

Zašto vam trebaju solarne elektrane, baterijska pohrana i dizalice topline u obiteljskim kućama



IRENA – Istarska Regionalna Energetska Agencija

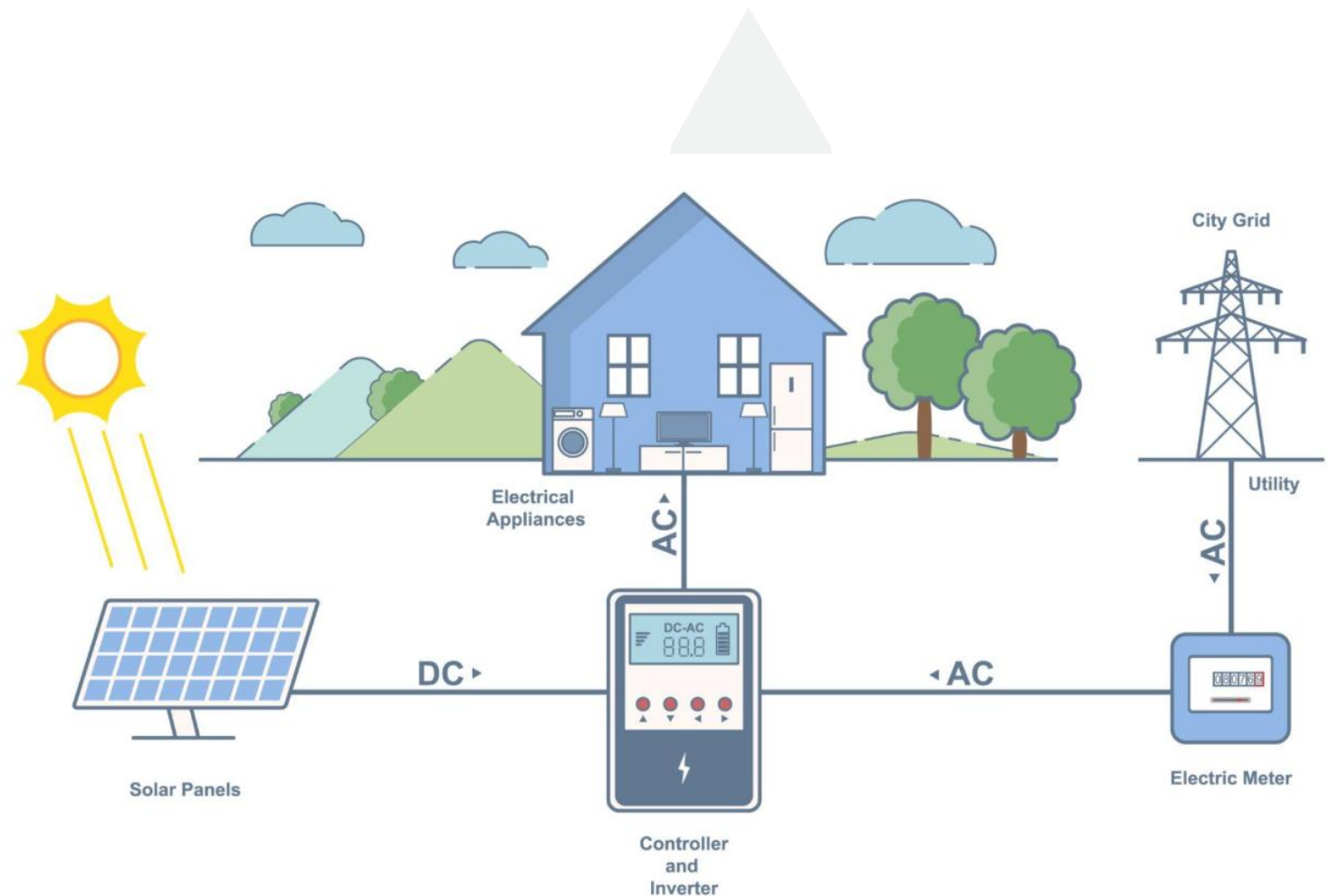
Poreč – 05. ožujka 2026.

Sadržaj

1. M1 - Mjera dobave i ugradnje fotonaponske elektrane za proizvodnju električne energije u obiteljskim kućama
2. M2 – Mjera izvedbe infrastrukture za punjenje električnog vozila
3. M3 – Mjera dobave i ugradnje dizalice topline za grijanje potrošne vode i grijanje prostora ili za grijanje potrošne tople vode i grijanje i hlađenje prostora
4. M4 – Mjera za dobavu i ugradnju sustava pohrane električne energije u baterijskim sustavima

Sunčane elektrane za proizvodnju električne energije

- Pretvorba sunčane energije u električnu putem fotonaponskih ćelija
- Dijelev se na integrirane (na krovu) i neintegrirane te mrežne ili otočne



Elementi fotonaponske elektrane

Fotonaponski moduli

- FN moduli pojedinačne snage 400 – 450 W za kućanstva
- Za elektranu od 5 kW - 10-15 panela
- $P = 25 - 30 \text{ m}^2$ krova
- Životni vijek: 25 + godina, uz prosječnu degradaciju 0,3 – 0,7 % godišnje

Noseća konstrukcija

- Aluminijski profili i nehrđajući čelik



Elementi fotonaponske elektrane

Inverter

- Pretvorba istosmjerne energije (DC) iz panela u izmjeničnu (AC) za kućanstvo
- Sinkronizacija proizvodnje s elektroenergetskom mrežom
- Jednofazni ili trofazni
- Jamstvo: 10 godina



Elementi fotonaponske elektrane

Vrste invertera prema načinu rada

- Mrežni (on-grid)
- Otočni (off-grid)
- **Hibridni**

Prema raspodjeli snage po fazama

- Simetrični
- **Asimetrični**

Obaveza je zaštita od otočnog rada u slučaju nestanka napona u javnoj mreži.

Koraci realizacije fotonaponske elektrane

1. Analiza potreba, informiranje, prikupljanje potrebne dokumentacije
2. Izrada glavnog elektrotehničkog projekta – 500 €
3. Predaja zahtjeva u HEP ODS
4. Ugradnja SE – radovi i oprema – 1000 €/kW
5. Zamjena brojila – 250 €
6. Puštanje elektrane u trajni pogon

Izrada glavnog elektrotehničkog projekta

Potrebne informacije i dokumentacija za projektante:

- Godišnja potrošnja električne energije i procjena buduće potrošnje
- Vrsta i snaga priključka
- Iskoristiva površina i orijentacija krova
- Vrsta pokrova
- Profil potrošnje
- Dokaz vlasništva/suvlasništva
- Zadnji važeći dokaz legalnosti građevine

Predaja zahtjeva u HEP ODS prije instalacije



Obrazac PM-1.7.

Na temelju Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu

PODNOŠITELJ ZAHTEVA (Korisnik mreže)

Ime i prezime / naziv tvrtke: _____ OIB: _____
Adresa: Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____
Osoba za kontakt: _____ E-adresa: _____ Telefon: _____

zastupan po **OPUNOMOĆENIKU** (ako podnositelj zahtjeva ima opunomoćenika)

Ime i prezime / naziv tvrtke: _____ OIB: _____
Adresa: Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____
Osoba za kontakt: _____ E-adresa: _____ Telefon: _____

podnosi

ZAHTEJ ZA PROVJERU MOGUĆNOSTI PRIKLJUČENJA KUĆANSTVA S VLASTITOM PROIZVODNJOM

I. SVRHA PODNOŠENJA ZAHTEVA

- ☐ priključenje proizvodnog postrojenja na INSTALACIJU POSTOJEĆEG krajnjeg kupca kategorije kućanstvo
- ☐ promjena priključne snage u smjeru predaje u mrežu na OMM POSTOJEĆEG kupca s proizvodnim postrojenjem (opisati): _____

II. PODACI O GRAĐEVINI

a) Lokacija građevine

Adresa: Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____; Broj: _____ k.č. br.: _____ k.o.: _____

b) Naziv i vrsta proizvodnog postrojenja

Naziv: _____
Vrsta proizvodnog postrojenja: _____

c) Smještaj i vrsta fotonaponskih modula (popunjava se samo za sunčane elektrane)

- ☐ na građevini (integrirana sunčana elektrana),
☐ na tlu (neintegrirana sunčana elektrana)



Obrazac PM-1.2.1.

Na temelju Uredbe o izdavanju energetske suglasnosti i utvrđivanju uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu i Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu

PODNOŠITELJ ZAHTEVA

Ime i prezime / naziv tvrtke: _____ OIB: _____
Adresa: Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____
Osoba za kontakt: _____ E-mail: _____ Telefon: _____

zastupan po **OPUNOMOĆENIKU** (ukoliko podnositelj zahtjeva ima opunomoćenika)

Ime i prezime / naziv tvrtke: _____ OIB: _____
Adresa: Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____
Osoba za kontakt: _____ E-mail: _____ Telefon: _____

podnosi

ZAHTEJ ZA IZDAVANJE ELEKTROENERGETSKE SUGLASNOSTI

I. SVRHA PODNOŠENJA ZAHTEVA

- ☐ za priključenje novog kupca
- ☐ za promjenu na priključku postojećeg kupca (popuniti podatke iz točke III)
- ☐ povećanje priključne snage
- ☐ spajanje više obračunskih mjernih mjesta
- ☐ razdvajanje jednog ili više obračunskih mjernih mjesta
- ☐ promjenu faznosti

II. PODACI O GRAĐEVINI

a) Lokacija građevine

Adresa: Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____ k.č. br.: _____ k.o.: _____

b) Vrsta/namjena građevine

- ☐ stambena ☐ poslovna ☐ stambeno-poslovna
☐ ostalo: _____

c) Ukupna tražena priključna snaga: _____ kW*

d) Kategorija potrošnje **

Zahjev za izdavanje EES

Predaja zahtjeva u HEP ODS nakon instalacije



Obrazac PM-1.6.2. - Zahtjev za promjenu statusa korisnika mreže

Na temelju Pravila o priključenju na distribucijsku mrežu

VLASNIK GRAĐEVINE

Ime i prezime / naziv tvrtke: _____ OIB: _____
Adresa: Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____
Osoba za kontakt: _____ e-adresa: _____ Telefon: _____

zastupan po **OPUNOMOĆENIKU**

Ime i prezime / naziv tvrtke: _____ OIB: _____
Adresa: Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____
Osoba za kontakt: _____ e-adresa: _____ Telefon: _____

podnosi

ZAHTJEV ZA PROMJENU STATUSA KORISNIKA MREŽE

I. PODACI O GRAĐEVINI

1. Lokacija građevine:

Adresa: Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____
k.č. br.: _____ k.o.: _____

II. PODACI O OBRAČUNSKOM MJERNOM MJESTU

Broj Obavijesti o mogućnosti priključenja: _____, datum: _____

Šifra OMM: _____

Naziv: _____

Priključna snaga:

u smjeru preuzimanja iz mreže: _____ kW

u smjeru predaje u mrežu: _____ kW

III. ADRESA ZA DOSTAVU OBRAČUNSKIH PODATAKA (ako se traži dostava podataka na adresu različitu od adrese vlasnika)

Ime i prezime / naziv tvrtke: _____ OIB: _____
Adresa: Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____
Osoba za kontakt: _____ e-adresa: _____ Telefon: _____



Elektroistra Pula

Obrazac 15.3

Na temelju Zakona o energiji (NN br. 120/2012, 14/2014, 102/2015), Zakona o tržištu električne energije (NN br. 22/2013, 102/2015), Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 85/2015) podnosi se

ZAHTJEV ZA POČETAK KORIŠTENJA MREŽE

I. PODNOSITELJ ZAHTJEVA (korisnik mreže)

Ime i prezime / naziv tvrtke: _____ OIB: _____
Adresa: Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____
Osoba za kontakt: _____ E-mail: _____ Mob.: _____
E-mail: _____ Mob.: _____

II. PODACI O GRAĐEVINI

a) LOKACIJA (ADRESA) GRAĐEVINE

Mjesto: _____ Poštanski broj: _____
Ulica: _____ Broj: _____ k.č. br.: _____ k.o.: _____
Broj PEES: _____ Datum izdavanja: _____

III. BROJ OBRAČUNSKIH MJERNIH MJESTA (OMM):

☐ jedno ☐ više: _____ (upisati broj OMM*)

*NAPOMENA: Broj OMM mora odgovarati broju OMM iz PEES

IV. PODACI O POČETKU KORIŠTENJA MREŽE

Očekivani dan i vrijeme početka korištenja mreže: _____

Prisustvo kod početka korištenja mreže (križicom označiti):

- ☐ Izjavljujem da će kod početka korištenja mreže biti prisutan korisnik mreže
☐ Izjavljujem da će kod početka korištenja mreže biti prisutan predstavnik korisnika mreže

Osoba za kontakt: _____ E-mail: _____ Mob.: _____

V. PRILOZI

1. Ugovor o korištenju mreže
2. Ugovor o opskrbi krajnjeg kupca (ili popunjena IZJAVA)

IZJAVA: Izjavljujem da nemam sklopljen ugovor o opskrbi krajnjeg kupca s opskrbljivačem koji nije pod obvezom javne usluge te ovim, za opskrbu krajnjeg kupca električnom energijom, odabirem opskrbljivača pod obvezom javne usluge. ☐ DA

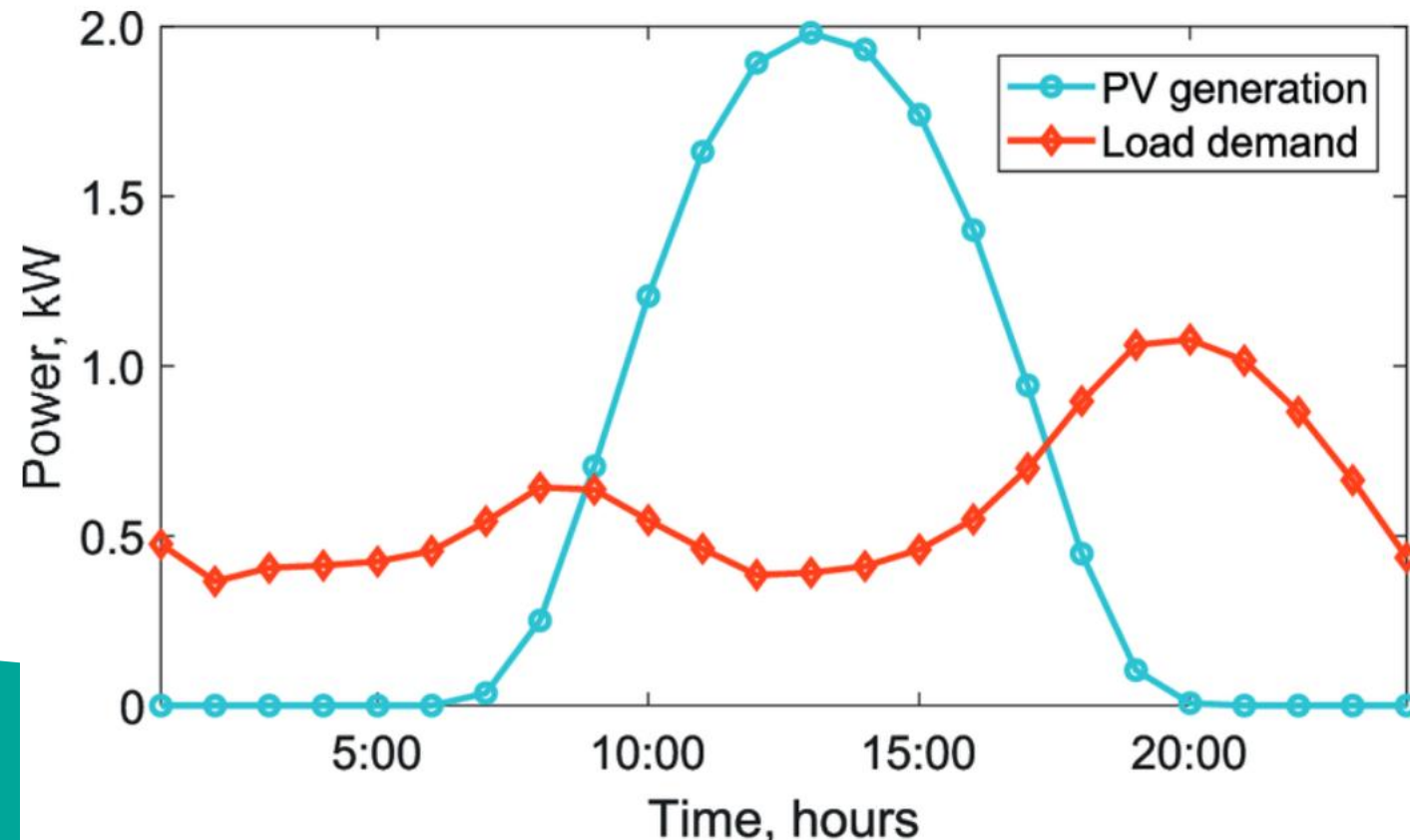
VI. OSTALO

Mjesto: _____ Podnositelj zahtjeva
Datum: _____ /potpis*/

*Svojim potpisom potvrđujem točnost i potpunost podataka navedenih u ovom Zahtjevu, potvrđujem da sam upoznat sa pravima i obvezama iz Općih uvjeta za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 85/2015)

Preporuke za dimenzioniranje sustava

- Dimenzioniranje sustava treba pratiti profil potrošnje kućanstva
- Tipičan **profil potrošnje** kućanstva je u popodnevnim satima i uvečer – orijentacija: **Zapad/Sjeverozapad**
- Dimenzioniranje prema profilu potrošnje sa ciljem potrošnje proizvedene energije



M4 – Mjera za dobavu i ugradnju sustava pohrane električne energije u baterijskim sustavima

M2 – Mjera izvedbe infrastrukture za punjenje električnog vozila

Novi uvjeti za priključenje na mrežu

Net metering, 1:1

Obračun se vrši na kraju mjeseca prema **količini (kWh)**, a ne prema cijeni.

Ako ste potrošili 500 kWh, a proizveli 400 kWh, plaćate samo razliku od 100 kWh po punoj cijeni.

Viškovi se prenose u idući mjesec kao "zaliha" kWh

Net billing

Višak el. en. koju proizvedete i predate u mrežu otkupljuje se **po tržišnoj cijeni**, koja je niža od cijene po kojoj kupujete energiju iz mreže.

Cijena energije koju uzimate iz mreže: oko 0,17 €/kWh (s PDV-om i naknadama)

Cijena energije koju predajete u mrežu: oko 0,08-0,10 €/kWh (ovisno o tržišnim uvjetima)

Zašto je došlo do promjene?

Europska unija je donijela direktive koje zahtijevaju tržišno vrednovanje distribuirane proizvodnje energije.

Net metering, iako povoljan za korisnike, nije bio održiv dugoročno jer je:

1. Stvarao neravnotežu u mreži
2. Prenosi troškove održavanja mreže na korisnike bez solarnih panela
3. Nije poticao optimizaciju vlastite potrošnje

Kako net billing utječe na isplativost solara?

Primjer izračuna za sustav do 5kW:						
Godišnja proizvodnja:		6500	kWh			
Vlastita potrošnja (40%):		2600	kWh			
Višak predan u mrežu (60%):		3900	kWh			
Uštede s net billingom:						
Vlastita potrošnja = $2600 \times 0,16 \text{ EUR/kWh} =$				416	EUR/god	
Prodaja viškova = $3900 \times 0,06 \text{ EUR/kWh} =$				234	EUR/god	
Ukupna godišnja korist				650	EUR	
Povrat investicije (ovisno o cijeni i poticajima)				7,692308		

Kako maksimalno iskoristiti net billing?

1. Optimizirajte veličinu sustava

Idealna veličina je ona koja pokriva vašu godišnju potrošnju s manjim viškom za prodaju

2. Što više energije potrošite sami, to je veća ušteda

- Pokrenite perilicu rublja, perilicu posuđa i bojler tijekom dana
- Koristite električne uređaje kada sunce sija
- Razmislite o električnom automobilu – punjenje tijekom dana

3. Instalirajte baterijski sustav

- Omogućuje pohranu viška energije za kasniju upotrebu – za korištenje navečer i na taj način postići veći postotak neovisnosti od mreže, koristiti energiju tijekom vršnih tarifa

Baterijski sustavi

Snaga – koliko može kW preuzeti

Kapacitet (kWh) – koliko dugo može baterija napajati uređaje

Vijek trajanja baterije 10 – 15 god

Jamstvo 10 god

Kretanje cijena:

5kWh 1000 – 1300 EUR

10 kWh 1500 – na gore EUR

+ ugradnja 200 EUR



Baterijski sustavi

FNE 5kW
baterijski sustav 10kWh

Stari sustav – BITNO provjeriti:

- Podržava li inverter spajanje baterije
- Uređaj je pod garancijom
- Zamjena postojećeg invertera hibridnim (HUAWEI?)
- tretman HEP ODS



Punjenje električnog vozila

Jednofazni priključak

Od 1,4 kW do 7 kW snage

Cca 600 EUR + PDV

Trofazni priključak

Od 3,6 kW do 22 kW snage

500 – 700 EUR + PDV

s/bez kabela (+ 200 EUR)

BITNO – Dimenzionirati FN
za buduće potrebe – el.

Vozilo, dizalice topline



Zidni punjači

Ožičenje spaja na
razvodni ormar

AC punjači

M3 - Mjera dobave i ugradnje dizalice topline za grijanje potrošne vode i grijanje prostora ili za grijanje potrošne tople vode i grijanje i hlađenje prostora

Rashladni plinovi i njihov GWP

Rashladni plin	Kemijska oznaka	GWP (100 god.)	Zapaljivost
● R32	Difluorometan	675	Da
● R410A	Smjesa R32/R125	2088	Ne
● R290	Propan	3	Da
● R744	CO ₂	1	Ne
● R717	Amonijak	0	Ne
● R134a	Tetrafluoroetan	1430	Ne
● R1234yf	HFO	≈ 4	Ne
● R1234yf	HFO	≈ 4	Slabo



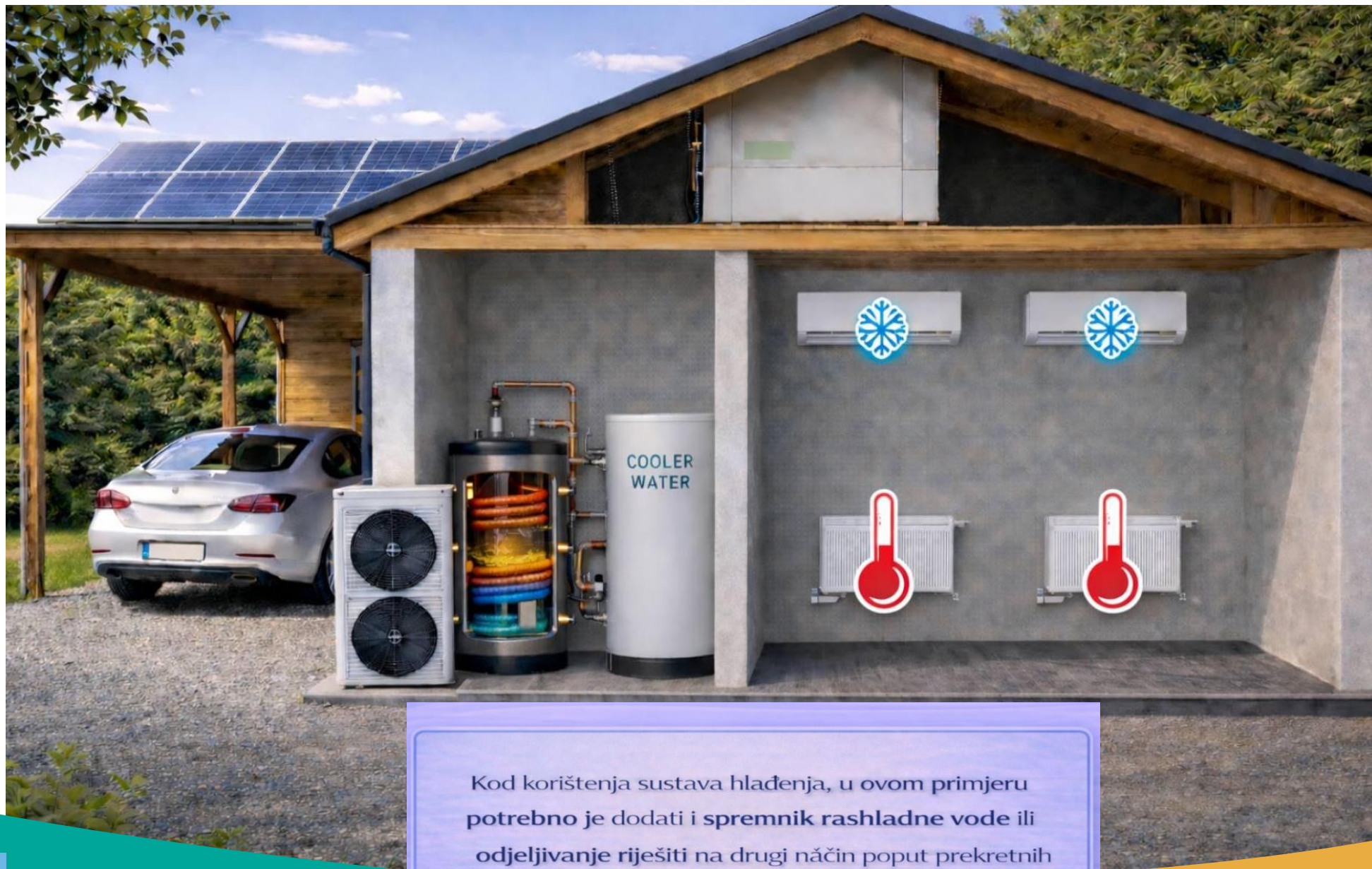
**Kod dizalice topline najlakše je koristiti
monoblok uređaj**

koji se u ovom slučaju spaja na jedan od donja dva kruga
u bufferu radi stratifikacije topline, a na koji,
ovisi o postojanju i potrebi za još jednim krugom,
npr., solarnog grijanja vode.

U ovom primeru najgornji krug spaja se na postojeći
radijatorski razvod.



U ovom primeru najgornji krug spaja se na postojeći
radijatorski razvod.



Kod korištenja sustava hlađenja, u ovom primjeru potrebno je dodati i spremnik rashladne vode ili odjeljivanje riješiti na drugi način poput prekretnih ventila kako bi se ventilokonvektori direktno napajali iz dizalice topline.

Prosječne cijene opreme u Hrvatskoj

Oprema	Prosječna cijena uređaja
Dizalica topline zrak-voda (10 kW)	3,500 – 6,000 €
Dizalica topline za grijanje PTV-a	1,500 – 2,500 €
Ventilokonvektori 2-5 kW	300 – 700 €
Buffer s 3 spirale 500-800 litara	800 – 1,500 €
Spojna oprema ventili, cijevi, razdjelnici	300 – 800 €
Cirkulacijske pumpe tip Grundfos Alpha	300 – 400 €
Solarni vakuumski kolektori s opremom za spajanje	1,500 – 2,500 €
Radovi na ugradnji	?

Povrat investicije za dizalicu topline u slučaju isključivo grijanja

tipična kuća u Istarskoj županiji 150 m², energetska razred B

Parametar	Vrijednost
Investicija (kategorije iz tablice)	≈ 20.000 €
Potrošnja kuće (grijanje) kuća u B energetska razreda	≈ 7.500 kWh godišnje
Potrošnja električne energije s dizalicom topline SCOP ≈ 3,5	≈ 2.140 kWh godišnje
Godišnja ušteda	≈ 800 € godišnje
Povrat investicije (za veći potrošnju topline)	≈ 20 – 25 godina (bez subvencija)
Povrat investicije	≈ 20 – 25 godina (bez subvencija)

Hvala na pozornosti!



irena@irena-istra.hr
www.irena-istra.hr