



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



BIH

**POSTANITE PROIZVOĐAČ —
POTROŠAČ ENERGIJE, PROSUMER!**

PROIZVODITE SUNČEVU 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

www.zez.coop

Prosinac 2022.

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

SADRŽAJ

ZA KOGA JE OVAJ PRIRUČNIK ?

2

RJEČNIK

3

ZAŠTO POSTATI PROSUMER?

6

DOMAĆINSTVO - KUPAC, PROIZVOĐAČ U VLASTITOJ KUĆI

7

OBJEKTI KOJI NISU ZA DOMAĆINSTVO – KUPAC, PROIZVOĐAČ, JE PRAVNO LICE, JAVNA USTANOVA/ZGRADA ITD.

8

VIŠESTAMBENE ZGRADE – PROIZVOĐAČI KUPCI U STANOVIMA JEDNE ZGRADE – GRUPA AKTIVNIH KUPACA

10

SOLARNI VRTOVI - KUPCI, PROIZVOĐAČI U VIŠE RAZLIČITIH OBJEKATA ZAJEDNIČKI ULAŽU U ELEKTRANU - ENERGETSKU ZADRUGU ILI ENERGETSKU ZAJEDNICU

12

ODGOVORITE NA OVA TRI PITANJA I POSTANITE PROSUMER!

14

KAKO DOĆI DO ELEKTRANE - 10 NAJČEŠĆIH PITANJA O SOLARNOJ ELEKTRANI

16

KAKO RADI SOLARNA (FOTONAPONSKA) ELEKTRANA?

16

KOLIKO SNAGE (VELIČINE) SOLARNE ELEKTRANE MI TREBA?

16

KOJI USLOVI MORAJU BITI ISPUNJENI ZA UGRADNJU SOLARNE ELEKTRANE?

18

KAKAV JE KROV ADEKVATAN ZA ELEKTRANU?

18

KOJA JE DOKUMENTACIJA POTREBNA ZA UGRADNJU SOLARNE ELEKTRANE?

18

KOLIKO KOŠTA SOLARNA ELEKTRANA?

18

KAKO OD IDEJE DO VLASTITE SOLARNE ELEKTRANE?

19

ZAŠTO INVESTIRATI U SOLARNU ELEKTRANU (PREDNOSTI)?

19

ABC JE PREPREKA U INSTALACIJI SOLARNE ELEKTRANE

20

A: VLASNIČKI I PRAVNI ASPEKTI

20

B: TEHNIČKE PERFORMANSE (PRIKLJUČAK I SPAJANJE)

20

C: PREDUSLOVI ZA INSTALACIJU

21

KORISNI WEB SADRŽAJ

21

ZA KOGA JE OVAJ PRIRUČNIK?

Ovaj priručnik je namijenjen svima koji žele postati proizvođač vlastite energije, odnosno potrošač (Aktivni kupac / Kupac proizvođač / Potrošač / Prosumer / Prozjumer / Prosumer), ili vlasnik/suvlasnik sistema proizvodnje energije iz obnovljivih izvora izvori.

Ulogu kupca, proizvođača, odnosno potrošača možemo bolje razumjeti ako je uporedimo sa ulogom koju korisnici danas imaju na društvenim mrežama kao što su Facebook ili YouTube. Većina korisnika društvenih mreža nisu samo pasivni posmatrači (pasivni kupci) koji čitaju ili gledaju sadržaj. Pored konzumiranja sadržaja, korisnici su aktivni i u kreiranju vlastitog sadržaja i aktivno učestvuju u događajima i diskusijama, odnosno većina njih su aktivni kupci, odnosno potrošači.

Kao potrošač, vi činite neophodan okolinski i društveni iskorak ulaganjem vlastitih sredstava u lokalno dostupne obnovljive izvore energije. Nakon izgradnje sistema, obnovljivu energiju koristite za vlastite potrebe kuće/zgrade, a višak energije automatski šaljete u mrežu. Koristeći obnovljivu energiju, dugoročno smanjujete opterećenje vašeg kućnog budžeta i dobijate pristup čistoj energiji. Prve uštede na računima vide se kada se elektrana pusti u rad, a postoji i mogućnost zarade od prodaje ili dijeljenja energije, što pozitivno utiče na mjesečni budžet.



Iz ovoga se može zaključiti da potrošač istovremeno:

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

Priručnik će se fokusirati na solarne elektrane kao jedan od jednostavnijih tehničkih sistema za proizvodnju električne energije iz sunca. Kako bi se olakšale odluke i koraci prilikom kupovine i instaliranja vlastite solarne elektrane, ovaj priručnik nudi pregled "papirnih", "tehničkih" i "financijskih" koraka do cilja.

Poglavlje: Zašto postati potrošač?

Ukratko i jednostavno saznajte kako da učestvujete na tržištu energije i o ekonomičnosti ugradnje solarnih sistema.

Poglavlje: Odgovorite na ova tri pitanja i postanite potrošač

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

- Da li želim (treba li) da instaliram solarnu elektranu?
- Mogu li instalirati solarnu elektranu?
- Ko mi može pomoći da realizujem solarnu elektranu?

Poglavlje: Kako doći do elektrane - 10 najčešćih pitanja o solarnoj elektrani

Ako ste već prošli kroz osnovne sadržaje o solarnim elektranama, pogledajte 10 najčešćih pitanja. Velika je vjerovatnoća da ćete pronaći odgovore na pitanja koja će se pojaviti u ovom poglavlju.

Korisni web sadržaji

U priručniku ćete steći osnovnu poslovnu i solarnu pismenost, dovoljnu da odlučite da li želite da učestvujete na tržištu energije i dobijete relevantne informacije kako biste bili relevantni sagovornici sa akterima koji će vam pomoći da ostvarite svoju prvu investiciju u elektranu. U ovom odjeljku prikupili smo neke zanimljive online sadržaje i informacije. Ovim putem vas pozivamo da ovaj priručnik, znanje i iskustvo podijelite s drugima - sigurno poznajete komšiju ili prijatelja kojima će ove informacije biti od koristi.



RJEČNIK

PROSUMER / Aktivni kupac / Kupac proizvođač / Prosumer / Prosumer / Prosumer je krajnji kupac energije koji istovremeno troši, ali i proizvodi energiju iz obnovljivih izvora energije prvenstveno za vlastitu potrošnju (trenutnu ili skladišti za buduću potrošnju), ali takođe za prodaju viškova na tržištu. Aktivni kupac je u središtu energetske tranzicije jer koristi obnovljivu energiju za svoje potrebe i smanjuje potrebu za ograničenim neobnovljivim izvorima.

Glavni elektrotehnički projekat je dokument kojim se utvrđuje veličina elektrane, okvirni cjenovnik, položaj električnih instalacija i sl., a potreban je za izdavanje dozvola za priključenje solarne elektrane na mrežu. Glavni projekat uzima u obzir postojeće stanje objekta (električne instalacije, račune, zakonitost zgrade, tehnički uslovi za postavljanje elektrane i sl.), odnosno sve informacije i dodatnu dokumentaciju koju investitor (kupac) treba obezbijediti kako bi se što bolje odredila veličina investicije i elektrane.

Solarna (fotonaponska) elektrana je tehnički sistem koji fotonaponskim efektom omogućava direktnu konverziju sunčeve energije u električnu. Osnovni elektronski elementi u kojima se odvija fotonaponska konverzija nazivaju se solarne ćelije, koje su u praksi povezane u veće jedinice koje se nazivaju solarni (fotonaponski) paneli ili fotonaponski moduli. Osim solarnih (fotonaponskih) panela, solarna elektrana se sastoji od pretvarača (invertera), spojnih elemenata, zaštitnih uređaja, nosača modula i potrebnih električnih instalacija.

Solarni (fotonaponski) panel je skup od više solarnih elemenata koji imaju za cilj da osiguraju mehaničku čvrstoću, te zaštite solarne elemente i kontakte od korozije i vanjskih utjecaja.

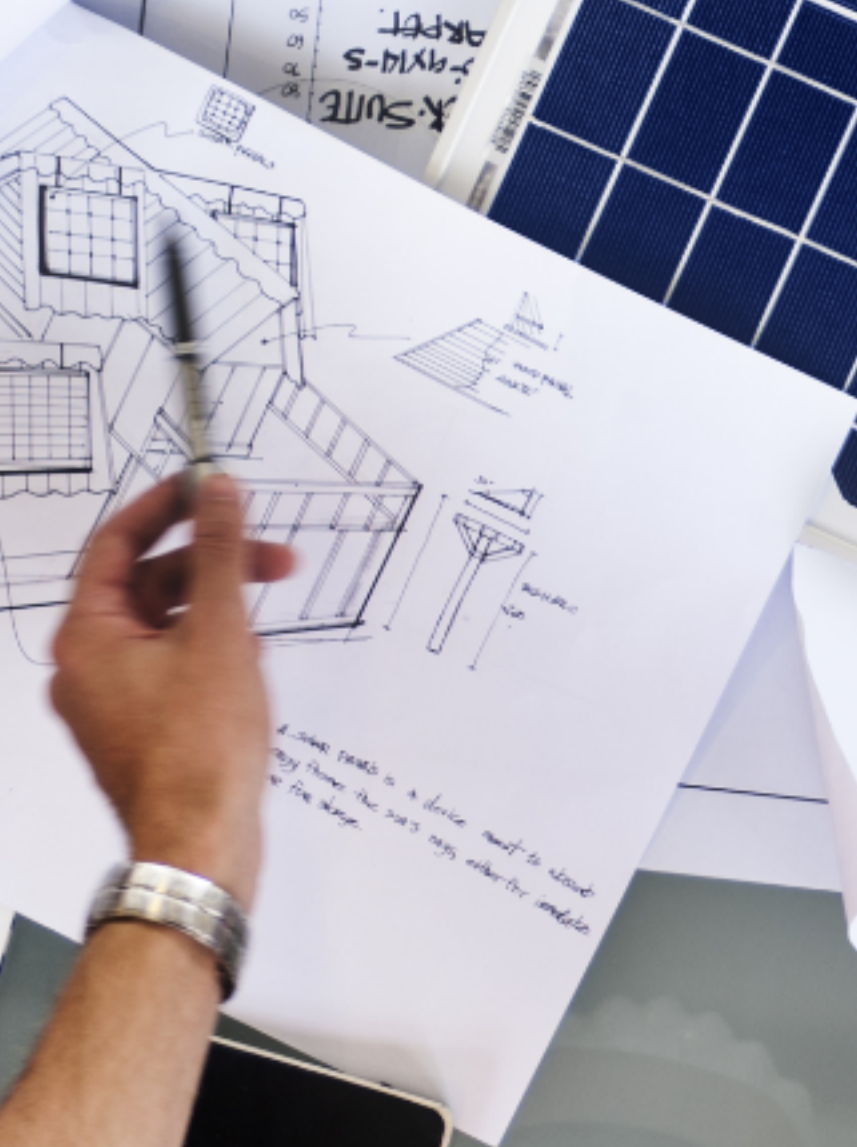
Inverter je uređaj koji pretvara jednosmjernu struju (onu koja se proizvodi u solarnoj elektrani) u naizmjeničnu (onu koju koristimo iz mreže i koja se nalazi u utičnici).

kWh (kilovat-sat) je jedinica energije, a možete je pronaći na računima za struju, gdje možete vidjeti koliko ste energije mjesečno potrošili u vašem objektu.

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

Energetski certifikat je dokument koji proizlazi iz energetske pregleda, koji pokazuje energetske status vaše zgrade, odnosno koliko je zgrada energetske efikasna ili koliko energije je potrebno za normalno funkcionisanje (da bi se postigao nivo udobnosti). Važan je jer sadrži energetske mjere koje trebate poduzeti kako biste poboljšali energetske nivo vašeg objekta, a često se uključuje prilikom apliciranja za subvencije i zelena sredstva.

Energetsko siromaštvo nastaje kada računi za energiju zauzimaju veliki dio kućnog budžeta potrošača, što utiče na njihovu sposobnost da pokriju druge troškove. U slučaju energetske siromaštva, potrošači su primorani da smanje potrošnju energije u svojim domaćinstvima, a samim tim to utiče na njihovo fizičko i mentalno zdravlje i dobrobit. Energetski siromašna domaćinstva suočavaju se sa neadekvatnim nivoom osnovnih energetske usluga kako bi osigurali adekvatan nivo grijanja, hlađenja, osvjetljenja i pristupa energiji za električne uređaje kako bi sebi omogućili pristojan životni standard, toplotnu udobnost i zdravlje.



ZAŠTO POSTATI PROSUMER?

Instalacijom solarne elektrane proizvedenu energiju koristimo u vlastitom domu, a višak predajemo u mrežu te postajemo prosumeri. U nastavku ćemo pokazati četiri osnovna načina na koje možemo postati prosumeri:

Jedan sistem proizvodnje energije – jedan korisnik (prosumer):

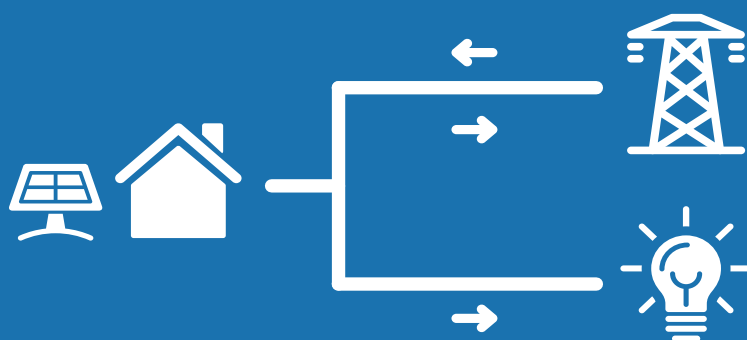
- i) Domaćinstvo - potrošač u kući;
- ii) Objekti koji nisu za domaćinstvo - potrošač kao pravno lice, javna ustanova/zgrada i sl.;

Jedan ili više sistema za proizvodnju energije - više korisnika (prosumera):

- iii) Višestambene zgrade – korisnici u stanovima jedne zgrade sa jednim (ili više) sistema;
- iv) Solarni vrtovi - potrošači u nekoliko zgrada koriste izdvojene zajedničke sisteme.



pasivni kupci / consumer



aktivni kupac / potrošač / prosumer

1. Domaćinstvo - Kupac, proizvođač u vlastitoj kući

Da bismo razumjeli tranziciju od potrošača (potrošača/kupca) do prosumera (kupca proizvođača), moramo razumjeti da većina domaćinstava i zgrada donedavno nije mogla proizvoditi vlastitu energiju. To je moguće posljednjih 30-ak godina dolaskom jeftinih solarnih elektrana koje instalateri u jednom danu postavljaju na pojedinačno domaćinstvo, zgradu ili na otvorenom prostoru.

Gotovo svako domaćinstvo ima preduslove za ugradnju solarnih elektrana, a za ugradnju su potrebni minimalni građevinski radovi u smislu bušenja objekta za provođenje kablova i ugradnje elektrane. Domaćinstva se u ovom podneblju u većoj mjeri bore sa usklađivanjem vlastite dokumentacije potrebne za priključenje elektrane nego sa uslovima priključenja na mrežu, dobrim stanjem krova za postavljanje i finansijama za kupovinu elektrane.

Nakon ugradnje elektrane mogu se očekivati uštede na računima za struju i do 80%, a važno je što bolje dimenzionisati elektranu u odnosu na postojeće energetske zakone i potrebe (sadašnje i buduće) kako bi elektranu imala ekonomski smisao (projektant preračunava snagu elektrane prema važećim energetskim zakonima - tipu korisnika i modelima naplate koji mogu biti složeni za prosječnog kupca).

Trenutne potrebe se odnose na prosječnu godišnju potrošnju objekta za proteklu godinu, dok se buduće potrebe odnose na planove koje imate za korištenje objekta (dodavanje novih, većih uređaja kao što je električni automobil, priprema tople vode i grijanje na struju ili povećanje broja korisnika objekta). U nastavku teksta ćemo na pojednostavljenom primjeru pokazati prednosti elektrane za domaćinstvo.

Isplativost sistema za četveročlano domaćinstvo u Hrvatskoj

Uzmimo za primjer domaćinstvo koje ima 4 člana i ima prosječnu potrošnju od 6.000 kWh/god. Ako trošite oko 6.000 kWh godišnje, otprilike vam je potrebna solarna elektranu od 4 kW (možete sami napraviti grubu procjenu snage elektrane slijedeći upute u 10. poglavlju najčešćih pitanja „2 . Koliko snage solarne elektrane mi treba?“).

Prosječna cijena solarne elektrane od 4 kW je 11.735 KM sa potrebnim glavnim elektro-projektom. Takva elektranu u optimalnim uslovima (Istarska županija) može proizvesti oko 5.000 kWh energije godišnje, što je gotovo 6.000 kWh. Ako se energija troši u objektu, a ne šalje u mrežu, prosječna cijena električne energije za domaćinstvo je oko 0,37 KM u zamjenu za 1 kWh (što bi značilo da biste uštedjeli oko 1.819 KM godišnje na struju ako biste proizvodili 5.000 kWh).

Kako izgleda izračun u 6 koraka*:

1. Vaše godišnje potrebe za električnom energijom iznose 6.000 kWh (ovo je zbir utrošene energije na svim računima u protekloj godini), što bi otprilike odgovaralo veličini elektrane od 4kW.
2. Za izradu glavnog elektro projekta elektrane i kupovinu i montažu solarne elektrane od 4 kW potrebno je oko 11.735 – 13.690 KM.
3. Solarna elektranu od 4 kW može proizvesti oko 5.000 kWh energije u jednoj godini, što pokriva oko 83% vaših ukupnih potreba.
4. Prosječna cijena 1 kWh u Hrvatskoj je oko 0,37 KM (ovo je cijena energije uštedjene radom elektrane i odnosi se na energiju koja je potrošena u objektu, a inače bi se ta energija kupovala na mjesečnoj bazi iz mreže po toj cijeni).

5. Za izračunavanje godišnje uštede energije potrebno je pomnožiti cijenu jednog kWh i energiju proizvedenu iz solarne elektrane za cijelu godinu; $5.000 \text{ kWh} \times 0,37 \text{ KM} = 1.819 \text{ KM}$.

7. Ukupna investicija u elektranu košta oko 11.735 KM, a uštedite oko 1.819 KM godišnje, taj novac će vam se vratiti za 6-7 godina (gdje je jednostavan povrat elektrane jednak podjeli ukupne investicije i godišnjeg uštede; u ovom slučaju to je $11.735 \text{ KM} / 1.819 \text{ KM} = 6,45$ godina otplate).

*u primjeru se pretpostavlja da se 100% proizvedene solarne energije troši na objekat. Višak u proizvodnji električne energije može nastati i na mjesečnom nivou kada se višak energije šalje u mrežu, a otkupna cijena energije je u tom slučaju niža (oko 0,1 KM za 1 kWh; ili drugačije ako je to definisano ugovorom sa dobavljačem). Iz tog razloga, potrebno je pažljivo dimenzionirati elektranu kako bi povrat ulaganja bio optimalan; u stvarnosti je moguće da ćete tokom ljetnih mjeseci proizvesti više nego što potrošite i da ćete višak prodati/poslati u mrežu po nižoj cijeni.

Karakteristike - potrošač u domaćinstvu:

- jedan objekat,
- jedan sistem,
- jednostavan za izvođenje,
- jednostavno ugovaranje,
- jednostavna investicija,
- povoljan mjesečni obračun,
- nije potrebno pravno lice.

2. Objekti koji nisu za domaćinstvo – Kupac, proizvođač, je pravno lice, javna ustanova/zgrada itd.

Procedura postavljanja elektrane je jednostavna kao i za domaćinstva, uz nekoliko dokumenata i više koraka ako se radi o većim sistemima, na primjer snage do 30 kW. Preduzeća/druga pravna lica i institucije obično imaju veoma dobro organizovane „papire“, a pristup finansijama i podsticajima je još bliži i jednostavniji.

Iako električnu energiju vide kao mali dio troškova poslovanja (danas je to sve važnije), uz malo truda mogu postići značajne uštede na električnoj energiji. Privredna društva/druga pravna lica i ustanove mogu požuriti kada je u pitanju ugradnja solarnog sistema, a ima i slučajeva kupovine opreme lošijeg kvaliteta ili ishitrenog projektovanja (prevelikih elektrana koje nisu isplativa investicija). Savjetujemo da, gdje god je to moguće, odaberete najkvalitetniju opremu i vlastito finansiranje solarne elektrane kako bi ekonomija išla u korist kompanije, a ne eksternog projekt menadžera koji nudi primamljive ugovore i naizgled jeftinu opremu.

Preduzeća/druga pravna lica i ustanove takođe mogu postati kupci, proizvođači, odnosno potrošači, a često su tehnički bolji kandidati za ugradnju solarnih elektrana od domaćinstava. Pojednostavljeno, kompanije obično rade od 7:00 do 20:00, kada se većina energije proizvodi i troši unutar samog objekta. Ali sa ekonomske strane, oni su podložni realnijem obračunu proizvodnje i potrošnje energije na nivou intervala od 15 minuta (ukupan rezultat na nivou mjeseca = zbir prosječne 15-minutne potrošnje - 15-minutna proizvodnja iz Sunčevog sistema). Zbog ovakvih proračuna potrebno je pronaći kvalitetnog projektanta koji će napraviti realan proračun proizvodnje i energetske potreba elektrane; za razliku od domaćinstava u kojima se obračun vrši na mjesečnom nivou.

Isplativost jednometarskog lokacijskog sistema u Hrvatskoj

Uzmimo za primjer manju kompaniju sa budžetom od oko 51.420 KM za elektranu. Firma troši oko 180.000 kWh, a zbog budžeta i lakoće priključka, po savjetu projektanta, odlučujete se za elektranu od oko 30 kW. Izrada projekta i ugradnja elektrane koštaju vas 51.420 KM, a vaš projektant je izračunao očekivanu uštedu od 9.115 KM. Podjelom ukupne investicije i godišnje uštede možete očekivati povrat od oko 5-6 godina.

Kako izgleda proračun u 9 koraka:

1. Odlučili ste se za sistem od 30 kW zbog lakoće ugradnje i raspoloživog budžeta.
2. Postavljanje elektrane i izrada projekta za elektranu od 30 kW košta oko 51.420 KM.
3. Elektrana od 30 kW proizvodi oko 42.000 kWh godišnje (priobalje).
4. Zbog 15-minutnog obračuna, na lokaciji trošite 80% energije ($0,8 \times 42.000 \text{ kWh} = 33.600 \text{ kWh}$) (cijena uštedene energije je 0,25 KM), a 20% energije (8.400 kWh) prenose na mrežu (cijena isporučene energije je oko 0,12 KM, ali može biti i manja u zavisnosti od ugovora sa dobavljačem),
5. Godišnje uštede su = uštedena energija (ona koja se koristila direktno iz elektrane u objektu) + isporučena energija (višak energije koji se automatski šalje u mrežu).
6. Uštedena energija je proizvod cijene energije i količine uštedene energije ($0,25 \text{ KM} \times 33,600 \text{ kWh/god} = 8.300 \text{ KM/god}$).
7. Isporučena energija je proizvod cijene energije i količine isporučene energije ($0,12 \text{ KM} \times 8,400 \text{ kWh} = 1.017 \text{ KM/god}$).
8. Godišnja ušteta je = $8.300 \text{ KM/god.} + 1.017 \text{ KM/god.} = 9.317 \text{ KM/god.}$

9. Elektrana je koštala oko 51.420 KM, a godišnje uštedite oko 9.298 KM, taj novac će se vratiti podjelom investicije i godišnje uštede kako biste dobili broj godina otplate ($51.420 / 9.298 = 5,3$ godine otplate).

Karakteristike - potrošači u objektima druge namjene:

- jedan objekat,
- jedan sistem,
- jednostavan za implementaciju (par dokumenata više u zavisnosti od veličine sistema)
- jednostavno ugovaranje,
- jednostavna investicija,
- 15 min mjesečni obračun (potreban bolji dizajn),
- nije potrebno pravno lice.

Za one koji žele znati više - 15 min proračun

Možete primijetiti da je obračun na nivou 15-minutnog intervala složeniji od obračuna na mjesečnom nivou. Proračun elektrane najbolje je prepustiti stručnjacima, jer oni imaju uvid u zakonsku regulativu i pristup programima kroz koje mogu napraviti detaljnu analizu sistema. Kako bi ekonomičnost bila što bolja, recite svom projektantu da želite što više energije potrošiti na vlastitu zgradu. Svaki projektant bi od vas trebao tražiti 15-minutnu krivu potrošnje kojom bi se što bolje odredila odgovarajuća veličina elektrane.

Ako većinu energije trošite ljeti, sistem bi trebao imati dobru ekonomičnost jer se većina energije troši na mjestu proizvodnje. Ali u drugom slučaju, ako najveći dio energije trošite zimi, postoji mogućnost da će vam trebati manja elektrana, jer je u ovom modelu potrebno potrošiti što više energije kada je sunce tu (proračun je realniji u roku od 15 minuta).

3. Višestambene zgrade – Proizvođači kupci u stanovima jedne zgrade – grupa aktivnih kupaca

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

Zašto je to tako?

U gradovima imamo veliki broj višestambenih zgrada u kojima je postavljanje solarne elektrane pravno i tehnički komplikovano. Ako živite u višestambenoj zgradi, sjetite se samo koliko teško može biti postići bilo kakav dogovor sa drugim stanarima gdje se odluke i odgovornosti moraju podijeliti između nekoliko porodica, stanara ili kompanija unutar zgrade (zamjena stolarije, vanjskih obloga ili jednostavno održavanje može biti komplikovano ako postoje stanari koji po pravu ne žele da učestvuju u aktivnostima).

Do sada je to rađeno na način da se svaka stambena jedinica posmatra zasebno, a solarni sistem zbog svoje prirode zahtjeva zajednički pristup i dogovor (prilikom ulaganja, odlučivanja, podjele energije i pri priključenju elektrane).

I pored svih ograničenja, postoji veliko interesovanje pojedinačnih stanara, kao i grupa stanara koji žele da ugrade svoje sisteme i na taj način doprinesu korištenju obnovljive energije i uštede na računima za energiju i za cijelu zgradu, bez obzira na količinu individualnog budžeta i uštede.

Kao rezultat nedavnih izmjena EU direktiva, mijenjaju se i zakoni u nekim zemljama EU i omogućena je podjela energije, a individualni kupci mogu učestvovati i u grupama aktivnih kupaca i tako zajednički ulagati u sisteme u višestambenim zgradama.

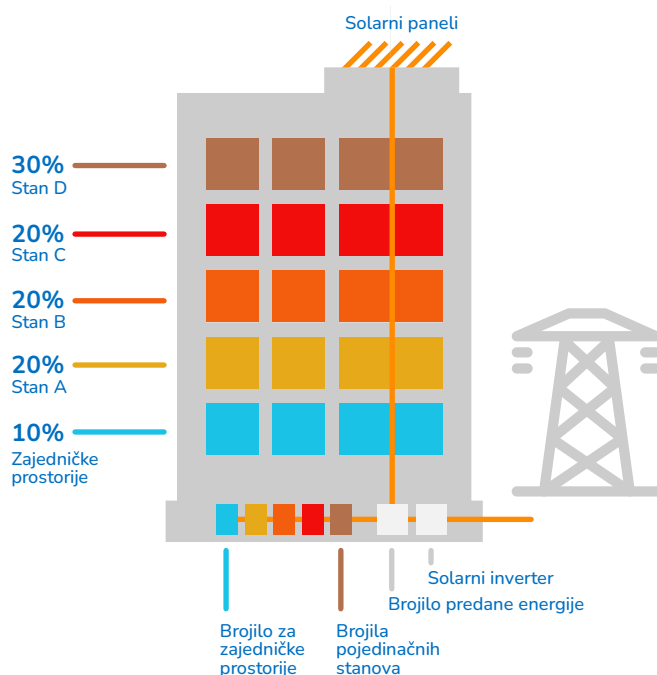
Jedan takav primjer već je implementiran u Sloveniji, preko kojeg stanari ostvaruju pravo korištenja solarne energije u svom stanu, a sporazumno su ulagali u sistem. Kako će se energija dijeliti, biće određeno ugovorom između stanara, a obračunski periodi će

vjerovatno biti 15 minuta kako bi se izbjeglo preopterećenje energetskog sistema.

Primjer višestambene zgrade

Uzmimo idealan slučaj da u jednoj zgradi živi 5 porodica koje su u dobrim odnosima i žele da investiraju u solarnu elektranu. Kao u svakom procesu promjene 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.

Istovremeno, prilikom dobijanja svih dozvola moraju izabrati svog predstavnika koji će biti predstavnik grupe aktivnih kupaca (odnosno grupe potrošača) i definisati zajednički ključ za podjelu energije iz solarnog sistema kroz njihovo zastupanje u ugovoru. Ugovor o načinu na koji će se energija dijeliti šalje se dobavljaču, a potvrdom ugovora, ugradnjom i priključenjem solarne elektrane, uštede će biti ostvarene. Ovakav koncept funkcioniše i u Portugalu, a novi energetski zakoni to bi trebalo da omoguće i kod nas.



Možemo očekivati da će mjesečni obračun i rentabilnost biti slični i da će se obračunavati kao u slučaju pojedinačnih objekata (kuća), ali vrijedi sačekati nadolazeće pravilnike koji će precizno odrediti dodatne naknade u ovakvom modelu.

Obično visoke zgrade imaju mali krov u odnosu na potrebe svih stanara, a razvijaju se i dodatni investicioni koncepti za pojedinačna domaćinstva, stanove i kompanije kako bi mogli ulagati u energiju, a jedan od njih su solarne bašte koje ćemo spomenuti u nastavku.

Karakteristike - potrošači u višestambenim zgradama:

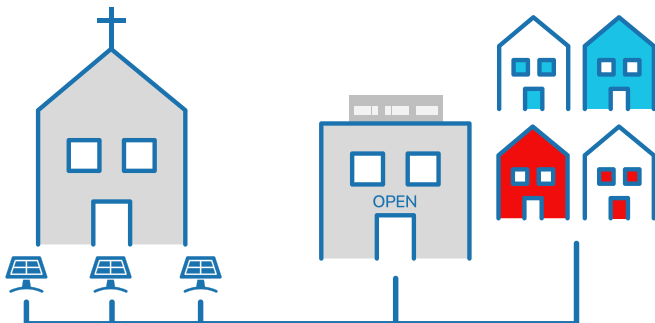
- jedan objekat,
- jedan sistem,
- komplikovanije za izvedbu - potrebno je izabrati predstavnika,
- kompleksno ugovaranje – potrebno je sastaviti ugovor i definisati ključ po kome se energija dijeli,
- kompleksna investicija - potrebno je pribaviti saglasnost svih zakupaca,
- 15 min mjesečni obračun,
- nije potrebno pravno lice.



4. Solarni vrtovi - Kupci, proizvođači u više različitih objekata zajednički ulažu u elektranu - energetska zadrugu ili energetska zajednicu

Tehnički, solarni vrtovi su sretnije rješenje od prethodnih (domaćinstvo, individualna zgrada i stambena zgrada) jer bi se za ugradnju solarnog sistema koristio krov ili neutralna površina koja je veća od prethodnih, gdje su troškovi ugradnje manji nego za pojedinačne systemske instalacije. Evo nekoliko razloga zašto je to tako:

1. Dokumentacija nije potrebna za svaki objekat posebno (umjesto 20-ak glavnih elektro projekata bit će potreban samo 1, ali za veći sistem i nešto skuplji).
2. Nema potrebe za transportom opreme koja će biti instalirana za svaki objekat posebno (1x transport umjesto 5-10x transport za individualna domaćinstva).
3. Može se odabrati krov (ili drugu površinu) koji je veći od ostalih i kao bolji kandidat u odnosu na ostale (u boljem stanju, nije zasjenjen ili pravilno okrenut suncu).
4. Potrebno je samo jednom proći proces priključenja elektrane i jedan priključak na mrežu.



Ekonomski i pravno dolazimo do dosta pitanja koja će vjerovatno biti riješena u budućnosti, a neki od njih su:

- Koji je idealan model (dogovor, ugovor, organizacioni oblik, itd.)? Po čemu se može ulagati u takav zajednički projekat/ poduhvat?
- Kako smanjiti administraciju u takvom projektu i troškove praćenja i trajanja projekta?
- Kako taj model učiniti dostupnim svima, a da ulaganje u projekat ne utiče na pojedinačne budžete?
- Kako izgledaju ugovori o podjeli energije ili dobiti od takvog sistema?

Primjeri zajedničkih ulaganja i zajednica u Evropskoj uniji već postoje, ali je i pitanje volje pojedinih zajednica da se odluče za takvo ulaganje.

Karakteristike:

- više objekata,
- jedan ili više sistema,
- kompleksan za izvođenje - organizacija je predstavnik,
- složeno ugovaranje - potrebno je kreirati ključni ugovor prema kojem se energija dijeli
- kompleksno ulaganje - zajedničko ulaganje,
- 15 min mjesečni obračun,
- smanjuje investicione troškove za veće sisteme u poređenju sa manjim sistemima,
- tehnički smisleniji sistem,
- potrebno je osnovati pravno tijelo.



ODGOVORITE NA OVA TRI PITANJA I POSTANITE PROSUMER!

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

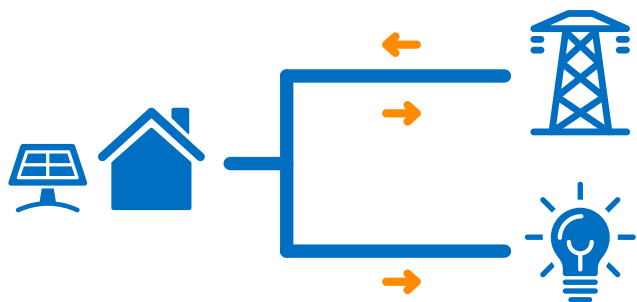
i) Da li želim (treba li) da instaliram solarnu elektranu?

ii) Mogu li instalirati solarnu elektranu?

iii) Ko mi može pomoći da realizujem solarnu elektranu?



pasivni kupac / consumer



aktivni kupac / potrošač / prosumer

i) Moći ćete odgovoriti na pitanje „Da li želim (treba li) instalirati solarnu elektranu?“ nakon što se dobro informišete i prvi korak je da pročitate ovaj priručnik.

ii) Nakon što ste odlučili da vam je potrebna i želite solarnu elektranu, sljedeće pitanje je "Mogu li instalirati solarnu elektranu?". Odgovor na ovo pitanje ovisit će o nizu tehničkih preduslova, o kojima ćete osnovne informacije dobiti u ovom priručniku, ali konačnu odluku i konačan odgovor dobit ćete tek nakon konsultacija sa stručnjakom i/ili dizajnerom.

Osim tehničkih uslova, na izgradnju elektrane utiče i vaša finansijska situacija, odnosno raspoloživost novca i eventualna aktivna finansijska (i/ili tehnička) podrška. Računajte da ulaganja u solarnu elektranu počinju od oko 2.250 KM sa PDV-om po 1 kW instalirane snage, pa naviše u zavisnosti od vaše potrošnje, cijene opreme i usluga za izgradnju elektrane.

iii) Nakon što ste donijeli i) odluku i ii) odluku, trebate odgovoriti na pitanje: „Ko mi može pomoći u realizaciji solarne elektrane?“. Kao i kod svakog projekta, implementacija solarne elektrane zahtijeva veliki broj stručnjaka i ljudi sa potrebnim znanjem i alatima koji će vam pomoći u izgradnji vaše solarne elektrane, kao što su:

- Prijatelji, komšije i poznanici - koji su već vlasnici elektrane, i koji imaju informacije iz prve ruke o svojim iskustvima koje mogu podijeliti s vama.
- Projektanti - koji bi vam trebali dati potrebne informacije o sistemu koji odgovara vašim potrebama i prilagoditi ga vašoj trenutnoj i planiranoj budućoj potrošnji i finansijskim 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 je to korak koji oduzima najviše vremena.
- Javna tijela - koja nam izdaju potrebne dozvole i koja nam mogu pomoći tehničkim savjetima i vođenjem kroz korake izgradnje naše elektrane, sve do davanja subvencije za projektovanje ili izgradnju same elektrane, što često dovodi do izgradnje mnogo lakše za nas.

- Operater distributivnog sistema - koji izdaje dozvole za priključenje elektrane na elektroenergetsku mrežu (ako se priključimo na nju).

- Instalateri - koji postavljaju elektrane, i koje treba pažljivo birati jer kvaliteta opreme koju nude instalateri može jako varirati, pa se preporučuje konsultacija sa više instalatera ili potražiti savjet nezavisnog stručnjaka koji vas može objektivno informisati o kvalitetu ponuđene opreme. Ako uporedimo elektranu sa automobilima, može se reći da ce svaki kupljeni auto voziti...ali pitanje je sa kojim nivoom komfora, sa kojom potrošnjom i koliko će voziti do prvog ozbiljnijeg kvara, isto je u slučaju solarnih elektrana, što je veći kvalitet pojedinih komponenti, odnosno dijelova elektrane, to će biti bolja proizvodnja elektrane i bit će manje komplikacija uz duži vijek trajanja. Prilikom odabira opreme potrebno je uložiti malo truda kako biste odabrali odgovarajuću. U pravilu je potrebno odabrati opremu koja ima najdužu moguću garanciju. U slučaju panela, to je između 12-25 godina za proizvodnju panela i minimalno 10 godina za moguće nedostatke. Važno je da inverter ima minimalnu garanciju od 10 godina. Pored dužine garancije, uzima se u obzir i efikasnost modula (što veća to bolje), a današnji minimalni standard je 15%, a na više invertera 95% i više.

- Osiguravajuća kuća - nude razne pakete osiguranja za solarnu elektranu nakon ugradnje vašeg sistema, jer je važno da se osigurate od neželjenih posljedica na koje nemamo utjecaja.

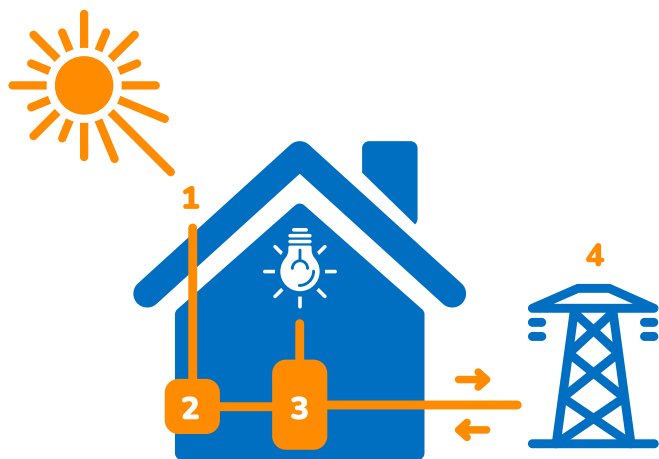
Preuzimanjem uloge prosumera, prestaju vremena kada je potrošnja električne energije bila jednosmjerna ulica, i spajaju se uloge proizvodnje i potrošnje energije na jednom mjestu.



KAKO DOĆI DO ELEKTRANE - 10 NAJČEŠĆIH PITANJA O SOLARNOJ ELEKTRANI

1. Kako radi solarna (fotonaponska) elektrana?

Instalacijom solarne elektrane, u panelima se od sunčeve svjetlosti proizvodi jednosmjerna struja (DC- Alternative Current), a zatim se u pretvaraču pretvara u naizmjeničnu struju (AC- Alternative Current). Pretvorenu energiju koristimo za napajanje naših električnih uređaja, a svaki višak se prenosi u električnu mrežu ili pohranjuje u bateriju. Elektrana je priključena na elektroenergetsku mrežu putem brojila korisnika, a u slučajevima kada proizvodnja električne energije iz elektrane nije dovoljna da pokrije sve potrebe, energija se preuzima 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 predan u mrežu

2. Koliko snage (veličine) solarne elektrane mi treba?

Da biste odredili veličinu elektrane, važno je razmotriti faktore kao što su:

- Trenutna potrošnja domaćinstava (prije najmanje godinu dana, i što više to bolje).
- Buduća potrošnja (planirana potrošnja - povećanje ili smanjenje potrošnje; broj članova i velika potrošnja, npr. električni automobil, grijanje ili hlađenje na struju).
- Finansijska mogućnost korisnika (okvirna cijena solarne elektrane je oko 2.250 KM sa PDV-om po 1 kW instalirane snage).
- Tehnička ograničenja na lokaciji (krovnna površina, kvalitet krova, zasjenjenje itd.).

Kada se odredi prosječna godišnja potrošnja električne energije u domaćinstvu, može se odrediti snaga solarnog sistema. Proveden je detaljan proračun, ali se otprilike snaga solarnog sistema (kW) može odrediti dijeljenjem prosječne godišnje potrošnje električne energije (kWh) sa 1100 (sjeverni dijelovi Bosne i Hercegovine) ili 1300 (južni dijelovi Bosne i Hercegovine).

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

- Godišnja potrošnja u domaćinstvu 5.000 kWh - odgovarajuća elektrana snage oko 3,6 kW
- Godišnja potrošnja u domaćinstvu 10.000 kWh - odgovarajuća elektrana snage oko 6,8 kW

3. Koji uslovi moraju biti ispunjeni za ugradnju solarne elektrane?

Investitor

1. Morate biti vlasnik ili imati saglasnost svih suvlasnika zgrade.
2. Morate biti vlasnik mjernog mjesta/ priključka na mrežu ili imati saglasnost drugih suvlasnika priključka.
3. Finansijska situacija; prosječna veličina elektrane od 3 kW košta oko 7.290 KM.

Objekat

1. Uzmite u obzir da prosječna elektrana zauzima oko 20 – 30 m² krovnog prostora; i možete izračunati površinu krova u odnosu na snagu (veličinu) elektrane koristeći sljedeći primjer (za elektranu snage 1 kW potrebna su oko 3 modula, može se pretpostaviti da jedan modul zauzima oko 2 m² = odnosno tri modula zauzimaju 6 m²); možete pomnožiti snagu elektrane sa oko 6 m² potrebnog prostora kako biste dobili maksimalnu površinu koju bi elektrana mogla zauzeti na krovu.
2. Orijentacija i nagib krova moraju odgovarati uglu pod kojim sunce pada, što znači da je idealan krov blago nagnut i okrenut prema jugu.
3. Preduslov za ugradnju solarne elektrane je kvalitetan pokrov (lim, crijep, ravan krov - betonski krov).
4. Vrsta priključka – za veće elektrane potreban je trofazni priključak.

4. Kakav je krov adekvatan za elektranu?

Paneli se mogu ugraditi na skoro svaki tip krova koji nije oštećen.

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

Krov od salonitnih ili azbestnih ploča smatra se neprihvatljivim krovom, a instalacija elektrane se ne izvodi na takve krovove, već se moraju zamijeniti odgovarajućim.

Solarna elektrana se može postaviti na krov poput šindre, ali vlasnik treba biti svjestan rizika i dodatnih troškova demontaže i ponovnog sastavljanja solarne elektrane u slučaju potrebe zamjene krova, curenja ili slično. Prilikom postavljanja solarne elektrane na šindru koristi se posebna podna konstrukcija kako bi se ovaj rizik što je više moguće otklonio.

5. Koja je dokumentacija potrebna za ugradnju solarne elektrane?

Osnovna dokumentacija uključuje:

- Odobrenje/potvrda institucije nadležne za nacionalne spomenike (ako se radi o kulturno-istorijskoj cjelini; obično u istorijskom centru grada)
- Glavni projekat
- Nova građevinska dozvola
- Dokaz o vlasništvu/suvlasništvu (izvod zemljišne knjige)
- Elektroenergetska saglasnost

Procedura za ishodovanje dozvola i drugih dokumenata razlikuje se u entitetima i distriktu Brčko, odnosno kada je u pitanju Federacija, procedura se razlikuje od kantona do kantona.

6. Koliko košta solarna elektrana?

Za kategoriju domaćinstva, elektrane su najčešće u rasponu od 3 do 10 kW , a cijena elektrane po kW iznosi oko 2.250 KM sa PDV-om po 1 kW instalirane snage, što uključuje

(opremanje, transport, montaža, puštanje u rad, testiranje). U pravilu, što je elektrana veća, to je niži investicijski trošak po 1 kW snage elektrane.

Dodatni troškovi su:

- Projektovanje (izrada glavnog elektrotehničkog projekta),
- Zamjena brojila (kako bi se mogla bilježiti energija),
- Održavanje (održavanje uglavnom možete obaviti sami uz savjet instalatera u vezi pregleda i godišnjeg čišćenja elektrane),
- Osiguranje (osiguranje za male elektrane 2-10 kW košta do 131 KM godišnje, dok se za veće cijene naknadno utvrđuju, npr. za elektranu od 30 kW osiguranje košta 195-293 KM godišnje).

Solarna elektrana nominalne snage 5,4 kW DC/5 kW AC instalirana u Mostaru proizvodi približno 7.112 kWh električne energije godišnje. Investicija za izgradnju ove elektrane iznosi 12.145 KM. Uz pretpostavku da je prosječna cijena električne energije za kategoriju domaćinstava 0,1634 KM/kWh i da je godišnji rast cijene električne energije 5%, povrat investicije kroz uštede će se za ovu elektranu ostvariti za 9 godina. Nakon tog perioda, elektrana nastavlja da pokriva godišnje potrebe za električnom energijom ovog domaćinstva.

7. 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 uslova za postavljanje solarne elektrane i savjetovanje o veličini sistema; savjetovanje sa projektantom

- Izrada glavnog elektrotehničkog projekta; potreban projektant
- Zahtjev za mogućnost priključenja domaćinstva sa vlastitom proizvodnjom; prema operateru distributivnog sistema (dalje u tekstu ODS)
- Obavijest o mogućnosti povezivanja na mrežu; Izdaje ODS
- Izrada konačnog cjenovnika i montaža solarne elektrane; instalater solarnih elektrana
- Opremanje obračunskog mjernog mjesta novim dvosmjernim brojilom; ODS
- Završni izvještaj izvođača - Nakon završetka svih radova; ODS
- Dozvola za stalni rad; ODS

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

8. Zašto investirati u solarnu elektranu (prednosti)?

- ✓ Vlastita proizvodnja je dugoročna isplativije od kupovine iz mreže
- ✓ Ne zavisite od rasta cijena električne energije u budućnosti
- ✓ Uštede su vidljive odmah nakon priključenja na mrežu
- ✓ Jednostavna i laka instalacija sistema (sistem se obično instalira u roku od jednog dana)
- ✓ Dostupni podsticaji za tendersku dokumentaciju i sam sistem
- ✓ Solarna elektrana proizvodi električnu energiju u narednih 30 godina
- ✓ Povećavate vrijednost vlastite imovine
- ✓ Doprinosite održivom razvoju svoje lokalne zajednice i stvaranju prilika za nova zelena radna mjesta

ABC JE PREPREKA U INSTALACIJI SOLARNE ELEKTRANE

Radi jednostavnosti i lakšeg čitanja prepreke su podijeljene na:

A – prepreke vezane za vlasništvo i pravne aspekte (dokumentacija)

B – prepreke vezane za tehničke performanse (priključak i spajanje)

C – preduslovi neophodni za instaliranje elektrane

A - Vlasništvo i pravni aspekti

- Zainteresovani investitor je vlasnik monofaznog priključka na kojem je godišnja potrošnja električne energije izuzetno velika (npr. 8.000 kWh).
- U priloženim dokumentima za objekat na kojem je planirana instalacija solarne elektrane naznačen je različit broj katastarskih parcela (ili se radi o različitim parcelama ili neravnomjernom upravljanju parcelama u različitim uredima).
- Snaga elektrane sa monofaznim priključcima je zbog tehničkih uslova ograničena na 3,6 kW, što je premalo za trenutnu potrošnju, a za optimalnu elektranu potrebno je ugovoriti drugu vrstu priključka.
- Vlasnik zgrade u kojoj je planirana instalacija solarne elektrane nije vlasnik priključka. Odnosno, priključak struje ne pripada vlasniku zgrade, već drugom licu (članu porodice). Na primjer vlasnik zgrade je Denis Plug (sin), dok je vlasnik priključka Emir Plug (otac).
 - o Vlasnik elektrane i priključka mora biti ista osoba!
- Vlasnik objekta nema dokaz o legalnosti kojim bi opravdao legalnost objekta. Ili ima dokaz o zakonitosti koji nije konačan ili provediv.

B - Tehničke performanse (priključak i spajanje)

- Korisnik je vlasnik trofaznog priključka na kojem ima zakupljenu priključnu snagu manju od planirane snage solarne elektrane koja odgovara njegovoj potrošnji
 - o Korisnik može zakupiti dodatnu potrebnu snagu priključka sukladno odabranoj veličini elektrane
- Objekat u kojem je planirana instalacija solarne elektrane ima dva ili više brojila.
 - o Uobičajeno je da se elektrana postavi 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.
- Objekat u kojem je planirana instalacija solarne elektrane nije priključen na elektroenergetsku mrežu.
 - o Iznajmljivanje priključka povećava troškove i smanjuje profitabilnost
- Korisnik samoinicijativno ima unaprijed kupljenu opremu za solarnu elektranu koja nije odgovarajuća za njegov objekat i potrošačke navike (ili komponente nisu kompatibilne).
- U bliskoj budućnosti korisnik planira drastično povećanje potrošnje, što utiče na tehničke uslove za ugradnju solarne elektrane.

C - Preduslovi za instalaciju

- Korisnik je vlasnik trofaznog priključka, ali njegova godišnja potrošnja električne energije ne prelazi cca. 2.500 kWh.

- o Trofazni priključak omogućava izgradnju elektrane do maksimalne snage priključka, ali je potrošnja električne energije mala, pa je upitna isplativost elektrane

- Vrsta krovišta je šindra, koja može biti dotrajala.

- o Potrebna je zamjena šindre što povećava troškove.

- Vrsta krovnog pokrivača je azbest, odnosno azbest/salonitne ploče, koje su opasne po zdravlje ljudi.

- o Potrebna je zamjena krova i odgovarajuće odlaganje otpada, što povećava troškove.

- Krov objekta se sastoji od 4+ vode (četvorovodni krov), što zbog male površine i različite orijentacije ograničava mogućnosti ugradnje solarne elektrane.

- Objekat na kojem je planirana instalacija solarne elektrane je kulturno dobro ili zaštićeno historijsko jezgro.

- o Prije ugradnje elektrane potrebno je pribaviti saglasnost institucije nadležne za nacionalne spomenike

Koristan web sadržaj

1. Solarna kocka 20.000 članova i entuzijasta oko solarnih elektrana - razmjena iskustava

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

2. Unesite cijenu svog prosječnog računa za struju kako biste dobili grubi 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

6. Najčešće greške prilikom kupovine solarne elektrane

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



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