na objektu donosi 0.19 EUR po jedinici energije od 1kWh, dok višak energije koju ne uspijevamo potrošiti donosi 0.05 EUR po jedinici energije od 1 kWh. Bitno je i da se u tijeku godine sav višak proizvedene energije „potroši“ to jest da se iz mreže preuzme više energije nego što se predalo, jer ukoliko to nije slučaj, tada se korisnik treba registrirati kao proizvođač energije što ga stavlja u nepovoljniji položaj po pitanju isplativosti elektrane.

S tehničke strane kućanstva nisu idealni kandidat za iskorištavanje energije proizvedene iz sunca jer u doba kada elektrana proizvodi najviše energije članovi kućanstva često nisu u kući (nalaze se u školi, na radnom mjestu ili negdje drugdje) te se proizvedena energija ne može iskoristiti u trenutku proizvodnje. Kućanstva najviše energije troše u večernjim i jutarnjim satima kada sunca ima manje nego kroz dan, pa je stoga mjesečni obračun način da se kućanstvima omogući da elektroenergetsku mrežu koriste kao spremnik svoje energije i da ju potroše u trenucima kad su u kući, a kad je trenutna proizvodnja nedostatna ili je nema.

## 2. Objekti koji nisu kućanstvo – Kupac proizvođač je pravna osoba, javna ustanova/zgrada i sl.

Postupak postavljanja elektrane jednako je jednostavan kao i za kućanstva uz nekoliko dokumenata i koraka više ukoliko se radi o većim sustavima, npr. snage do 30 kW. Tvrtke/ druge pravne osobe i institucije obično imaju jako dobro uređene „papire“, a pristup financijama i poticajima im je još bliži i jednostavniji.

Iako gledaju na električnu energiju kao mali dio troška poslovanja (u današnje vrijeme sve veći i značajniji) uz malo truda mogu ostvariti značajne uštede na električnoj energiji. Tvrtke/druge pravne osobe i institucije znaju biti brzoplete oko odluke ugradnje solarnog sustava te dolazi do slučajeva kupnje opreme lošije kvalitete ili brzopletog projektiranja (prevelikih elektrana koje nisu isplative investicije). Savjetujemo da gdje je god to moguće odaberete što kvalitetniju opremu te vlastito financiranje solarne elektrane kako bi ekonomika radila u korist tvrtke, a ne voditelja vanjskog projekta koji nudi primamljive ugovore i naizgled jeftinu opremu.

Tvrtke, druge pravne osobe i institucije također mogu postati kupci proizvođači to jest prosumeri, a često su i tehnički bolji kandidati za postavljanje solarnih elektrana od kućanstava. Pojednostavljeno, tvrtke obično rade od 07:00 – 20:00 h kada se najviše energije proizvodi i troši unutar samog objekta. No s ekonomske strane one podliježu realnijem obračunu proizvodnje i potrošnje energije na razini 15 minutnog intervala (ukupni rezultat na razini mjeseca = suma prosjeka 15 min potrošnja – 15 min proizvodnja iz solarnog sustava). Zbog takvog obračuna potrebno je pronaći kvalitetnog projektanta koji će napraviti realan izračun proizvodnje elektrane i potreba za energijom; za razliku od kućanstava gdje se obračun odvija na mjesečnoj razini.

### Isplativost sustava za lokaciju s jednim brojiлом

Uzmimo za primjer manju tvrtku s budžetom oko 26.290 EUR za elektranu. Tvrtka troši oko 180.000 kWh, a zbog budžeta i jednostavnosti priključenja na savjet projektanta odlučujete se na elektranu veličine oko 30 kW. Izrada projekta i instalacija elektrane košta vas 26.290 EUR, a vaš projektant izračunao je očekivane uštede od 4.660 EUR. Dijeljenjem ukupne investicije i godišnjih ušteda možete očekivati povrat od oko 5-6 godina.

#### Kako izgleda izračun u 9 koraka:

1. Odlučili ste za sustav od 30 kW zbog jednostavnosti postavljanja i dostupnog budžeta.
2. Postavljanje elektrane i izrada projekta za elektranu od 30 kW otprilike košta oko 26.290 EUR.
3. 30 kW elektrana proizvodi oko 42.000 kWh/godišnje (primorje).
4. Zbog 15 min obračuna 80% energije ( $0,8 \times 42.000 \text{ kWh} = 33.600 \text{ kWh}$ ) trošite na lokaciji (cijena uštedene energije je 0,13 EUR), a 20% energije (8.400 kWh) predajete u mrežu (cijena predane energije je oko 0,062 EUR no to može biti i manje ovisno o ugovoru s opskrbljivačem),
5. Godišnje uštede su = uštedena energija (ona koja se iskoristila direktno iz elektrana u objektu) + predana energija (višak energije koji se automatikom šalje u mrežu).
6. Uštedena energija je umnožak cijene energije i količine uštedene energije ( $0,13 \text{ EUR} \times 33.600 \text{ kWh/god} = 4.244 \text{ EUR/god}$ ).
7. Predana energija je umnožak cijene energije i količine predane energije ( $0,062 \text{ EUR} \times 8.400 \text{ kWh} = 520 \text{ EUR/god}$ ).
8. Godišnje uštede su =  $4.244 \text{ EUR/god} + 520 \text{ EUR/god} = 4.764 \text{ EUR/god}$ .

9. Elektrana je koštala oko 26.290 EUR, a godišnje štedite oko 4.754 EUR, taj novac će se vratiti dijeljenjem investicije i godišnjih ušteda kako bi se dobio broj godina povrata ( $26.290 / 4.754 = 5,3$  godine povrata).

Karakteristike – prosumeri u objektima druge namjene:

- jedan objekt,
- jedan sustav,
- jednostavan za izvedbu (nekoliko dokumenata više ovisno o veličini sustava),
- jednostavno ugovaranje,
- jednostavno investiranje,
- 15 min mjesečni obračun (potrebno bolje projektiranje),
- nije potrebno pravno tijelo.

#### Za one koji žele znati više – 15 min obračun

Možete primijetiti da je obračun na razini 15 minutnog intervala kompleksniji nego obračun na mjesečnoj razini. Najbolje je da izračun elektrane prepustite stručnjacima, jer oni imaju uvid u zakonodavstvo te pristup programima putem kojih mogu izraditi detaljnu analizu sustava. Kako bi ekonomika bila što bolja sa svojim projektantom komunicirajte da želite što više energije potrošiti na vlastitom objektu. Svaki projektant bi vas trebao pitati za 15 min krivulju potrošnje kojom bi trebao što kvalitetnije odrediti odgovarajuću veličinu elektranu.

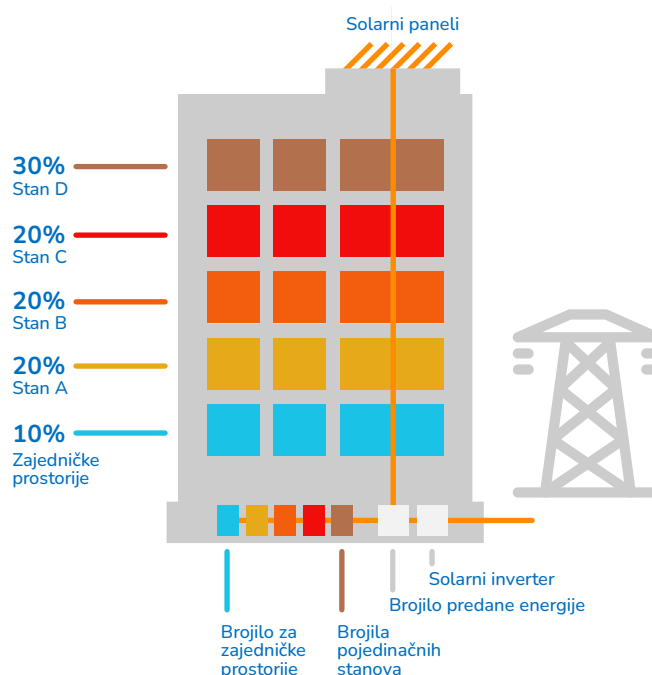
Ukoliko trošite većinu energije ljeti, sustav bi trebao imati dobru ekonomiku jer se većina energije troši na mjestu proizvodnje. No u drugom slučaju ako većinu energije trošite zimi postoji mogućnost da će vam trebati manja elektrana, jer u ovom modelu je potrebno što više energije trošiti kada sunca ima (obračun je realniji/stvarniji unutar 15 minuta).

### 3. Višestambene zgrade – Kupci proizvođači u stanovima jedne zgrade - skupina aktivnih kupaca

Gradovi su žarišta potrošnje električne energije, a najmanje solarnih elektrana ćete primijetiti u gradovima.

Zašto je to tako? U gradovima imamo velik broj višestambenih zgrada na kojima je postavljanje solarne elektrane pravno i tehnički komplicirano. Ukoliko živite u višestambenoj zgradi sjetite se samo koliko teško se postiže bilo kakav dogovor s ostalim stanarima jer se oko odluka i preuzimanja obaveza mora složiti više obitelji, stanara ili tvrtki unutar zgrade. Obnova vanjske ovojnice ili puko održavanje može biti vrlo komplicirano ukoliko postoje stanari koji ne žele sudjelovati u aktivnostima.

Do sada se radilo na način da se svaka stambena jedinica gleda zasebno, a solarni sustav zbog svoje prirode traži zajednički pristup i dogovor (kod investiranja, odlučivanja, podjele energije, a i kod priključivanja elektrane). Usprkos svim ograničenjima postoji velik



interes pojedinačnih stanara, ali i skupina stanara koji žele instalirati svoje sustave i na taj način doprinijeti korištenju obnovljive energije i uštedjeti na računima za energiju i za cijelu zgradu neovisno o visini pojedinačnih budžeta i ušteta.

Usljed nedavnih promjena zemljama članicama EU mijenjaju se i zakoni u pojedinim EU zemljama i omogućava se dijeljenje energije, a pojedinačni kupci mogu nastupiti i u skupinama aktivnih kupaca te na taj način zajednički investirati i u sustave na višestambenim zgradama.

U susjednoj Sloveniji već je proveden takav jedan primjer putem kojeg stanari ostvaruju pravo na korištenje solarne energije u svojem stanu, a zajedničkim dogovorom su investirali u sustav. Kako se dijeli energija biti će određeno ugovorom između stanara, a obračunska razdoblja će vjerojatno biti 15 minuta kako ne bi došlo do preopterećenja energetskeg sustava.

### **Primjer višestambene zgrade**

Uzimamo idealan slučaj gdje u jednoj zgradi živi 5 obitelji koje su u dobrim odnosima te žele investirati u solarnu elektranu. Kao i u svakom postupku izmjene stanja objekta; u ovom slučaju postavljanja elektrane prvi korak je izrada glavnog projekta elektrane kako bi se odredila veličina elektrane u odnosu na njihove potrebe i/ili veličinu krova.

Paralelno, kod ishodaenja svih dozvola moraju odabrati svojeg predstavnika koji će nastupati kao predstavnik skupine aktivnih kupaca (odnosno skupine prosumera) te će svojim zastupanjem ugovorom definirati međusobni ključ dijeljenja energije iz solarnog sustava. Ugovor kako će se dijeliti energija šalju opskrbljivaču te će po potvrdi ugovora, instalacije i priključenja solarne elektrane ostvarivati uštede. Ovakav koncept funkcionira i u Portugalu, a novi energetske zakoni bi trebali omogućiti slično i kod nas.

Možemo očekivati da će mjesečni obračun i isplativost biti slična te će se računati kao kod pojedinačnih građevina (kuća), no vrijedi pričekati predstojeće pravilnike koji će točno odrediti dodatne naknade u takvom modelu.

Obično, visoke zgrade imaju mali krov u odnosu na potrebe svih stanara te se razvijaju dodatni koncepti investiranja za individualna kućanstva, stanove i tvrtke kako bi mogli investirati u energiju, a jedan od njih su solarni vrtovi, o kojima ćemo pisati u nastavku.

Karakteristike – prosumeri u višestambenim zgradama:

- jedan objekt,
- jedan sustav,
- kompliciraniji za izvedbu – potrebno izabrati predstavnika,
- kompleksno ugovaranje – potrebno izraditi ugovor i definirati ključ po kojem se dijeli energija,
- kompleksno investiranje – potrebno dobiti pristanak svih stanara,
- 15 min mjesečni obračun,
- nije potrebno pravno tijelo.

## 4. Solarni vrtovi – Kupci proizvođači u više različitih objekata zajednički investiraju u elektranu – energetska zadruga ili energetska zajednica

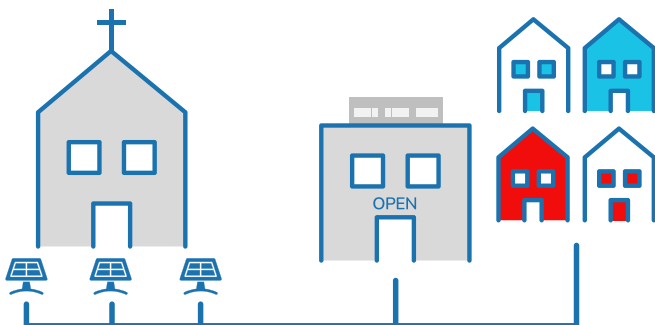
Tehnički, solarni vrtovi su sretnije rješenje od prethodnih (kućanstvo, pojedinačna zgrada i višestambena zgrada) jer bi se koristio krov ili neutralna površina koja je veća od prethodno navedenih za postavljanje solarnog sustava, gdje su troškovi postavljanja manji nego za instalacije individualnih sustava. Evo nekoliko razloga zašto je to tako:

1. Nije potrebna dokumentacija za svaki objekt posebno (umjesto 20-ak glavnih elektrotehničkih projekata, biti će potreban samo 1, ali za veći sustav).

2. Nije potreban transport opreme koja će biti instalirana za svaki objekt posebno (1x transport umjesto 5-10x transporta za individualna kućanstva).

3. Može se odabrati krov (ili druga površina) koji je veći od ostalih te kao bolji kandidat u odnosu na druge (u boljem stanju, nije zasjenjen ili okrenut na odgovarajući način prema suncu).

4. Potrebno je samo jednom proći proces priključivanja elektrane i jedan priključak na mrežu.



Ekonomski i pravno dolazimo do mnogo pitanja za koja je izgledno da će se u budućnosti riješiti, a neka od njih su:

- Koji je idealni model (dogovor, ugovor, organizacijski oblik, itd.) prema kojem se može investirati u takav zajednički projekt/poduhvat?

- Kako smanjiti administraciju u takvom projektu i troškove praćenja i životnog vijeka projekta?

- Kako napraviti da je taj model dostupan svima i da investicija u projekt ne utječe na pojedinačne budžete?

- Kako izgledaju ugovori za dijeljenje energije ili dobiti iz takvog sustava?

Primjeri zajedničkih investicija i zajednica u Europskoj uniji već postoje, no pitanje je i volje pojedinačnih zajednica da se odluče na jednu takvu investiciju.

Karakteristike:

- više objekata,
- jedan ili više sustava,
- kompleksan za izvedbu – organizacija je predstavnik,
- kompleksno ugovaranje – potrebno izraditi ugovor ključ po kojem se dijeli energija,
- kompleksno investiranje – zajednička investicija,
- 15 min mjesečni obračun,
- smanjenje investicijskih troškova kod većih sustava u odnosu na manje sustave,
- tehnički smisleniji sustav,
- potrebno osnovati pravno tijelo.



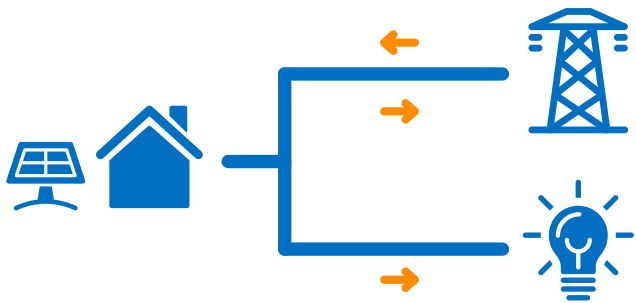
# ODGOVORITE NA OVA TRI PITANJA I POSTANITE PROSUMER!

Iako se proces postavljanja solarne elektrane ponekad čini kao kompliciran čin, on je u suštini jednostavan i uglavnom se sastoji od donošenja tri važne odluke, a to su:

- i) Želim li (Trebam li) postaviti solarnu elektranu?
- ii) Mogu li postaviti solarnu elektranu?
- iii) Tko mi može pomoći u realizaciji solarne elektrane?



pasivni kupac / consumer



aktivni kupac / potrošač / prosumer

i) Na pitanje „Želim li (Trebam li) postaviti solarnu elektranu?“ moći ćete odgovoriti nakon što se dobro i kvalitetno informirate, a prvi korak je pročitati ovaj priručnik.

ii) Nakon što odlučite da trebate i želite solarnu elektranu, slijedi pitanje „Mogu li postaviti solarnu elektranu?“. Odgovor na ovo pitanje ovisit će o nizu tehničkih preuvjeta, o kojima ćete osnovne informacije dobiti u ovom priručniku, no konačnu odluku i konačan

odgovor dobiti ćete tek nakon konzultacija sa stručnjakom i/ili projektantom.

Osim tehničkih uvjeta, utjecaj na izgradnju elektrane ima i vaša financijska situacija to jest dostupnost novca i eventualnih aktivnih financijskih (i/ili tehničkih) potpora. Računajte da investicije u prosječnu solarnu elektranu za četveročlano kućanstvo kreću od 3.000 EUR, pa naviše ovisno o vašoj potrošnji i mogućnostima.

iii) Nakon što ste donijeli potvrdnu odluku na prva dva pitanja, potrebno je odgovoriti na posljednje pitanje: „Tko mi može pomoći u realizaciji solarne elektrane?“. Kao i za svaki projekt, za realizaciju solarne elektrane potreban je niz stručnjaka s potrebnim znanjem i alatima, a dobro dođu i osobe sa iskustvom instalacije solarne elektrane u vlastitom domu koji vam mogu pomoći i s vama izgraditi vašu solarnu elektranu, poput:

- Prijatelja, susjeda i poznanika – koji su već vlasnici elektrane, a koji imaju informacije iz prve ruke o svojim iskustvima i koje mogu podijeliti s vama.
- Projektanti – koji vam trebaju dati potrebne informacije o sustavu koji odgovara vašim potrebama te isti prilagoditi vašoj trenutnoj i planiranoj budućoj potrošnji te financijskim mogućnostima. Elektrana mora biti optimizirana za vaš slučaj i mora odgovarati vašoj potrošnji. U koraku pripreme dokumentacije i informacija potrebnih za izradu glavnog elektrotehničkog projekta naoružajte se strpljenjem jer ovo je korak koji uzima najviše vremena.
- Javna tijela – koja nam izdaju potrebne dozvole i koja nam mogu pomoći što tehničkim savjetima i vođenjem kroz korake izgradnje



svoje elektrane, pa sve do davanja subvencije za izradu projekta ili samu izgradnju elektrane što nam često znatno olakšava izgradnju.

- Operater distribucijskog sustava – koji izdaje dozvole za spajanje elektrane na elektroenergetsku mrežu (ukoliko se spajamo na istu).
- Instalateri – koji postavljaju elektrane, a koje je potrebno pomno birati jer kvaliteta opreme koju instalateri nude može jako varirati te je preporuka savjetovati se s više instalatera ili potražiti savjet neovisnog stručnjaka koji vas može objektivno informirati o kvaliteti ponuđene opreme. Usporedimo li elektranu s automobilima, možemo reći da će svaki kupljeni auto voziti... no pitanje s kojom razinom komfora, uz koju potrošnju i koliko dugo će voziti do prvog ozbiljnog kvara, isto tako je sa solarnim elektranama, što su kvalitetnije pojedine komponente to jest dijelovi elektrane, to će biti bolja proizvodnja elektrane i bit će manje komplikacija uz duži životni vijek.

Kod odabira opreme potrebno je izdvojiti malo truda kako biste odabrali odgovarajuću. U pravilu potrebno je birati opremu koja ima što dužu garanciju. Kod panela to je između 12-25 godina na proizvodnju iz panela te minimum 10 godina na moguće nedostatke. Za inverter je važno da ima minimum 10 godina garancije. Uz dužinu garancije gleda se i efikasnost modula (što veća to bolja), a današnji minimalni standard je 15%, pa na više te invertera 95% i više.

- Osiguravajuća kuća – nude razne pakete osiguranja za solarnu elektranu nakon postavljanja vašeg sustava, jer bitno je osigurati se od neželjenih posljedica na koje nemamo utjecaja.

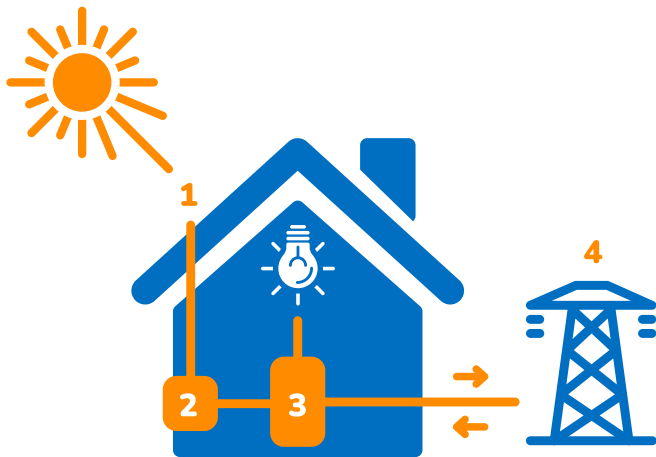
**Preuzimanjem uloge prosumera, prestaju vremena kada je potrošnja električne energije bila jednosmjerna ulica i spajaju se uloge proizvodnje i potrošnje energije na jednom mjestu.**



# KAKO DO ELEKTRANE - 10 NAJČEŠĆIH PITANJA O SOLARNOJ ELEKTRANI

## 1. Kako radi solarna (fotonaponska) elektrana?

Instalacijom solarne elektrane, u panelima se iz sunčeve svjetlosti proizvodi istosmjerna električna energija (DC-Direct current), a zatim se u izmjenjivaču pretvara u izmjeničnu električnu energiju (AC – Alternative Current). Pretvorenu energiju koristimo za napajanje naših električnih uređaja, a eventualni višak predajemo u elektroenergetsku mrežu ili spremamo na bateriju. Elektrana je preko brojila korisnika spojena na elektroenergetsku mrežu i u slučajevima kada proizvodnja električne energije iz elektrane nije dovoljna da pokrije sve potrebe, energija se uzima iz mreže. Brojilo bilježi rezultate proizvodnje i potrošnje elektrane i objekta.



1. Solarni panel pretvara sunčevu svjetlost u istosmjernu električnu energiju
2. Inverter pretvara električnu energiju iz istosmjerne u izmjeničnu
3. Korištenje električne energije za potrebe vašeg doma
4. Višak električne energije prodan u mrežu

## 2. Kolika snaga (veličina) solarne elektrane mi je potrebna?

Za određivanje veličine elektrane bitno je sagledati faktore poput:

- Trenutne potrošnje kućanstva (minimalno godina dana unatrag, a što više to bolje).
- Buduće potrošnje (planirane potrošnje – povećanje ili smanjenje potrošnje; brojnost članova i velikih trošila, npr. električni automobil, grijanje ili hlađenje dizalicom topline koja koristi električnu energiju).
- Financijska mogućnost korisnika (prosječna investicija za četveročlano kućanstvo je oko 3.500 EUR i više; za ostale veličine elektrana računamo 1.000 – 1.500 EUR po svakom kW dodane snage elektrane).
- Tehnička ograničenja na lokaciji (površina krova, kvaliteta krova, zasjenjenje itd.).

Za okvirni izračun buduće proizvodnje električne energije elektrane mogu se koristiti slijedeće brojke:

- Zagreb: Solarna elektrana snage 1 kW godišnje proizvede oko 1 150 kWh
- Poreč-Parenzo: Solarna elektrana snage 1 kW godišnje proizvede oko 1 400 kWh
- Split: Solarna elektrana snage 1 kW godišnje proizvede oko 1 450 kWh

Veličina elektrane može se okvirno odrediti u skladu s godišnjom potrošnjom električne energije u kWh za:

- Godišnju potrošnju u kućanstvu od 5 000 kWh – odgovarajuća elektrana snage oko 3,6 kW
- Godišnju potrošnju u kućanstvu od 10 000 kWh – odgovarajuća elektrana snage oko 6,8 kW

Veličina elektrane može se okvirno odrediti u skladu s mjesečnim iznosom računa u EUR za struju te ovisno o vrsti i zakupljenoj snazi priključka

Račun za struju (EUR)	Vrsta priključka	Minimalna zakupljena snaga priključka (kW)	Snaga/veličina sunčane elektrane (kW)
0 – 48	Jednofazni	2	2
53 – 60	Jednofazni/trofazni	3,6	3
53 – 66	Jednofazni/trofazni	3,6	3,6
60 – 78	Trofazni	4	4
78 – 94	Trofazni	5	5
94 – 110	Trofazni	6	6
110 – 146	Trofazni	8	8
146 – 186	Trofazni	10	10
186 – 200	Trofazni	12	12
200 – 213	Trofazni	13	13
213 – 240	Trofazni	15	15
240 – 290	Trofazni	18	18
290 – više	Trofazni	20	20

Za okviran izračun veličine solarne elektrane mogu se koristiti i slijedeće formule:

$$\text{SNAGA SOLARNE ELEKTRANE} = \frac{\text{Godišnja potrošnja}}{\text{Godišnja proizvodnja po 1 kW}}$$

$$\text{BROJ MODULA} = \frac{\text{Godišnja proizvodnja}}{\text{Snaga modula po komadu}}$$

$$\text{POVRŠINA SOLARNE ELEKTRANE} = \text{broj modula} \times \text{površina modula}$$

Primjer:

Potrošnja: 8 500 kWh/god

$$\text{Snaga solarne elektrane} = \frac{8500}{1400} = 6,07 \text{ kW}$$

$$\text{Broj modula} = \frac{8500}{1400} = 21,25 \approx 20 \text{ komada}$$

$$\text{Površina solarne elektrane} = 20 \times 2 \text{ m}^2 = 40 \text{ m}^2$$

Cijena sustava od 6 kW može varirati između 8.000 – 12.000 EUR.

Iz ovih grubih proračuna možete zaključiti da je za instalaciju solarne elektrane potreban dovoljno velik krov i budžet. U pravilu uvijek se možete odlučiti za manji sustav, a vrlo vjerojatno će sustav i biti manji jer se kod grubog proračuna gledala godišnja razina umjesto mjesečne ili 15 min razina – ovisno jeste li kućanstvo ili tvrtka). Za detaljan izračun preporučujemo savjetovanje s projektantom od povjerenja kako bi se sustav dimenzionirao na odgovarajući način. Svoje financijske mogućnosti komunicirajte rano s projektantom kako bi vas savjetovao da li vam se isplati ići u investiciju te kako biste odredili visinu investicije koja vam odgovara.

### 3. Koje uvjete je potrebno zadovoljiti za ugradnju solarne elektrane?

#### Investitor

1. Morate biti vlasnik ili imati suglasnost svih suvlasnika objekta.
2. Morate biti vlasnik mjernog mjesta/ priključka na mrežu ili imati suglasnost drugih suvlasnika priključka.
3. Financijska situacija; elektrana prosječne veličine (snage) 3kW, košta oko 5.320,00 EUR.

#### Objekt

1. Minimalna potrošnja energije iznosi 2.500 kWh godišnje ili bi trebali imati prosječni račun za električnu energiju veći od 40 EUR mjesečno.
2. Uzmite u obzir da prosječna elektrana snage 3 kW zauzima oko 20 – 30 m<sup>2</sup> krova; a površinu krova u odnosu na snagu (veličinu) elektrane možete izračunati na sljedećem primjeru (za elektranu snage od 1 kW je potrebno oko 3 modula, može se uzeti da jedan modul zauzima oko 2 m<sup>2</sup> = odnosno tri modula zauzimaju 6 m<sup>2</sup>); snagu elektrane možete pomnožiti s oko 6 m<sup>2</sup> potrebnog prostora kako biste dobili maksimalnu površinu koju bi elektrana mogla zauzeti na krovu
3. Orijentacija i nagib krova moraju odgovarati kutu pod kojim sunce pada to znači da idealni krov je blago nagnut i okrenut prema jugu
4. Za postavljanje solarne elektrane preduvjet je kvalitetan pokrov (lim, crijep, ravni krov – betonski krov)
5. Vrsta priključka – za veće elektrane potreban je trofazni priključak

### 4. Kakav pokrov je adekvatan za elektranu?

Paneli se mogu ugraditi na gotovo svaku vrstu pokrova koji nije oštećen.

Najpogodniji pokrovi za ugradnju solarne elektrane su lim, crijep i ravan krov.

Pokrov od salonitnih ili azbestnih ploča smatra se neprihvatljivi pokrov te se ugradnja elektrane na takve pokrove ne izvodi, nego se isti moraju zamijeniti prikladnim pokrovom.

Na pokrov kao što je šindra može se ugraditi sunčana elektrana, no vlasnik treba biti svjestan rizika i dodatnih troškova demontaže i ponovne montaže sunčane elektrane u slučaju potrebe za zamjenom krovišta, prokišnjavanjem ili slično. Prilikom ugradnje solarne elektrane na šindru koristi se i posebna pod konstrukcija kako bi se taj rizik maksimalno otklonio.

### 5. Koja dokumentacija je potrebna za ugradnju solarne elektrane?

Osnovna dokumentacija uključuje:

- Odobrenje/Potvrda konzervatora (ukoliko se radi o kulturno povijesnoj cjelini; obično u povijesnom centru grada)
- Obostrana preslika važeće osobne iskaznice (vlasnika/suvlasnika kontakt osobe)
- Zadnji važeći dokaz zakonitosti
- Dokaz vlasništva/suvlasništva (uvidom u zemljišno knjižni izvadak može se iščitati vlasništvo)
- Potvrda o istovjetnosti katastarskih čestica
- Računi za struju i broj obračunskog mjernog mjesta (za proteklih 12 mjeseci) + buduća planirana potrošnja

- Informacija o vrsti priključka i snazi priključka
- Tlocrt i skica krova
- Fotodokumentacija (slike objekta i krova)

## 6. Postoje li natječaji za sufinanciranje solarne elektrane?

Uobičajeni natječaji objavljuju se od strane:

- različitih ministarstava - ovisno o resoru ili više njih kojima pripadate, to može biti Ministarstvo graditeljstva, Ministarstvo turizma, Ministarstvo poljoprivrede ili neko drugo.
- Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) (opći natječaji za sve gospodarske i individualne objekte
- Županije
- Gradovi
- Općine
- Tvrtke (kreativni natječaji)

## 7. Kolika je otkupna cijena od HEP-a?

Sukladno odredbama Zakona o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/15, 123/16, 131/17, 111/18) uvedene su dvije vrste korisnika:

- Korisnik postrojenja za samoopskrbu (kućanstva s vlastitom proizvodnjom)
- Krajnji kupac s vlastitom proizvodnjom

Opskrbljivači električne energije dužni su preuzimati viškove električne energije od krajnjih kupaca s vlastitom proizvodnjom električne energije ili korisnika postrojenja

za samoopskrbu iz postrojenja do 500 kW.

Ako je na kraju obračunskog razdoblja (mjesečno) količina radne energije isporučena u mrežu u pojedinoj tarifi veća od preuzete, taj višak proizvedene električne energije opskrbljivač je dužan preuzeti po cijeni:

- Korisnik postrojenja za samoopskrbu (kućanstva s vlastitom proizvodnjom)

$$CiVT = 0,8 * CpVT$$

$$CiNT = 0,8 * CpNT$$

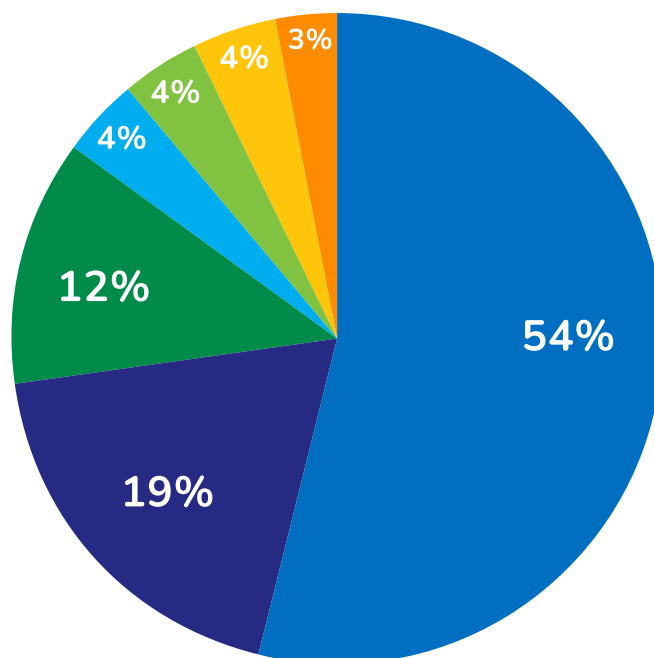
- Krajnji kupac s vlastitom proizvodnjom

$$CiVT = 0,9 * CpVT$$

$$CiNT = 0,9 * CpNT$$

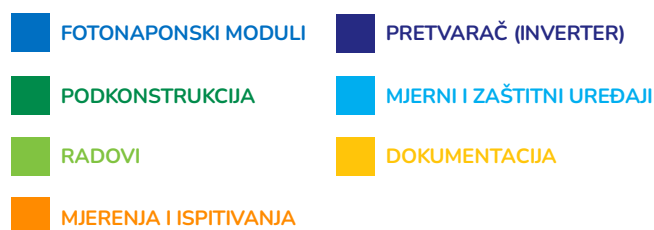
## 8. Koliko košta solarna elektrana?

Za kategoriju kućanstva snage elektrane su najčešće u rasponu od 2 do 10 kW, a trošak elektrane po kW iznosi do 920 do 1.600 EUR što uključuje (opremu, transport, montažu, puštanje u pogon, ispitivanje). Elektrana od 2 kW može koštati do 5.000 EUR, dok elektrana od 10 kW može koštati između 12.000 – 16.000 EUR. U pravilu što veća elektrana to je manji trošak investicije po 1kW snage elektrane.



Dodatni troškovi su:

- Projektiranje (izrada glavnog elektrotehničkog projekta),
- Zamjena brojila od strane HEP ODS (kako bi se energija mogla bilježiti),
- Održavanje (održavanje uglavnom možete sami izvesti uz savjet instalatera oko pregleda i godišnjeg čišćenja elektrane),
- Osiguranje (osiguranje malih elektrana 2-10 kW košta do 67 EUR godišnje, dok za veće se cijene naknadno određuju npr. za elektranu od 30 kW osiguranje košta 100 – 150 EUR godišnje).



Raspodjela troškova po kategorijama troška

Veličina sustava (kW)	Procjena troška (EUR)	Broj panela	Potrebna krovna površina (m <sup>2</sup> )	Godišnja ušteda (EUR); kontinent	Povrat (godine)
3kW	6.000	10	20	750	8
5kW	8.650	16	32	1.150	7,5
8kW	12.000	24	48	1.710	7
10kW	14.600	30	60	2.150	6,8
15kW	17.300	45	90	2.660	6,5
30kW	25.300	90	180	4.600	5,5

## 9. Kako od ideje do vlastite solarne elektrane?

Koraci od ideje do elektrane na krovu su:

- Vlastito informiranje i odgovaranje na osnovna pitanja u ovom priručniku; razgovor s poznanicima, prijateljima i informiranje putem grupa i foruma.
- Provjera tehničkih uvjeta za postavljanje solarne elektrane i savjetovanje o veličini sustava; savjetovanje s projektantom.
- Izrada glavnog elektrotehničkog projekta; potreban projektant.
- Zahtjev o mogućnosti priključenja kućanstva s vlastitom proizvodnjom; prema operateru distribucijskog sustava (kasnije u tekstu ODS).
- Obavijest o mogućnosti priključenja na mrežu; Izdaje ODS.
- Izrada finalnog troškovnika i ugradnja solarne elektrane; instalater solarne elektrane.
- Opremanje Obračunskog mjernog mjesta novim dvosmjernim brojilom; ODS.
- Završno izvješće izvođača radova – Nakon završetka svih radova; ODS.
- Dozvola za trajni pogon; ODS.

Proces realizacije elektrane traje oko 3-4 mjeseca ukoliko nema neočekivanih komplikacija.

## 10. Zašto uložiti u solarnu elektranu (prednosti)?

- ✓ Vlastita proizvodnja dugoročno je isplativija od kupovine iz mreže.
- ✓ Niste ovisni o rastu cijena električne energije u budućnosti.
- ✓ Uštede su odmah vidljive nakon priključenja na mrežu.
- ✓ Jednostavna i laka instalacija sustava (sustav se postavi obično unutar jednog dana).
- ✓ Dostupni poticaji za natječajnu dokumentaciju i sam sustav.
- ✓ Sunčana elektrana proizvodi električnu energiju narednih 30 godina.
- ✓ Podižete vrijednost vlastite nekretnine.
- ✓ Doprinosite održivom razvoju vaše lokalne zajednice i stvaranju prilika za nova zelena radna mjesta u Hrvatskoj.

# ABC PREPREKE KOD INSTALACIJE SOLARNE ELEKTRANE

Radi jednostavnosti i lakšeg čitanja prepreke su podijeljene na:

**A** – prepreke vezane uz vlasništvo i pravne aspekte (dokumentaciju)

**B** – prepreke vezane uz tehničku izvedbu (priključak i spajanje)

**C** – prepreke vezane uz preduvjete potrebne da bi se elektrana mogla postaviti

## A - Vlasništvo i pravni aspekti

- Zainteresirani investitor vlasnik je jednofaznog priključka na kojem je godišnja potrošnja električne energije izrazito velika (npr. 8 000 kWh).
- Priloženi dokumenti za objekt na kojim se planira ugradnja solarne elektrane navodi različite brojeve katastarskih čestica (ili je riječ o različitim česticama ili neujednačenom vođenju čestica u različitim uredima).
- Zbog tehničkih uvjeta snaga elektrane kod jednofaznih priključaka ograničena je na 3,6 kW, što je premalo za trenutnu potrošnju, te je za optimalnu elektranu potrebno ugovoriti drugačiju vrstu priključka.
- Vlasnik objekta na koji se planira ugradnja solarne elektrane nije ujedno i vlasnik priključka. Odnosno, priključak za struju ne glasi na vlasnika objekta već na drugu osobu (člana obitelji). Npr. vlasnik objekta je Hrvoje Horvat (sin), dok je vlasnik priključka Ivan Horvat (otac).
  - Vlasnik elektrane i priključka mora biti ista osoba!
- Vlasnik objekta ne posjeduje dokaz zakonitosti kojim opravdava legalnost objekta. Ili posjeduje dokaz zakonitosti koji nije pravomoćan ili izvršan.

## B - Tehnička izvedba (priključak i spajanje)

- Korisnik je vlasnik trofaznog priključka na kojem ima zakupljenu snagu priključka manju od planirane snage solarne elektrane koja odgovara njegovoj potrošnji.
  - Korisnik može zakupiti dodatnu potrebnu snagu priključka sukladno odabranoj veličini elektrane.
- Objekt na koji se planira ugradnja solarne elektrane posjeduje dva ili više brojila.
  - Uobičajeno je da se elektrana stavlja na jedno brojilo, ono koje ima najvišu potrošnju. Spajanje brojila ili stvaranje skupine aktivnih kupaca kroz koju bi se brojila zbrojila je komplicirano i stvara dodatne troškove.
- Objekt na koji se planira ugradnja solarne elektrane nije spojen na elektroenergetsku mrežu.
  - Zakup priključka podiže troškove i smanjuje isplativost
- Korisnik je samoinicijativno unaprijed kupio opremu za solarnu elektranu koja je neodgovarajuća za njegov objekt i navike trošenja (ili komponente nisu kompatibilne).
- Korisnik u bliskoj budućnosti planira drastično povećanje potrošnje što utječe na tehničke uvjete za ugradnju solarne elektrane.



## C - Preuvjeti postavljanja

- Korisnik je vlasnik trofaznog priključka, no njegova godišnja potrošnja električne energije ne prelazi cca. 2.500 kWh.
  - Trofazni priključak omogućava izgradnju elektrane do maksimalne snage priključka, ali je potrošnja električne energije mala stoga je isplativost elektrane upitna.
- Vrsta krovnog pokrova je šindra koja može biti dotrajala.
  - Potrebna je zamjena šindre što povećava troškove.
- Vrsta krovnog pokrova je azbest, odnosno azbestne/salonitne ploče koje su opasne po zdravlje ljudi.
  - Potrebna je zamjena pokrova i odgovarajuće zbrinjavanje otpada što podiže troškove.
- Krovnište na objektu se sastoji od 4+ vode (četverovodni krov) koji ograničava mogućnosti ugradnje solarne elektrane zbog male površine i različite orijentacije.
- Objekt na koji se planira ugradnja solarne elektrane je kulturno dobro ili zaštićena povijesna jezgra.
  - Prije ugradnje elektrane potrebno je dobiti suglasnost konzervatora.

## Koristan web sadržaj

1. Solarni kub 20.000 članova i entuzijasta oko solarnih elektrana – razmjena iskustva

<https://web.facebook.com/groups/solarniklub/>

2. Unesite trošak prosječnog računa za električnu energiju kako bi dobili okvirni izračun elektrane – Solarni kalkulator (Na sunčanoj strani)

<https://www.nasuncanojstrani.hr/hocu-suncanu-elektranu/>

3. Solarni kalkulator u koji unosite potrošnju u kWh

<https://metar.door.hr/solarni-kalkulator/>

4. Moja energija – moja sloboda; priručnik za dokumentaciju

<https://library.fes.de/pdf-files/bueros/kroatien/18440.pdf>

5. Održavanje solarne elektrane – video

[https://www.youtube.com/watch?v=D6LKiOckr\\_o](https://www.youtube.com/watch?v=D6LKiOckr_o)

6. Najčešće greške kod kupnje solarne elektrane

<https://www.youtube.com/watch?v=oy2WT16kH0o>



Vrijeme je za sunčanu uštedu  
***BALKAN-SOLAR-ROOFS.EU***