



Obnovljivi izvori energije i energetska efikasnost



немачка
сарадња
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Sprovedeno od strane:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



Република Србија
Министарство
рударства и
енергетике



Sadržaj

1. SNAGA I ENERGIJA	3
1.1 Koliko energije trošimo i kako?	4
1.2 Odakle dolazi energija koju trošimo?	5
2. IZVORI ENERGIJE	6
2.1 Istorijski pregled razvoja izvora energije	6
2.1.1 Neobnovljivi izvori energije	6
2.1.2 Obnovljivi izvori energije	6
3. POTREBA ZA OBNOVLJIVIM IZVORIMA ENERGIJE	7
3.1 Energija vode – hidro potencijal	8
3.2 Energija vetra	9
3.3 Bioenergija (biomasa, biogas)	10
3.4 Geotermalna energija	11
3.5 Energija sunca	12
4. UPOTREBA SOLARNE ENERGIJE	13
4.1 Tipovi solarnih sistema prema konstrukciji i načinu eksploatacije	13
4.1.1 Komponente fotonaponskih (PV) sistema	14
4.1.2 Fotonaponski (PV) sistemi	15
4.1.3 Termalni solarni sistemi - solarni kolektori	20
4.1.4 Solarni sistemi za proizvodnju goriva	25
5. ENERGETSKA EFIKASNOST	26
5.1 Zašto energetska efikasnost?	27
5.2 Mere energetske efikasnosti	29
5.3 Kako prepoznati energetske efikasne uređaje?	30
5.4 Primeri energetske nalepnice	31
5.5 Energetska efikasnost u domaćinstvu	32
6. SISTEMI ZA ZAGREVANJE I HLAĐENJE PROSTORIJA - KLIMATIZACIJA	35
6.1 Održivi sistemi klimatizacije - toplotne pumpe	36
6.2 Vrste toplotnih pumpi	37



SNAGA I ENERGIJA

Energija je sposobnost tela da vrši rad.

Za vršenje rada potrebna je snaga.

Što je veća snaga, rad se izvrši za kraće vreme.

Snaga je brzina vršenja rada.

Jedinica za snagu ja vat [W], za energiju džul [J] a za vreme sekunda [s].

$$1 \text{ J} = 1 \text{ W} \times 1 \text{ s} = 1 \text{ Ws.}$$

Uobičajeno je da se umesto Vat-sekunde [Ws] koristi kilovat čas [kWh].

Kolika je to količina energije „1 kWh“?

1 kWh je energija koja je dovoljna da:

- održava životne funkcije odraslog čoveka pola dana
- da napunimo bateriju mobilnog telefona sto puta
- da bojler greje vodu pola sata
- da klima uređaj hladi prostoriju dvadesetak minuta
- da frižider radi tri sata
- da televizor radi pet sati
- da desktop računar radi tri a laptop trideset sati

1.1 Koliko energije trošimo i kako?

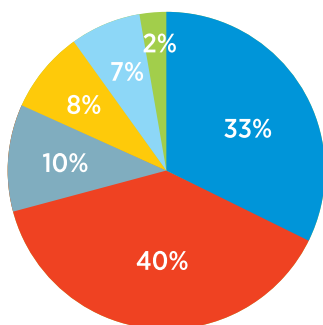
Prosečno domaćinstvo u Srbiji potroši oko 5.000 kWh električne energije godišnje što je jednako 7.5 t uglja. Svako od nas godišnje potroši oko 2.5 t uglja kroz električnu energiju.

Ali to nije sve. Pored 5000 kWh električne energije, prosečno domaćinstvo u Srbiji godišnje potroši još: 3,5 t uglja, 9 m³ ogrevnog drveta i peleta, 800 l lož ulja, 1000 m³ prirodnog gasa, 50 kg tečnog naftnog gasa (TNG) i 7000 kWh energije iz sistema daljinskog grejanja. Energetski udeo svakog energenta u prosečnoj potrošnji je prikazan u sledećoj tabeli i na grafikonu.

Na osnovu prikazanih podataka, može se zaključiti da se preko 70 % energije troši za zagrevanje prostorija u kojima se boravi i pripremu sanitarne tople vode.

Na ovom mestu valja napomenuti da je u tabeli prikazana samo potrošnja u domaćinstvima bez potrošnje goriva za prevoz i transport.

ENERGENT	UDEO U UKUPNOJ POTROŠNJI DOMAĆINSTAVA
Električna energija	33%
Ogrevno drvo	40%
Daljinsko grejanje	10%
Prirodni gas	8%
Ugalj	7%
Pelet, lož ulje, TNG	2%
UKUPNO	100%



UDEO ENERGIJE I ENERGENATA U UKUPNOJ POTROŠNJI DOMAĆINSTVA

- Električna energija
- Ogrevno drvo
- Daljinsko grejanje
- Prirodni gas
- Ugalj
- Pelet, lož ulje, TNG

1.2 Odakle dolazi energija koju trošimo?

Proizvodnja električne energije u Republici Srbiji je bazirana na ukupno 11 termoelektrana i termoelektrana – toplana i 16 hidroelektrana. Termoelektrane proizvode 70 % a hidroelektrane 30 % električne energije. Ovaj podatak govori da se 30 % električne energije u Srbiji proizvodi iz obnovljivog izvora – vode. Ostali obnovljivi izvori (vetar, sunce, biogas i biomasa) proizvode zanemarive količine električne energije.

U zemljama, članicama EU, po energiji iz obnovljivih izvora prednjače Austrija (78 %), Švedska (75 %) i Danska (65 %), dok su Mađarska i Kipar (12 %) i Malta (10 %) na začelju.

Ako sada električnu energiju predstavimo prema energentu odakle potiče, i to uvrstimo u tabelu udela energenata u ukupnoj potrošnji domaćinstava vidi se da 70 % energije koju trošimo dolazi iz uglja i od seče šuma.

ENERGENT	UDEO U UKUPNOJ POTROŠNJI DOMAĆINSTAVA
Voda	10%
Ogrevno drvo	40%
Daljinsko grejanje	10%
Prirodni gas	8%
Ugalj	30%
Pelet, lož ulje, TNG	2%
UKUPNO	100%





IZVORI ENERGIJE

Primarni oblici energije se nalaze u prirodi. Oni se mogu koristiti kao takvi ili ih je potrebno transformisati u drugi oblik, najčešće u toplotnu i/ili električnu energiju. Primarni oblici energije se dele na neobnovljive i obnovljive izvore.

2.1 *Istorijski pregled razvoja izvora energije*

U narednom tekstu je dat kratak istorijski pregled razvoja izvora energije. Zanimljivo je da su obnovljivi izvori u upotrebi hiljadama godina, dok su neobnovljivi u masovnijoj upotrebi tek par stotina godina.

2.1.1 *Neobnovljivi izvori energije*

Ugalj se koristi skoro dve hiljade godina ali je njegova masovnija upotreba počela u 18. veku, nakon pronalaska parne mašine. Krajem 19. veka je ugalj prvi put upotrebljen za proizvodnju električne energije – prva termoelektrana.

Iako su **nafta i zemni gas** kao goriva poznati hiljadama godina, masovnija upotreba je počela sredinom 19. veka kada si usavršeni sistemi za njenu rafinaciju.

Nuklearna energija za proizvodnju električne je u upotrebi od pedesetih godina 20. veka.

2.1.1 *Obnovljivi izvori energije*

Biomasa (drvo) je najstarije gorivo i izvor energije.

Hidroenergija je poznata i korišćena od davnina za transport i pogon različitih uređaja i mašina (vodenice, dizalice, zalivni sistemi...). Prva hidroelektrana u svetu je počela sa radom 1881. na Nijagarinim vodopadima u SAD.

Energija vetra se kao i voda koristi od davnina (vetrenjače, navodnjavanje...). Za proizvodnju električne energije se koristi od početka 20. veka.

Energija Sunca je hiljadama godina korištena kao pomoć u zagrevanju objekata i vode. Prvi solarni kolektori za zagrevanje vode i vazduha su konstruisani u 18. veku a prva fotonaponska ćelija – solarna ćelija koja proizvodi dovoljnu količinu električnu energije da napaja neki uređaj 1954.

Geotermalna energija nalazi se ispod Zemljine površine i koristi se u obliku termalnih izvora, izvora vodene pare, direktno ili primenom toplotnih pumpi. potiče iz središta planete koje je još uvek užareno i temperature približne temperaturi površine Sunca koja iznosi preko 5000 K.



POTREBA ZA OBNOVLJIVIM IZVORIMA ENERGIJE

Snabdevanje energijom na čist i održiv način jedan je od glavnih naučno-tehničkih izazova 21. veka. Ukoliko se nastavi ovakav rast potrebe za energijom pretpostavlja se da će se globalna potrošnja energije povećati najmanje dva puta do sredine 21. veka u odnosu na početak veka, a to je posledica rasta stanovništva i njegovih potreba.

Očuvanje resursa i upotreba obnovljivih izvora energije smanjuju rizik od nastanka krize energije koju bi pratile glad, hladnoća, mrak i obustava industrije i saobraćaja.

Naučno-tehnološke mogućnosti kreću se u smeru unapređenja efikasnosti solarne energije, kako je prikupljati, pretvarati, skladištiti i koristiti, uz što manje troškove i otpad.

Tehničko-tehnološki napredak u budućnosti obezbediti da svako domaćinstvo ima dostupnost solarnim sistemima.



3.1 Energija vode – hidro potencijal

Hidroelektrane prema načinu korišćenja mogu biti:

- Protočne
- Akumulacione
- Reverzibilne hidroelektrane

Prema instalisanoj snazi:

- Male hidroelektrane (<10 MW)
- Velike hidroelektrane (>10MW)

U Republici Srbiji postoje:

- 122 male HE instalisane snage ~78 MW
- 16 velikih HE instalisane snage ~3.000 MW
(38% elektroenergetskog potencijala R Srbije)

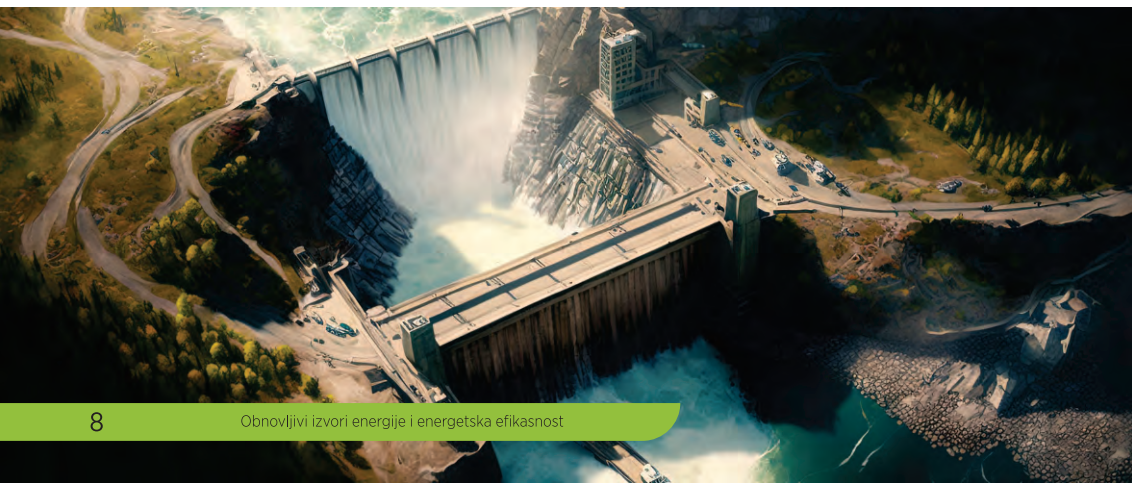
Dobre i loše strane upotrebe hidroenergije:

Dobro:

- Proizvodnja električne energije
- Smanjenje mogućnosti od poplava
- Razvoj poljoprivrede
- Poboljšanje ili omogućavanje plovnosti i rečnog transporta
- Regulisanje povoljnog hidrološkog minimuma reke

Loše:

- Narušavanje prirodnih lepota reke i okoline
- Poremećaj života u rekama
- Problem iseljavanja
- Promene mikro klimatskih uslova
- Negativan uticaj na podzemne tokova voda i sl.



3.2 *Energija vetra*

Energija vetra se koristi za proizvodnju električne energije.

Prema mestu postavljanja mogu biti:

- Na kopnu - On shore
- Na vodi - Off shore (najčešće u moru, blizu obale)

Vetroelektrane u Republici Srbiji:

- 8 vetroparkova ukupne instalisane snage ~400 MW

Dobre i loše strane upotrebe energije vetra:

Dobro:

- Mali uticaj na životnu sredinu
- Ne stvara štetne gasove
- Ogroman potencijal
- Zauzimaju malo prostora

Loše:

- Promenljivost brzine vetra utiče na promenljivost proizvodnje
- Buka
- Negativan uticaj na migracije ptica



3.3 Bioenergija (biomasa, biogas)

Materija biljnog i životinjskog porijekla.

Sagorevanjem materije stvara se toplotna a zatim i električna energija.

Fermentacijom biomase stvara se biogas pogodan za dalju transformaciju u toplotnu i električnu energiju – **kogeneracija (CHP – cogeneration heat and power)**

Republika Srbija raspolaže velikim potencijalom biomase

Dobre i loše strane upotrebe biomase:

Dobro:

- Značajno manje zagađuju životni sredinu od upotrebe fosilnih goriva
- Veliki potencijal – velike količine, pre svega, otpadnih materijala iz biljne i životinjske proizvodnje (slama, drvena sečka, stajnjak...)
- Zapošljavanje – svako novo bioenergetsko postrojenje zahteva ljude za vođenje procesa i održavanje
- Socijalno-ekonomski aspekt – bioenergetska postrojenja se izgrađuju pre svega u ruralnim sredinama, čime se povećava broj novih radnih mesta, povećava prihod u lokalnoj zajednici i podiže nivo lokalnog blagostanja
- Novčani tokovi u lokalnoj zajednici – snabdevanje sirovinama, održavanje, servisiranje, transport vezani za bioenergetsko postrojenje mogu se realizovati u lokalno čime značajna finansijska sredstva vežu za lokalnu zajednicu

Loše:

- Moguća pojava otrovnih gasova (pre svih ugljen monoksida) zbog loših ložišta i/ili slabog kvaliteta bio goriva
- Sadržaj neorganskih materija utiče na korozivne procese i lepljenje pepela na zidovima postrojenja.



3.4 Geotermalna energija

Nalazi se ispod Zemljine površine i koristi se u obliku termalnih izvora, izvora vodene pare, direktno ili primenom toplotnih pumpi.

Potiče iz središta planete koje je još uvek užareno i temperature približne temperaturi površine Sunca koja iznosi preko 5000 K.

Nama je dostupna mala količina te energije na svega nekoliko kilometara dubine.

U Republici Srbiji se geotermalna energija najvećim delom koristi u banjama i lečilištima

Dobre i loše strane upotrebe geotermalne energije:

Dobro:

- Čista sigurna za okolinu
- Veliki potencijal
- Postrojenja se grade direktno na izvoru energije
- Ne zavisi od meteoroloških uticaja
- Energija se proizvodi 24 h na dan
- Niski troškovi proizvodnje

Loše:

- Malo lokacija za proizvodnju energije
- Ne može se transportovati
- Visoki investicioni troškovi
- Minerali koji izlaze iz zemlje sa parom ili vodom štete elementima elektrane
- Povećan broj potresa na mestima geotermalnih elektrana



3.5 *Energija sunca*

Solarna energija predstavlja energiju Sunca koja je rezultat skoro većite nuklearne reakcije kojom se u obliku magnetnog zračenja oslobađa $2,1 \cdot 10^{15}$ kWh/dan. Zbog toga se smatra obnovljivim i stalnim izvorom energije.

Svi biološki procesi su direktno ili indirektno povezani sa sunčevim zračenjem i ono predstavlja uslovni resurs života na Zemlji.

Količina sunčeve energije koja dospe do Zemlje u toku samo jednog sata je jednaka količini energije koju ljudi potroše tokom cele godine. Nažalost, postojeća tehnologija nije u mogućnosti da iskoristi svu tu energiju.

Solarna energija pada na površinu Zemlje brzinom od 120 PW (1 petawatt = 10^{15} wat), a to znači da sva energija od Sunca koja je dobijena u jednom danu može zadovoljiti svetske potrebe za više od 20 godina.

Takođe, smatra se da 1% dostupne solarne energije može da obezbedi rastuće potrebe za energijom u 21. veku. Međutim, postojeći solarni sistemi su u mogućnosti da pretvore samo jedan deo ove energije u toplotnu i električnu energiju koja je ljudima najpotrebnija.





04

UPOTREBA SOLARNE ENERGIJE

Solarna energija se, isto kao i hidroenergija, koristi još od davnina pre svega za zagrevanje objekata. Danas je aktuelno pretvaranje sunčeve energije u električnu i oblast fotonaponskih elektrane je u veoma dinamičnoj ekspanziji.

Solarna energija je zahvalna jer se može koristiti u velikom rasponu snaga i kapaciteta. Moguće je malim fotonaponskim sistemom napajati nekoliko ključnih potrošača u domaćinstvu (osvetljenje, frižider, tv, računar) ali i velike potrošače koji zahtevaju napajanje snage i više megavata. Solarna energija se koristi najčešće na dva načina:

- proizvodnja toplotne i rashladne energije – zagrevanje vode ili vazduha za zagrevanje prostorija ili sanitarnu upotrebu, a postoje i sistemi klimatizacije bazirani na upotrebi solarne energije;
- proizvodnja električne energije – može se vršiti na dva načina
 - fotonaponske elektrane – direktna transformacija sunčeve energije u električnu primenom fotonaponskih panela i tehnologije
 - solarne termoelektrane – koncentracijom sunčevog zračenja u jednoj tački primenom sistema ogledala ima za posledicu postizanje veoma visoke temperature koja zagreva vodu i proizvodi vodenu paru koja se kasnije koristi isto kao i u klasičnim termoelektranama za pokretanje parne turbine i generatora za proizvodnju električne energije.

Do nedavno je najveći problem razvoja fotonaponskih sistema bila visoka cena panela i ekonomska nekonkurentnost ostalim izvorima električne energije. Brz napredak tehnologije rapidno obara cenu kilovata instalisane snage fotonaponskih panela pa se očekuje da će u skorijoj budućnosti električna energija proizvedena u fotonaponskim elektranama biti jeftinija od energije proizvedene u gasnim. Ovo posebno važi za velike svetske ekonomije kao što su Sjedinjene Američke Države, Nemačka, Velika Britanija, Kina, Rusija i Indija.

4.1 Tipovi solarnih sistema prema konstrukciji i načinu eksploatacije

Solarni energetske sistemi se sastoje od većeg broja različitih komponenti. Za uspešno projektovanje solarnih sistema je ključno poznavanje i razumevanje funkcije svake komponente i poznavanje njihovih specifikacija i glavnih osobina. Takođe, važno je poznavanje ponašanja komponenti na određenoj lokaciji i očekivanih performansi solarnih sistema. Solarni energetske sistemi se dele u tri osnovne grupe:

- Fotonaponski sistemi – za generisanje električne energije;
- Termalni solarni sistemi – za iskorišćenje toplotne energije;
- Solarni sistemi za proizvodnju goriva.

U daljem tekstu će ukratko biti objašnjene osnovne komponente i principi rada svakog tipa navedenih sistema.

4.1.1 Komponente fotonaponskih (PV) sistema

Solarne ćelije mogu pretvarati energiju sadržanu u sunčevom zračenju u električnu energiju. Zbog ograničene veličine solarnih ćelija one mogu isporučiti samo ograničenu količinu energije pod fiksnim strujno - naponskim uslovima što nije praktično za većinu aplikacija. U cilju korišćenja solarne energije za napajanje električnih uređaja, koji zahtevaju određeni napon i/ili struju za njihov rad, određeni broj solarnih ćelija mora biti povezan tako da formiraju solarni panel, koji se naziva fotonaponski modul. Za generisanje solarne električne energije, solarni paneli se povezuju zajedno u solarni niz. Iako su solarni paneli srce fotonaponskog sistema, mnoge druge komponente su potrebne za njegovo ispravno funkcionisanje. Zajedno, ove komponente se nazivaju „balans sistema” (BOS - Balance of System). Šta je u konkretnom slučaju potrebno od komponenti zavisi od toga da li je sistem priključen na električnu mrežu ili da li je projektovan kao samostalan sistem.

Najvažnije komponente koje pripadaju BOS-u su:

- montažna konstrukcija koja se koristi za pričvršćivanje PV modula za podlogu i njihovo usmeravanje ka suncu;
- oprema i uređaji za skladištenje energije (akumulatorske baterije) su vitalni deo samostalnih sistema jer omogućuju da PV sistem isporučuje energiju i tokom noći i u periodima lošeg vremena;
- DC-DC pretvarači (optimizatori) se koriste za regulaciju izlaznog napona PV panela, koji imaju promenljiv napon u zavisnosti od doba dana i vremenskih uslova. Optimizatori promenljivi napon panela pretvaraju u fiksni napon koji se može koristiti za punjenje baterije ili kao ulaz za inverter u sistemu povezanom na mrežu.
- invertori ili DC-AC pretvarači se koriste u mrežnim sistemima za pretvaranje jednosmerne struje koji potiču od fotonaponskih panela u naizmenični napon i struju koji se kao naizmenična snaga mogu predavati u električnu mrežu.
- kablovi se koriste za povezivanje različitih komponenti fotonaponskog sistema međusobno, sa električnim opterećenjem ili na električnu mrežu.

Iako nisu deo samog fotonaponskog sistema, električni potrošači (opterećenje), odnosno svi električni uređaji koji su priključeni na sistem moraju biti uzeti u obzir prilikom projektovanja. Dalje, mora se razmotriti da li su potrošači naizmenična ili jednosmerna opterećenja.

4.1.2 Fotonaponski (PV) sistemi

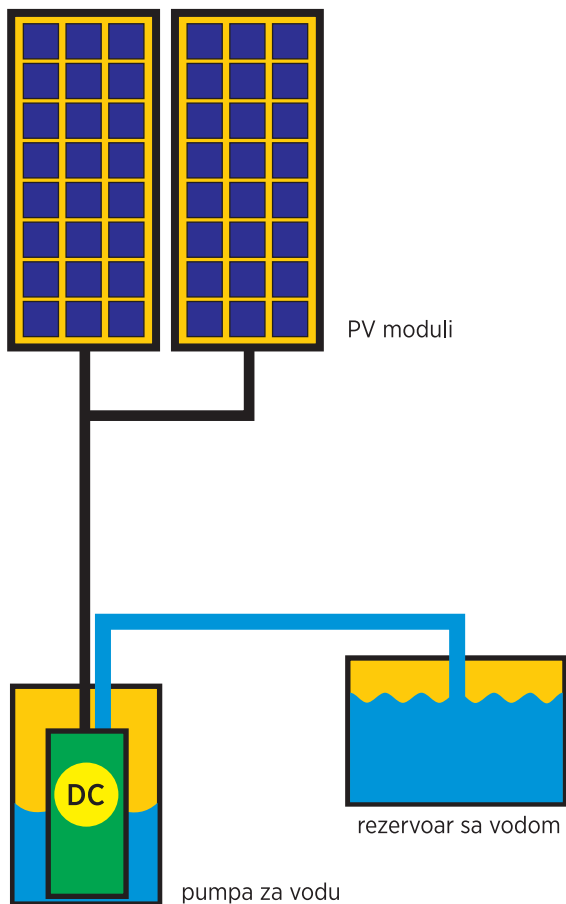
U zavisnosti od konfiguracije sistema, razlikuju se tri glavna tipa fotonaponskih (PV) sistema:

- samostalan (off-grid);
- povezan na električnu mrežu (on-grid);
- hibridni sistem.

Osnovna principi funkcionisanja i elementi fotonaponskih sistema ostaju isti. Sistemi su prilagodljivi tako da mogu da zadovolje specifične zahteve potrošača promenom vrste i količine osnovnih elemenata. Modularni dizajn PV sistema omogućava lako proširenje kada promena snage potrošača to zahteva.

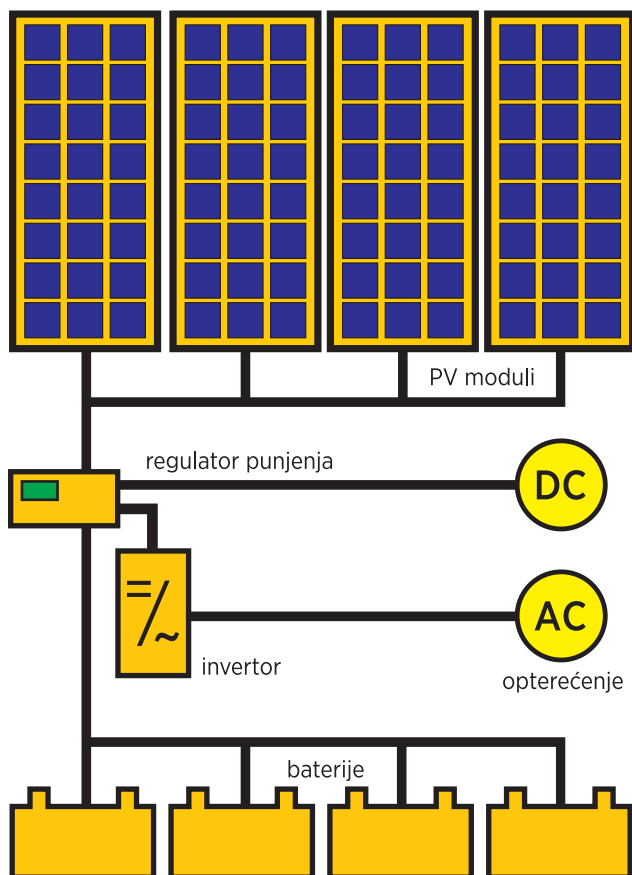
4.1.2.1 Samostalni (off-grid) PV sistemi

Fotonaponski (PV) sistemi mogu biti veoma jednostavni i sastojati se samo od PV modula i opterećenja. Jedan takav sistem je prikazan na slici. To je sistem direktnog napajanja pumpe za vodu, koji treba da radi samo preko dana.



Jednostavan samostalni (off-grid) PV sistem koji se sastoji od PV modula i opterećenja.

Sledeća vrsta PV sistema je sistem napajanja objekta sa AC i DC potrošačima kojima je potrebna električna energija i preko dana i noću. Takvi sistemi pored solarnih panela treba da sadrže akumulatorske baterije, uređaj za dopunjavanje baterija (regulator punjenja) i opciono, inverter, ako postoje AC potrošači u objektu. Ovakav sistem je prikazan na slici.

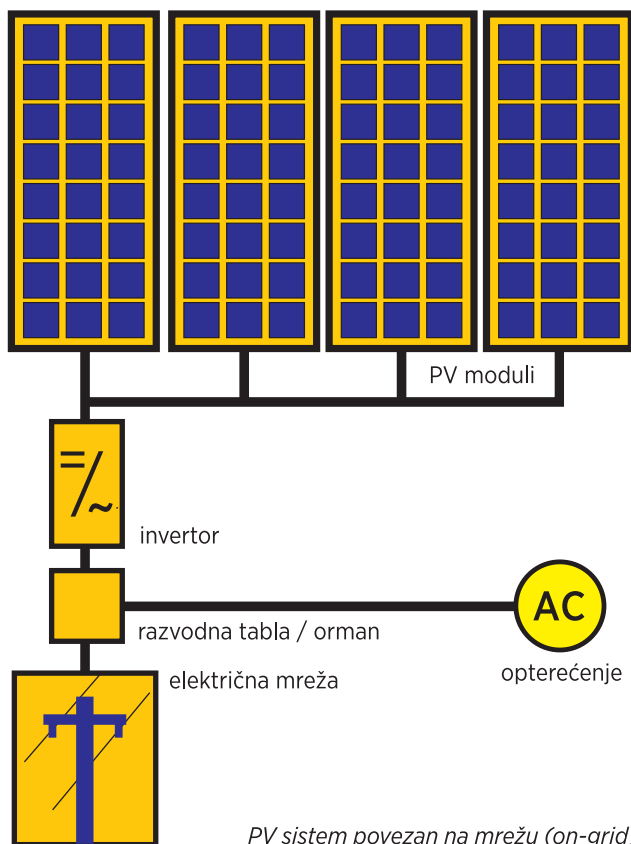


Složeni PV sistem koji sadrži baterije, regulator punjenja, inverter, DC i AC potrošače.

Samostalni (off-grid) sistemi se oslanjaju samo na solarnu energiju. Ovi sistemi se mogu sastojati samo od fotonaponskih modula i opterećenja ili mogu uključivati baterije za skladištenje energije. Kod upotrebe baterija, obavezni element sistema je regulator punjenja. Oni isključuju PV module sa punjenja kada su baterije napunjene, a može isključiti i opterećenje da spreči pražnjenje baterije ispod određene granice. Baterije moraju imati dovoljan kapacitet za skladištenje energija proizvedena tokom dana koja se koristi noću i tokom perioda lošeg vremena.

4.1.2.2 PV sistemi povezani na mrežu (on-grid)

PV sistemi povezani na mrežu postaju sve više popularni za realizaciju kombinovanih integrisanih sistema električnog napajanja. Kao što je ilustrovano na slici, oni su povezani sa električnom mrežom preko invertora, koji pretvaraju jednosmernu u naizmjeničnu struju. U malim sistemima kao što su instalirani u porodičnim stambenim objektima, pretvarač (inverter) je priključen na razvodnu tablu, odakle se električna PV energija prenosi u električnu mrežu ili na AC uređaje u lokalnu. Ovi sistemi ne zahtevaju baterije jer su povezani sa električnom mrežom koja deluje kao bafer. U nju se tokom dana isporučuje prekomerna PV energija, dok mreža snabdeva potrošače u objektu električnom energijom u vremena nedovoljne proizvodnje PV energije (noć ili loši meteo uslovi). Danas postoje velike fotonaponske farme – PV elektrane koje svu generisanu električnu energiju isporučuju direktno u električnu mrežu. Takve elektrane mogu dostići instalisanu vršnu snagu i do nekoliko stotina MWp.



Postoje dva osnovna koncepta upotrebe prethodno opisanih PV sistema povezanih na mrežu. To su koncepti „kupac-potrošač” (KP) i „elektrana”.

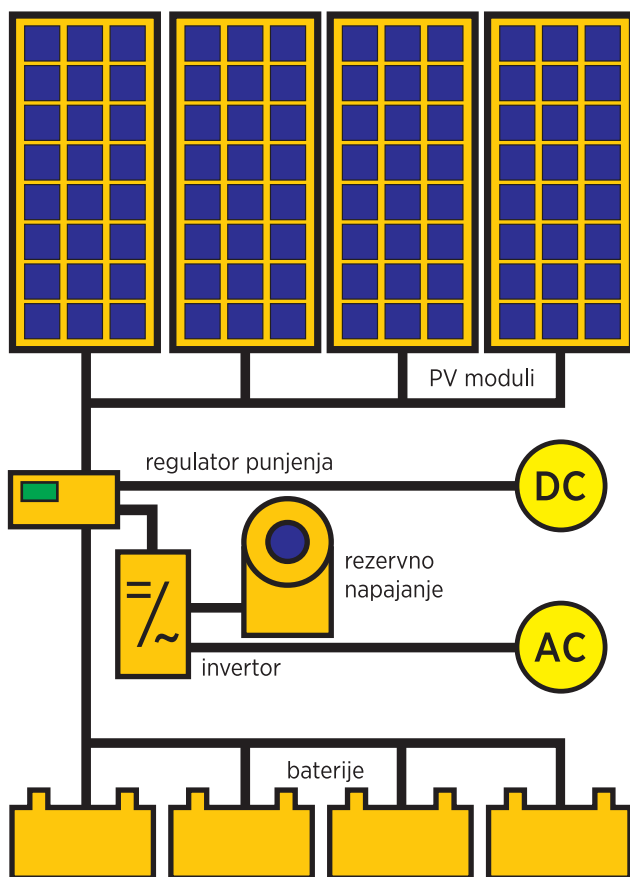
Koncept „kupac-potrošač“ (engl. – prosumer (prozjumer)) podrazumeva da PV sistem prvenstveno zadovoljava lokalne (kućne) potrebe za električnom energijom a eventualne viškove energije predaje u sistem. Kada PV sistem ne radi (noć ili loše meteo uslovi), kupac-potrošač (KP) preuzima potrebne količine energije za sopstvenu potrošnju iz sistema. Dakle, ovde se radi o naizmeničnom predavanju i preuzimanju energije u i iz mreže, odnosno PV sistem se ponaša i kao generator (proizvođač - producer) i kako potrošač (konzument - consumer) energije. Odatle i naziv prozjumer (producer+cosumer=prosumer). Ovaj koncept je uglavnom pogodan za privatna (fizička) lica u porodičnim stambenim objektima. Ovde elektrodistribucija ne plaća preuzetu energiju od KP već se vrši mesečni obračun razlike u predatoj i preuzetoj energiji KP. Obračun se vrši na sledeći način. Ako je KP tokom jednog meseca potrošio više energije iz mreže nego što je predao, tada razliku plaća elektrodistribuciji. Ako je KP tokom jednog meseca isporučio u mrežu više energije nego što je preuzeo, tada stiže „kredit“ kod elektrodistribucije za naredni period. „Kredit“ se mogu prenositi iz meseca u mesec tokom jedne kalendarske godine. Ako pri završnom obračunu postoji višak predate energije, to se jednostavno briše i ulazi se u sledeći 12-mesečni obračunski period sa stanjem nula. Dvanaestomesečni obračunski period se u R Srbiji završava 31.03. u 24:00 h. Ovo je prilično važna informacija za dimenzionisanje KP PV sistema, jer će od predimenzionisanog sistema KP imati smanjenu korist, snabdevaće sistem besplatnom energijom o svom trošku i time značajno produžiti period otplate instalisanog PV sistema. Ovaj tip sistema se najčešće izgrađuje na krovovima objekata i snage im se kreću od 1 kWp do nekoliko desetina kWp, eventualno stotina kWp ako se grade na krovovima objekata pravnih lica.

Koncept „elektrana“ je klasična elektrana povezana na distributivni ili prenosni električni sistem. Najčešće se izgrađuju na zemlji na većim površinama. Osnovna karakteristika im je da svu generisanu električnu energiju (osim sopstvene potrošnje koja je zanemariva) predaju u mrežu. Snage im se kreću od nekoliko stotina kWp pa do nekoliko stotina MWp. Vlasnici ovih elektrana u R Srbiji mogu da budu samo pravna lica. Predata snaga se naplaćuje od kupca (snabdevač na tržištu EE) prema ugovorenoj ceni. Do 2020. cena energija iz solarnih elektrana je bila subvencionisana i plaćana je prema podsticajnim cenama za električnu energiju iz obnovljivih izvora. Od 2020. prodaja energije funkcioniše na slobodnom tržištu, što proizvođačima ne predstavlja problem s obzirom na trenutnu tržišnu cenu električne energije i trendove koje ima.



4.1.2.3 Hibridni PV sistemi

Hibridni sistemi se sastoje od kombinacije fotonaponskih panela i komplementarnog sistema proizvodnje električne energije kao što su dizel, gasni ili vetrogeneratori. Šema hibridnog sistema je prikazana na slici. U cilju optimizacije proizvodnje električne energije, hibridni sistemi obično zahtevaju sofisticiranije algoritme upravljanja nego samostalni ili PV sistemi povezani na mrežu. Na primer, u slučaju PV/dizel sistema, ako energija koja dolazi iz PV panela nije dovoljna i ako su baterije dostigle maksimalni nivo pražnjenja, dizel motor se mora pokrenuti. On se zaustavlja kada baterija dostigne minimalno zahtevano stanje napunjenosti i/ili PV paneli počnu da isporučuju dovoljne količine energije. Rezervni generator može se koristiti samo za punjenje baterija ili za napajanje opterećenje.



Hibridni PV sistem

4.1.3 Termalni solarni sistemi - solarni kolektori

Solarni kolektor je jedan od načina da se sunčeva svetlost uhvati i pretvori u upotrebljivu toplotnu energiju.

Toplotna konverzija solarne energije predstavlja trenutno najzastupljeniji vid korišćenja obnovljivih izvora energije. Solarni kolektori koriste se za zagrevanje sanitarne vode ili kao ispomoć grejanju.

Na ovakav način se troškovi za toplotnu energiju smanjuju i do 80%. Za zagrevanje vode u bojleru od 200 l potrebno je oko 4 m² a za zagrevanje 100 m² stambene površine potrebno je oko 20 m² solarnih kolektora.

Osnovni tipovi sistema zasnovanih na solarnim kolektorima su:

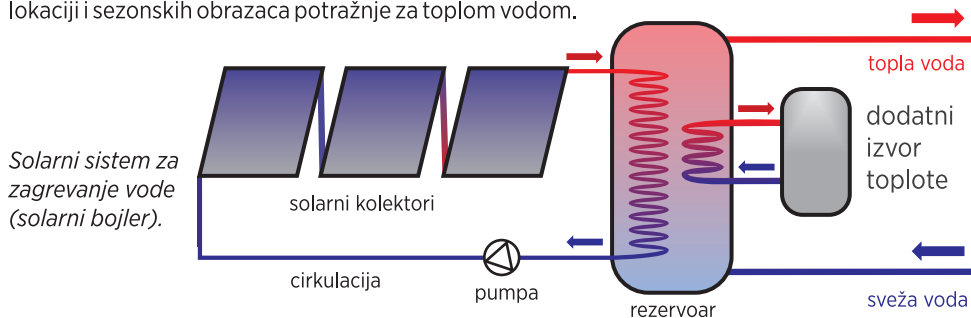
- niskotemperaturni kolektorski sistemi za zagrevanje vode (do 120°C);
- solarna klimatizacija (rashlađivanje);
- koncentratori solarnog zračenja (CSP - concentrated solar power).



4.1.3.1 Niskotemperaturni kolektorski sistemi za zagrevanje vode

Otpriblike polovina svetske potrošnje energije je u obliku toplote. Oko dve trećine potreba za toplotnom energijom je pokrivena ugljem, naftom i prirodnim gasom. Toplotna energija se najvećim delom koristi u industriji (hemiska, prerađivačka, procesna...) za zadovoljenje tehnoloških potreba proizvodnje i u stambenom sektoru za grejanje prostorija i snabdevanje toplom sanitarnom vodom. Ako se i potreba za hlađenjem uzme u obzir kao termička potrošnja energije, tada se oko dve trećine ukupne svetske potrošnje energije odnosi na korišćenje toplotne energija.

Stambena potražnja za toplotnom energijom može biti bar delimično pokrivena solarnim sistemima za zagrevanje vode (solarni bojler), koji je kombinacija niza solarnih kolektora, sistema za prenos energije i rezervoara za skladištenje toplote, kao što je prikazano na slici. Glavni deo solarnog bojlera je niz kolektora, koji apsorbiraju sunčevo zračenje i pretvaraju ga u toplotu. Ovu energiju apsorbiruje fluid za prenos toplote koji cirkuliše kroz kolektor. Toplota se može skladištiti ili koristiti direktno. Količina tople vode koju proizvodi solarni bojler tokom godine zavisi od vrste i veličine solarnog kolektora, veličina rezervoara za vodu, količine sunčeve svetlosti dostupna na lokaciji i sezonskih obrazaca potražnje za toplom vodom.



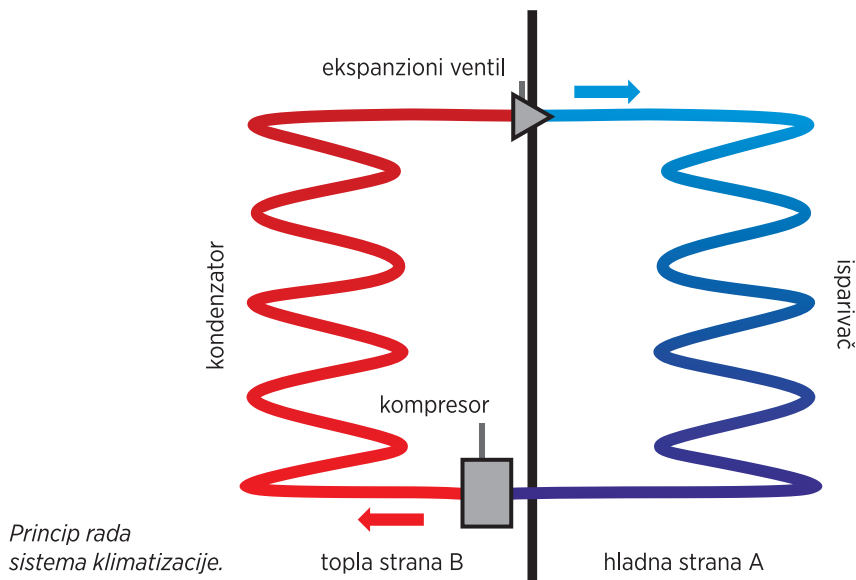
Postoji nekoliko načina za klasifikaciju solarnih sistema za zagrevanje vode. Prvi način je pomoću fluida koji se zagreva u kolektoru. Kada je fluid koji se koristi isti što se zagreva u kolektoru, naziva se direktnim sistemom ili otvorenim petljom. Nasuprot tome, kada fluid zagrejan u kolektoru teče kroz izmenjivač toplote da zagreje korisni fluid, naziva se indirektni sistem ili zatvorena petlja.

Drugi način klasifikacije sistema je prema načinu cirkulacije fluida za prenos toplote. Sistem može biti pasivan, ako se ne upotrebljavaju pumpe ili sa prinudnom cirkulacijom, gde se koriste pumpe. Pasivno solarno grejanje vode, koristi prirodnu konvekciju za cirkulaciju fluida od kolektora do mesta skladištenja. Ovo se dešava zato što gustina tečnosti opada kada se temperatura povećava, tako da se tečnost diže od dna do vrha kolektora – što je isto kao prirodna konvekcija. Prednost pasivnih sistema je to što oni ne zahtevaju nikakve pumpe ili kontrolere, što ih čini veoma pouzdanim i izdržljivim. Međutim, u zavisnosti od kvaliteta korišćene vode, cevi se mogu začepiti, što znatno smanjuje brzinu protoka.

Sa druge strane, aktivni sistemi kao što je skicirani na slici zahtevaju pumpe koje prisiljavaju fluid da cirkuliše od kolektora do rezervoara za skladištenje i kroz ostalo kola. Ovi sistemi su obično skuplji nego pasivni sistemi. Međutim, oni su u prednosti jer se brzine protoka mogu lakše podešavati.

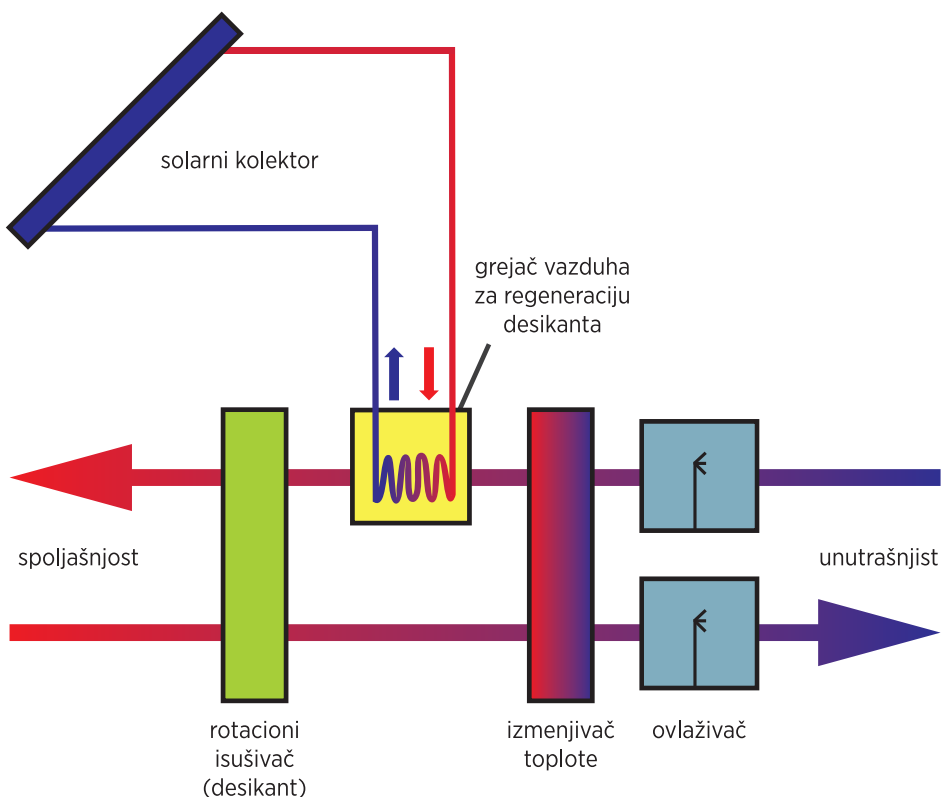
4.1.3.2 Solarna klimatizacija (rashlađivanje)

Još jedna zanimljiva primena je solarna klima (koji se naziva i solarno hlađenje), što na prvi pogled izgleda pomalo kontradiktorno. Princip sistema klimatizacije sa kompresorom je prikazan na slici. Slično svakoj toplotnoj pumpi, zadatak sistema za klimatizaciju je da transportuje toplotu iz hladnog rezervoara A u topliji rezervoar B. Takav sistem obično ima četiri komponente: kompresor, kondenzator, termički ekspanzioni ventil (prigušivač) i isparivač.



U kompresoru, ispareni rashladni fluid se komprimuje na viši pritisak. Nakon oslobađanja svoje latentne toplote u okolinu, kondenzuje se u tečno stanje u kondenzatoru. Zatim rashladni fluid prolazi termički ekspanzioni ventil. Njegov pritisak na drugoj strani ventila je toliko nizak da može ponovo da ispari. Za isparavanje, mora da apsorbuje latentnu toplotu iz hladnijeg rezervoara A. Zatim, rashladni fluid koji sada sadrži latentnu toplotu iz rezervoara A se ponovo komprimuje. Ovde se vidi da rashladni ciklus koristi latentnu toplotu uskladištenu i oslobođenu tokom promena faze. Prirodno, toplota teče samo iz toplih u hladne rezervoare. Za obrnuti tok toplote, kao što se dešava u toplotnoj pumpi, mora se dodati dodatna energija sistema. Ovo se dešava u kompresoru gde se tradicionalno koristi električna energija. Verovatno najjednostavniji opcija za realizaciju solarnog hlađenja je proizvodnja ove električne energije konvencionalnim fotonaponskim sistemom ili termalnim solarnim sistemom.

Jedno od mogućih rešenja jeste rashlađivanje sušenjem, kao što je prikazano na sledećoj slici.



Princip rada sistema za rashlađivanje sušenjem.

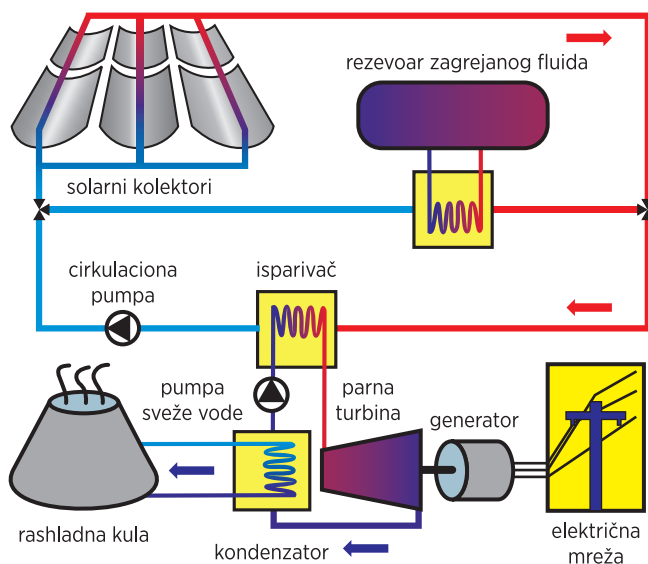
U ovakvom sistemu vazduh se suši kada prolazi kroz sredstvo za sušenje, kao što je silicijum dioksid (silica gel). Zatim se voda raspršuje u vazduh. Kako voda isparava, vazduh se hladi i vlaži, što obezbeđuje optimalne uslove za boravak u prostoriji. Vazduh koji odlazi iz prostorije se zagreva pomoću solarnog kolektora. Zagrejani vazduh struji kroz sredstvo za sušenje. Sada je isušivač osušen i može se ponovo koristiti za apsorbovanje vlage.

4.1.3.3 Koncentratori solarnog zračenja

Koncentratori solarne energije (CSP - concentrated solar power), su kolektrski sistemi gde se uz pomoć fluida zagrejanih na visoku temperaturu i parnih turbina proizvodi električna energija. Ranije su ovakvi sistemi imali primenu kod manjih pogona, uglavnom za pumpanje vode. Međutim, počevši od 1985. počinje izgradnja većih energetski postrojenja snage i preko 80 MW.

CSP tehnologija je posebno interesantna za pustinjske regione, gde skoro svo sunčevo zračenje pada kao direktno zračenje. Kao što je ilustrovano na sledećoj slici, ovi sistemi se u osnovi sastoje od kolektora, gde se solarna energija apsorbira, sistema za skladištenje energije (rezervoar), obično voda ili rezervoar sa promenom faze, kotao koji deluje kao izmenjivač toplote između radnih fluida kolektora i toplotnog motora, i sam toplotni motor koja pretvara toplotnu energiju u mehaničku energiju. U velikim CSP postrojenjima, toplotni motor je parna turbina, gde se energija uskladištena u vodenoj pari delimično pretvara u rotacionu (mehaničku) energiju kako para prolazi duž turbine. Ovaj termodinamički proces se zove Renkin ciklus, nazvan po škotskom inženjeru Villiam John Mackuorn Rankine (1820-1872).

Mehanička energija se dalje može koristiti za pokretanje električnog generatora. Kolektori su izgrađeni kao koncentratorski sistemi, da bi dostigli visoke temperature od nekoliko stotina stepeni Celzijusa, koji su potrebni za rad toplotnog motora. Jedan od problema CSP sistema je da se efikasnost kolektor se smanjuje kako njegova radna temperatura raste, dok se efikasnost motora povećava sa temperaturom. Stoga, kada je u pitanju izbor radne temperature potrebno je naći kompromis između to dvoje. Trenutno, ovakvi sistemi imaju efikasnost do oko 30%.



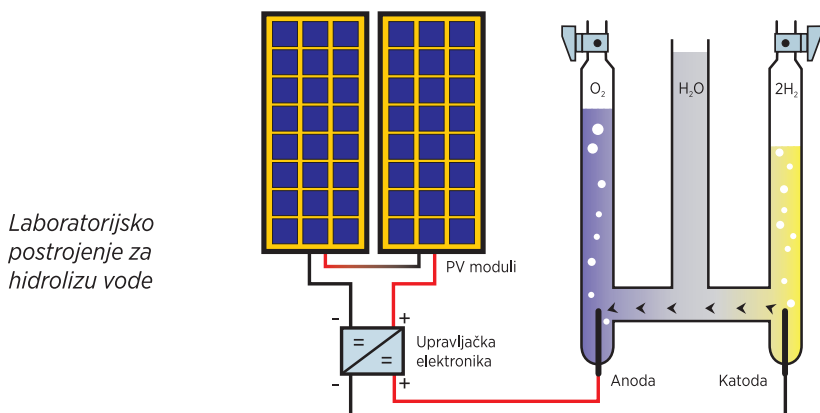
Solarno termalni sistem za proizvodnju električne energije

4.1.4 Solarni sistemi za proizvodnju goriva

Danas je sve aktuelniji pristup skladištenju sunčeve u obliku hemijske energije u takozvanim solarnim gorivima. Tehnički sistemi omogućavaju da se solarna energija pretvori u električnu sa efikasnošću do 44%. Takođe, veoma lako je pretvoriti sunčevu energiju u toplotu, koja se može koristiti za pripremu tople vode, grejanje, pa čak i hlađenje.

Najveća prepreka ka stvaranju ekonomije zasnovane na obnovljivim izvorima energije nije proizvodnja iz održivih izvora energije, nego skladištenje te energije. Skladištenje električne energije u baterijama je još uvek veoma teško i skupo. Dnevno – noćna skladišta koja čine solarnu električnu energiju proizvedenu tokom dana dostupnu noću se lako realizuju. Sezonska skladišta, koja omogućavaju skladištenje električne energije proizvedene tokom leta do zime zahtevalo bi veoma velike akumulatorske sisteme koji nisu izvodljivi iz puno razloga, pre svega cenovnih. Ovaj problem postaje ozbiljniji u regionima koji su udaljeniji od ekvatora gde su razlike u sunčevom zračenju između leta i zime veoma velike. Isto važi i za solarnu toplotu. Dok je rezervoar tople vode sa zapreminom od nekoliko stotina litara dovoljan za dan skladištenja, sezonsko skladište koje bi omogućilo korišćenje solarno zagrejane vode tokom cele godine bi zahtevalo rezervoare za skladištenje zapremine desetina hiljada litara. Ovaj rezervoar, takođe, bi trebao da bude dobro izolovan. Razmatrajući prethodno navedeno, nameće se odgovor da bi rešenje bilo u skladištenju sunčeve energije kao hemijske jer se hemijska jedinjenja mogu lako skladištiti.

Sljedeća slika prikazuje tipično laboratorijsko postrojenje za hidrolizu vode. Postrojenje se sastoji od tri uspravna cilindra koji su spojeni na dnu. U levom i desnom cilindru se postavljaju elektrode, dok se centralni cilindar koristi za dopunjavanje uređaja vodom. Za početak elektrolize, uspostavlja se napon između dve elektrode. Razlaganje vode je reakcija redukcije - oksidacije, tj. redoks reakcija. Redoks reakcija se odvija usled razmene elektrona između atoma ili molekula, pod dejstvom električne energije. Ukratko, ceo proces se može opisati izrazom $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$. Na taj način je moguće dobiti vodonik koji se lako skladišti i koristi kao gorivo u gorivnim ćelijama.



S obzirom da je vodonik prilično eksplozivan, od njega i ugljen dioksida je Fišer – Tropšovim procesom moguće proizvesti metan koji je kao jedinjenje stabilniji a kao gorivo lakše primenljiv. Fišer – Tropšov proces je opisan sledećim izrazima: $\text{H}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}$; $\text{CO} + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$. Naravno, i za ove reakcije se koristi solarna energija.



ENERGETSKA EFIKASNOST

Šta je to efikasnost?

Efikasnost je kada se ostvari cilj, uradi posao, postigne određeni efekat sa minimalnim utroškom resursa. Najčešće pod resursima smatramo vreme, novac i energiju.

Efikasno učenje je kada se nešto nauči za kratko vreme.

Efikasno pranje automobila je kada se to uradi za kratko vreme, sa minimalnim utroškom vremena, vode i deterdženta.

Efikasna upotreba mobilnog telefona podrazumeva smanjenje osvetljaja ekrana, uključivanje opcije za automatsko isključivanje ekrana posle određenog vremena, upotreba „dark moda” kod aplikacija.

Efikasna upotreba hrane znači da se kupuje i priprema samo onoliko koliko je potrebno i smanjuje se otpad (hrana koja se vremenom ukvarila i nije za ljudsku upotrebu).

Šta je to energetska efikasnost?

Energetska efikasnost znači korišćenje manje energije za obavljanje istog posla – i u tom procesu, smanjenje računa za energiju i smanjenje zagađenja.

Energetski efikasni postajemo kada smanjujemo potrošnju energije a ne narušavamo komfor života (klimatizacija i zagrevanje stanova, osvetljenje...), ne narušavamo radne uslove i završavamo isti posao ali sa manjim utroškom energije.

Takođe, smanjujemo nepotrebno rasipanje (isključivanje rasvete u prostorijama u kojima nema ljudi, zatvaranje prozora kada radi klima ili grejanje...), štedimo gde je to moguće i utičemo na ljude u svojoj okolini da se domaćinski odnose prema energiji

efikasnost = smanjenje nepotrebnog rasipanja = nema odricanja = povećanje životnog komfora (ista količina energije za zadovoljenje više potreba).

Generalno, energetska efikasnost znači smanjenje specifične potrošnje energije po jedinici mere proizvoda, usluge, funkcije... (kWh / komadu, kg, t, m³, m²...)

5.1 Zašto energetska efikasnost?

Obnovljivi izvori su neiscrpn i predstavljaju praktično beskonačan izvor energije.

Ako je to istina zašto treba biti energetski efikasan i štedeti energiju kada je ona na raspolaganju u neograničenim količinama?

Sami izvori energije su neiscrpn (Sunce, vetar, vodotokovi, biomasa...) ali oni sadrže primarne oblike energije koje je potrebno transformisati u upotrebljiv oblik a to je najčešće električna i toplotna energija. Dakle, potrebni su sistemi za transformaciju energije iz jednog oblika u drugi a to su elektrane.

Cena elektrana iz obnovljivih izvora energije je još uvek previsoka u odnosu na konvencionalne izvore. Takođe, pojedini obnovljivi izvori su izrazito nestabilni što ograničava njihovu upotrebu. Na primer, solarna elektrana i oblaci po sunčanom danu. Čim oblak pređe preko solarnog panela njegova proizvodnja naglo pada, čak i prestaje. Nakon prolaska oblaka proizvodnja se vrlo brzo uspostavlja i to se može ponavljati iz minuta u minut. Slična, situacija, mada ne toliko drastična, je i sa vetrom i protočnim hidroelektranama, kada ima ili nema vetra ili vode.

Nekada problem predstavlja lokacija izvora i potrošnje energije. Elektrane se izgrađuju na mestima gde postoji odgovarajući izvor energije (vetar, reka, rudnik uglja) a potrošnja je na mestima gde žive ljudi. Ta mesta često mogu biti veoma udaljena pa je potrebno izgraditi prenosnu mrežu koja će transportovati energiju od elektrane do potrošača. Gusto naseljeni gradovi su mesta sa malom mogućnošću proizvodnje a velikom potrošnjom energije.

Solarne elektrane predstavljaju jedini izvor električne energije pogodan za izgradnju u gradovima. Ipak, njihova masovnija upotreba zahteva rešavanje problema konzervacije – čuvanja energije za periode kada elektrana ne radi ili delimično radi (oblačan dan, noć). Ovo su trenutno najaktuelniji problemi koji se rešavaju u oblasti obnovljivih izvora energije.

Iz prethodno navedenog se može zaključiti da obnovljivi izvori možda i jesu neiscrpn ali su načini transformacije, prenosa i eksploatacije njihove energije iz više razloga ograničeni.

Zato moramo biti energetski efikasni. Potrošnja stalno raste ali to proizvodni kapaciteti ne mogu da isprate na odgovarajući način.



Brz porast potrošnje energije se može ilustrovati sledećim primerom.

Pre sto godina u domaćinstvima je od električnih potrošača postojala sijalica i eventualno radio prijemnik.

Pre pedeset godina pored sijalice i radio prijemnika postojali su TV prijemnik, električni šporet, frižider, zamrzivač, bojler, razne vrste grejalica (TA peć), usisivač za prašinu, mikser, fen za kosu i još neki sitni kućni aparati.

Danas pored navedenog postoje i klima uređaji, računari (desktop, laptop, tablet, mobilni telefoni, konzole za igranje), uređaju za reprodukciju muzike i videa (različite vrste plejera, kablovska televizija i internet), mašine za pranje posuđa, sušilice za veš, sistemi za nadzor i komunikaciju...

Prethodni primer se odnosi samo na električne uređaje u domaćinstvu. Kada se tome dodaju uređaji u školama, bolnicama, industriji, tržišnim centrima, zatim sredstva prevoza i transporta, poljoprivredu i turizam, dolazimo do vrtoglavog porasta potrošnje energije.

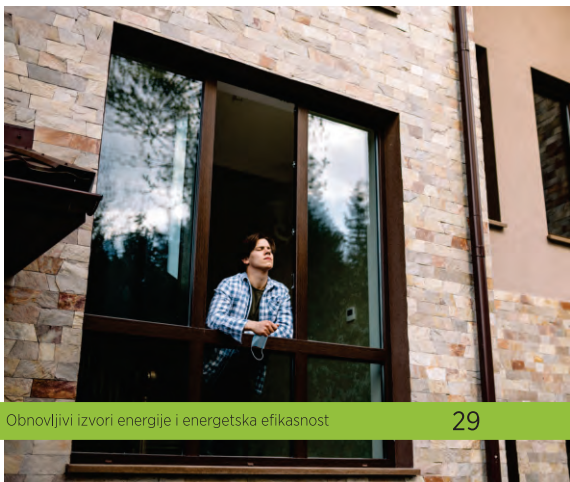
Pored porasta potrošnje energije, sve prethodno navedeno utiče i na povećanje zagađenja (zemlje, vode i vazduha), globalno povećanje temperature, klimatske promene i uopšte, izuzetno negativno na životnu sredinu.

Energetska efikasnost, pored same uštede energije značajno doprinosi i rešavanju nagomilanih problema održivog razvoja i zaštite životne sredine.

Iz prethodno navedenog, lako je zaključiti sledeće.

Više se isplati ulagati u energetska efikasnost - nego u izgradnju novih elektrana.

Energetska efikasnost je najveći i najjeftiniji izvor energije.



5.2 Mere energetske efikasnosti

Mere energetske efikasnosti su određene aktivnosti koje se preduzimaju u cilju njenog povećanja. Posmatrajući jednu zgradu (stambenu, školu, bolnicu, komercijalnu, poslovnu...) moguće je definisati sledeće mere energetske efikasnosti:

- izolacija prostora u kome se boravi i koji se greje ili hladi;
- zamena ili rekonstrukcija zastarelih sistema grejanja koji uključuju cevovode, peći, grejna tela (radijatori) i vrstu energenta;
- ugradnja mernih i regulacionih uređaja za potrošače toplotne energije (najčešće radijatori);
- zamena dotrajale stolarije (vrata i prozora) u prostorijama u kojima se boravi;
- zamena starih i neefikasnih svetiljki (užareno vlakno) novim i efikasnim (LED rasveta);
- zamena energetski neefikasnih uređaja / potrošača onim koji su efikasni;
- ugradnja zastora i senila sa ciljem kontrole ulaska sunčeve svetlosti;
- zamena neobnovljivih energenata obnovljivim (voda, vetar, sunce, biomasa, geotermalna energija).

Navedena lista mera energetske efikasnosti nije konačna jer je uvek moguće naći neki novi način za uštedu.



5.3 Kako prepoznati energetske efikasne uređaje?

Energetski efikasni uređaji se prepoznaju na osnovu oznake energetske razreda (energetske nalepnice), koja je obavezna za svaki električni uređaj.

Energetska nalepnica sadrži osnovne podatke o potrošnji energije (kao i vode). Ona omogućava izračunavanje ukupnih troškova upotrebe aparata. Zakonom se propisuje da energetska nalepnica mora biti postavljena na aparat na prodajnom mestu. Energetski najefikasniji uređaji su razreda A, dok su najneefikasniji uređaji razreda G.

Zašto je nalepnica važna?

Informiše kupca o parametrima energetske efikasnosti što je bitno u uslovima rasta cena energije. Omogućava lak izbor između aparata iste kategorije poredeći potrošnju energije (i vode).

Koji se podaci nalaze na nalepnici?

- Ime proizvođača i tip aparata.
- Oznaka energetske razreda.
- Potrošnja energije za jedan ciklus (pranja, sušenja) ili za 24 sata.
- Drugi razredi efikasnosti – centrifugiranje, čišćenje, itd.
- Potrošnja vode (mašine za rublje, mašine za posuđe), buka, itd.
- Drugi podaci, zavisno od tipa aparata.

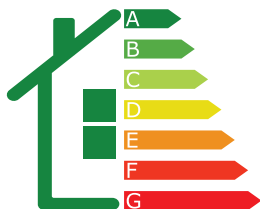
Koji aparati se ne označavaju nalepnicom?

- Nalepnice nisu obavezne za: mikrotalasne rerne, fenove, usisivače, TV aparate, Hi-Fi, VCR, DVD, itd, zato što razlike u potrošnji ovih aparata nisu velike. Njihova ukupna potrošnja energije uglavnom zavisi od dužine rada.

Podaci o potrošnji u režimu mirovanja (stendbaj, „spreman za rad“) nisu predmet nalepnice. Veoma važno je znati da uređaji i u režimu mirovanja troše energiju.

Pored oznake energetske razreda, uređaji se označavaju i etiketom „energetska zvezdica“ (ENERGY STAR). To su uređaji koji u svojoj grupi imaju najmanju potrošnju energije i predstavljaju najbolji izbor prilikom kupovine.

Za razliku od oznake energetske razreda, oznaka „energetska zvezdica“ nije obavezna



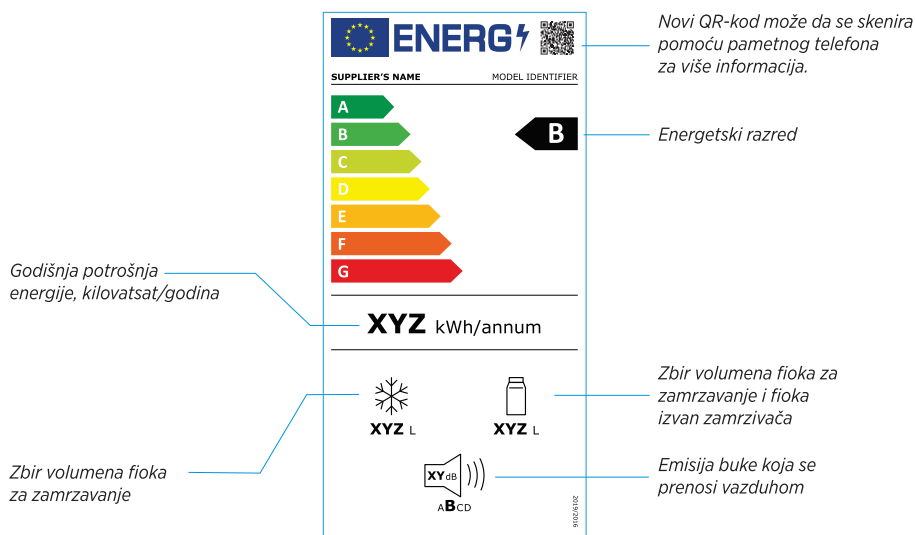
Oznaka energetske razreda



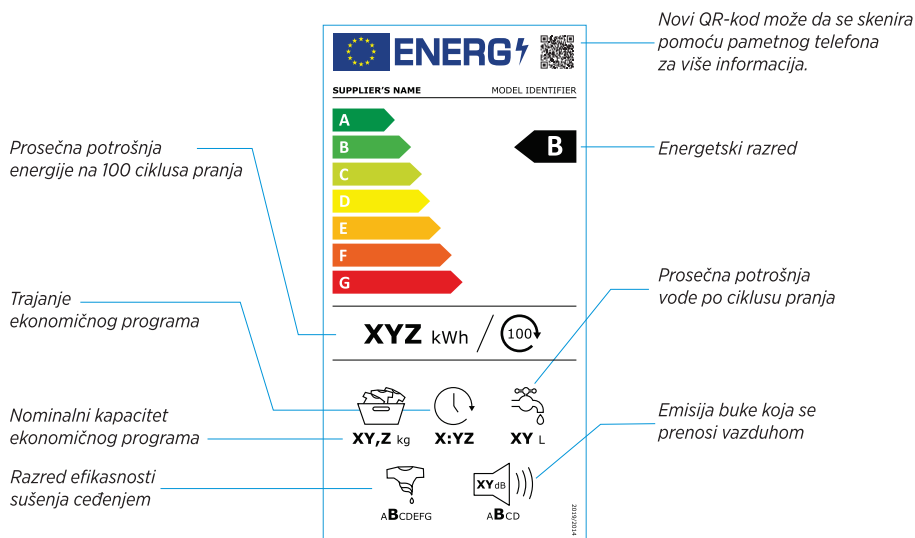
Oznaka uređaja „energetska zvezdica“

5.4 Primeri energetske nalepnice

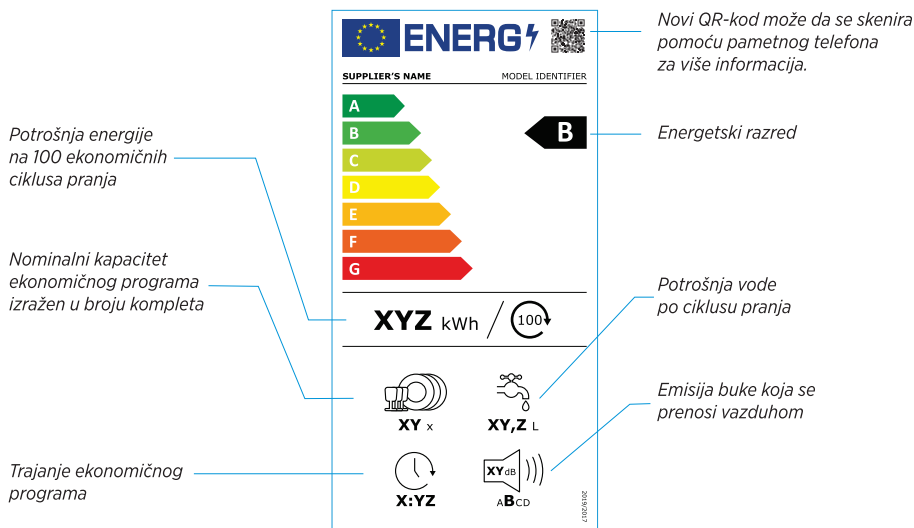
Energetske oznake uređaja za hlađenje



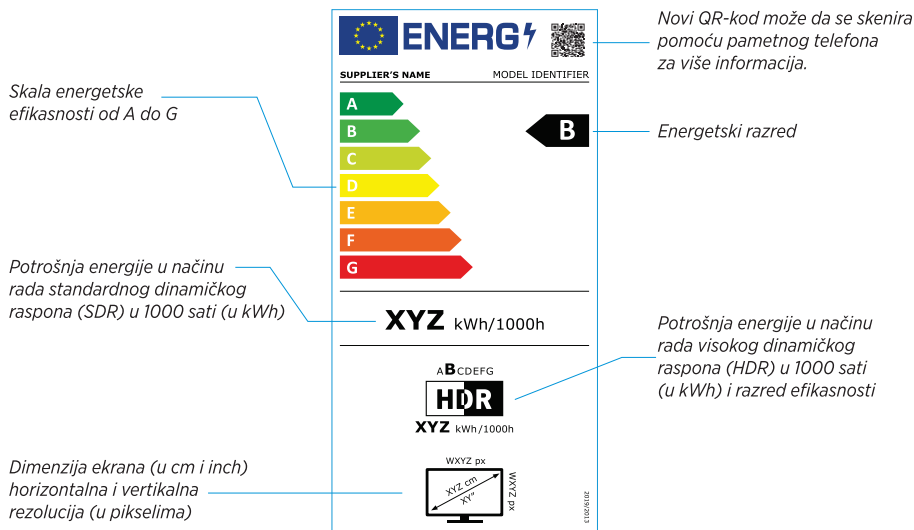
Energetske oznake mašina za pranje veša



Energetske oznake mašina za pranje sudova



Energetske oznake za televizore i ekrane



5.5 Energetska efikasnost u domaćinstvu

Pod energetsom efikasnošću u domaćinstvu se pre svega smatra pravilna upotreba kućnih aparata. Jedna od karakteristika pravilne upotrebe jeste i smanjenje ili potpuna eliminacija nepotrebnog rasipanja energije. U narednom tekstu će biti navedene preporuke za upotrebu pojedinih.

Uređaji za pripremanje hrane (električni štednjaci i rerne)

Kuvanje jela započeti pri najvišoj temperaturi, dok ne provri, a zatim smanjiti temperaturu.

Grejnu ploču isključiti pre kraja kuvanja, jer je ona akumulirala izvesnu količinu energije koja se može dalje iskoristiti.

Posuda u kojoj se kuva treba da bude poklopljena. Kuvanje će biti kraće a potrošnja električne energije manja.

Dno posude u kojoj se kuva treba da je istih dimenzija kao i grejna ploča. Ako su dimenzije grejne ploče veće od dna posude nepotrebno rasipate energiju.

Ne otvarati često vrata rerne – pri svakom otvaranju snižavate temperaturu za oko 15°C.

Koristite rernu za podgrevanje jela – to je brže jer se jela ravnomerno zagrevaju i troši se manje energije.

Frižideri i zamrzivači

Temperaturu frižidera podesiti na vrednosti 3 – 5°C.

Ne držati vrata frižidera dugo otvorena. Razmisliti šta ćete uzeti pre nego što otvorite vrata.

Frižider ne sme biti blizu grejnih tela (štednjak, rerna, mašina za pranje posuđa...).

Obezbediti dovoljno slobodnog prostora iznad i sa strane (najmanje 10 cm) za slobodan protok vazduha.

U frižider ne treba stavljati otvorene posude sa tečnošću. Tečnost isparava i to povećava opterećenje kompresora.

Toplu hranu ohladiti pre stavljanja u frižider.

Spirale kondenzatora iza frižidera održavati čistim. Zaprljan kondenzator može povećati potrošnju električne energije i do 30%.

Redovno proveravajte da li vrata frižidera dobro prijanjaju i zaptivaju.

Redovno uklanjajte naslage leda, jer na taj način štedite energiju i produžavate vek trajanja uređaja.

Hranu iz zamrzivača odleđivati u frižideru, tako štedite energiju, zaleđena hrana dodatno hladi prostor u frižideru



Električni bojleri

Bojler uključivati noću kada je električna energija jeftinija.

Da ne bi trošili puno električne energije, a da bi imali dovoljno tople vode, podesite ga na temperaturu između 50 i 60 °C.

Ne kupajte se u kadi napunjenoj vodom. Za tuširanje treba manje tople vode, time i manje električne energije.

Očistite kamenac na grejaču – kamenac povećava potrošnju električne energije i izaziva kvarove bojlera.

U kuhinji koristite akumulacioni bojler umesto protočnog. Protočni bojler naglo opterećuje kućnu instalaciju i u dužem periodu troši veću količinu energije od akumulacionog.

Mašine za pranje veša

Značajna ušteda električne energije, vode i novca postiže se ako se mašine koriste kada su pune i noću pri nižoj tarifi.

Koristite pranje na niskoj temperaturi kad god je to prihvatljivo.

Pri pranju grupisati rublje prema boji i stepenu zaprljanosti.

Rastapanje deterdženta pre sipanja u mašinu je dobra praksa, a naročito ako se pere hladnom vodom ili na niskoj temperaturi.

Pri kupovini uvek birati modele više efikasnosti (razred A)

Mašine za sušenje veša

Značajna ušteda električne energije i novca postiže se ako se mašine koriste kada su pune i noću pri nižoj tarifi.

Pri kupovini uvek birajte modele više efikasnosti (razred A).

Ne treba preopterećivati mašinu količinom rublja iznad preporučene vrednosti jer će to uzrokovati veću potrošnju električne energije

Rasveta

Gasiti svetlo za sobom ako u prostoriji nema nikoga.

Koristiti LED sijalice – one su skuplje, ali traju duže i štede električnu energiju. LED sijalice troše i do deset puta manje električne energije od običnih sijalica iste svetlosne jačine (npr. LED sijalica od 4 W daje istu svetlost kao klasična sijalica od 40 W).

Kvalitetne LED sijalice rade i do 15.000 sati. Za poređenje, jedna godina ima 8.760 sati.



5.5 Energetska efikasnost u domaćinstvu

Kućni klima uređaji

Pri kupovini birajte aparat višeg energetskeg razreda.

Izaberite aparat kapaciteta prema veličini prostora koji će hladiti.

Čistite povremeno u toku sezone filter unutrašnje jedinice.

Kada radi klima uređaj ne treba stalno držati prozor otvoren. Dovoljno je povremeno provetriti prostoriju.

Podešena temperatura hlađenja leti ne bi trebala biti manja od 27 °C

Ako se klima uređaj koristi i za grejanje, podešena temperatura grejanja ne treba biti veća od 21 °C.

Mašine za pranje posuđa

Značajna ušteda električne energije i novca postiže se ako se mašine koriste kada su pune i noću pri nižoj tarifi.

Pri kupovini uvek birati modele više efikasnosti (razred A).

Ne treba preopterećivati mašinu sa količinom posuđa iznad preporučene vrednosti jer će to uzrokovati veću potrošnju električne energije.

Odstraniti ostatke hrane sa posuđa i isprati ga hladnom vodom pre stavljanja u mašinu.

Koristiti više temperature samo u slučaju jako zaprljanog posuđa (ostaci zagorele hrane)

Ostali kućni aparati

Mikrotalasna rerna greje hranu od krajeva prema sredini, tako da veće komade stavite sa spoljne strane, a tanje i manje komade s unutrašnje strane rerne.

Potrebno je više vremena, a i energije da zagrejete vodu u grejaču na kojem se uhvatio kamenac nego u čistom i zato redovno čistite grejač od vodenog kamenca.

Uvek isključite računar kada ga ne koristite. Ukoliko ipak morate ostaviti računar uključen dok ne radite, makar isključite monitor, jer on troši više od pola energije celog sistema.

Imajte na umu da „stendbaj“ (stand by) funkcija kod raznih kućnih uređaja, a naročito kod TV-a i DVD-a, troši i do 6% električne energije u domaćinstvu. Konkretno, TV u „stendbaj“ režimu troši i do 24% energije u odnosu na vreme kad je upaljen.

Punjači za mobilne telefone, laptopove i digitalne kamere troše energiju i kada su uređaji napunjeni, i kada su uključeni u utičnicu bez uređaja na drugom kraju.

Budući da su ovi uređaji uglavnom međusobno blizu, vredi ih uključiti u jedan razdeljivač, tj. produživač, da bi mogli svi zajedno da se uključe i isključe jednim pritiskom na dugme pri odlasku iz stana ili pre spavanja





SISTEMI ZA ZAGREVANJE I HLAĐENJE PROSTORIJA - KLIMATIZACIJA

Pojam klima uređaj ili klimatizacija najčešće vezujemo samo za rashladni sistem. Klimatizacija je mogućnost upravljanja temperaturom, količinom relativne vlage, čistoćom i distribucijom vazduha i shodno tome poseduje sledeće funkcije.

Hlađenje: klima uređaji pružaju preciznu (digitalnu) kontrolu temperature. Uvek možete stvoriti okruženje u kojem se osećate najbolje, uz izbor prave temperature.

Grejanje: klima uređaji mogu pružiti i grejanje. Standardno sadrže toplotnu pumpu koja omogućuje grejanje, pri spoljnoj temperaturi iznad -5°C . U kvalitetnijim uređajima je inverter sistem koji omogućuje grejanje i na temperaturama iznad -15°C . Predstavlja ekološki prihvatljiva alternativa za tradicionalne načine grejanja zbog toga što energiju spoljnog vazduha (zagrejanog) prenosi u unutrašnjost prostora.

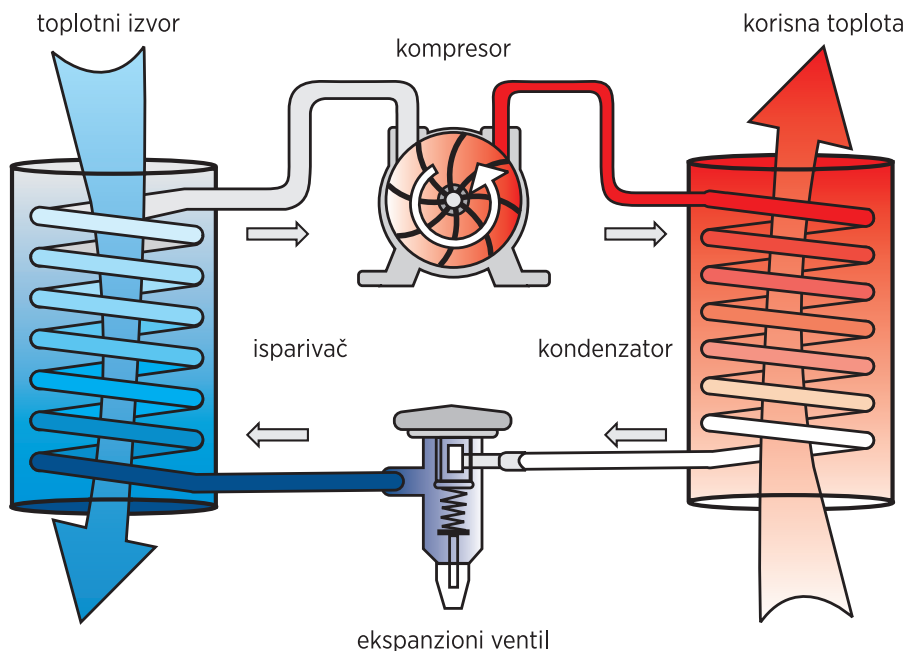
Prečišćavanje: Uređaji sadrže posebne filtere koji apsorbiraju prašinu, dim i ostale nečistoće iz vazduha i tako mogu proizvesti svež, čisti vazduh. Može posedovati i polen filter koji se preporučuje osobama sa alergijama i jonizator

Odvlaživanje: U režimu hlađenja klima uređaj može održavati određenu vlažnost vazduha, pružajući osećaj kvalitetnijeg i svežeg vazduha. Pravilna vlažnost vazduha sprečava širenje plesni (budi) i lišajeva što takođe povoljno utiče na osobe sa alergijama. Smatra se da je 40-60% prijatna vlažnost vazduha za ljudski organizam.

Ventilacija: Klima uređaji mogu posedovati funkciju ventilacije. Uzimajući vazduh iz unutrašnjosti prostorije klima uređaj ga zamenjuje sa spoljnim – svežim vazduhom koji zatim ubacuje u prostoriju. U međusezoni, kada grejanje/hlađenje nije potrebno, ventilacija može raditi zasebno i biti vrlo korisna.

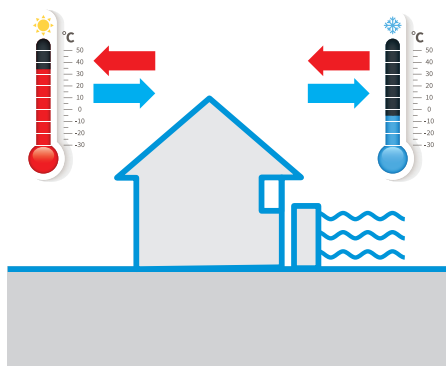
6.1 Održivi sistemi klimatizacije - toplotne pumpe

Toplotne pumpe koriste istu tehnologiju kao i električni hladnjaci, sa razlikom što prenose toplotu sa područja niže temperature na područje više temperature, korišćenjem rashladnog sredstva (radnog fluida). Toplotne pumpe „uzimaju” toplotu iz okoline (izvor toplote) i podižu joj temperaturu u zatvorenom procesu. Taj proces zahteva dodatnu energiju (u vidu toplote ili električne energije), s obzirom da toplota ne može sama od sebe prelaziti sa područja niže temperature na područje više temperature. Princip rada toplotne pumpe je prikazan na slici.



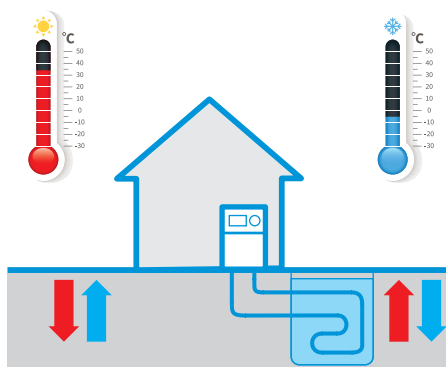
Glavna prednost toplotne pumpe je mogućnost korišćenja energije iz okoline ili otpadne toplote, koja bi se u konvencionalnim procesima proizvodnje toplote izgubila. Najbolji izvor toplote za toplotnu pumpu u svakom pojedinačnom slučaju zavisi od lokalnih uslova i potreba za toplotom.

6.2 Vrste toplotnih pumpi

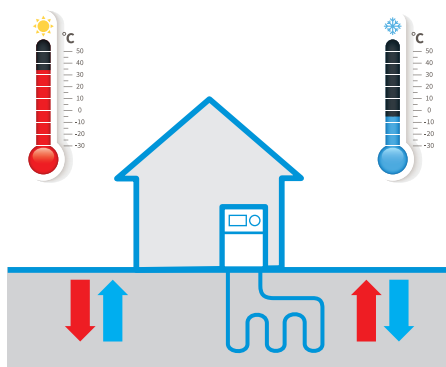


Toplotne pumpe se razlikuju zavisno od izvora toplote i prema načinu distribucije toplote u zgradi.

Toplotne pumpe vazduh - voda koriste toplotu iz spoljnog vazduha koju predaju korisniku preko klasičnog sistema grejanja koji za prenos toplote koristi neki fluid (radijator, podno grejanje...).



Toplotne pumpe voda - voda koriste toplotu iz podzemnih voda koju predaju korisniku preko klasičnog sistema grejanja koji za prenos toplote koristi neki fluid (radijator, podno grejanje...).



Toplotne pumpe zemlja - voda uglavnom koriste toplotu zemlje koju predaju korisniku preko klasičnog sistema grejanja koji za prenos toplote koristi neki fluid (radijator, podno grejanje...).

Beleške

[illegible]



Ideje, stavovi i mišljenja izražena u ovoj publikaciji ne predstavljaju nužno ideje, stavove i mišljenja Nemačke organizacije za međunarodnu saradnju - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH i ne obavezuju Organizaciju.

Nijedan deo ove brošure se ne sme reprodukovati ili prenositi u bilo kojoj formi ili na bilo koji način, elektronski, mehanički ili drugačije, bez pismene dozvole vlasnika autorskih prava.



Brošura „**Obnovljivi izvori energije i energetska efikasnost**“ izrađena je u okviru programa Nemačke razvojne saradnje koji sprovodi Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH u partnerstvu sa Ministarstvom rudarstva i energetike Republike Srbije.



Sprovedeno od strane:



Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

**Registrovane kancelarije u Nemačkoj
Bonn i Eschborn**

Friedrich-Ebert-Alle 36+40
53113 Bonn, Nemačka
T +49 228 4460 0
F +49 228 4460 17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn, Nemačka
T +49 61 96 79 0
F +49 61 96 79 11 115

**Registrovana kancelarija u Srbiji
Beograd**

Žorža Klemansoa 19, 4. sprat
11158, Beograd, Srbija
T +381 11 3698 128 ext 25
F +381 11 3698 128

E: giz-serbien@giz.de

I: www.giz.de

I: <https://nemackasaradnja.rs/>