

# **OSNOVE ENERGETSKE EFIKASNOSTI**

**Priručnik:** Osnove energetske efikasnosti

**Izdavač:** Udruženje Vesta

**Autor:** Alem Sinanović, dipl. žurn.

**Stručni saradnik:** Edin Buševac, dipl. ing. elektrotehnike

**Lektorica:** Vanja Eraković, prof. Bosanskog jezika i književnosti

**Grafički dizajn:** Adnan Ćorić

**Štampa:** Harfograf d.o.o. Tuzla

Pripremu i štampanje ove publikacije finansijski je podržala općina Tuzla.

**Besplatni primjerak.**  
Novembar 2009. godine



# 1

## ENERGETSKA EFIKASNOST

### UVOD

---

Cijeli svijet se danas suočava s dva velika energetska problema. Prvi je nedostatak energije i nesigurnost u njenoj opskrbi, a drugi je zagađenje okoliša te klimatske promjene uzrokovane prevelikom i neracionalnom potrošnjom energije. Proizvodnja, distribucija i potrošnja energije su djelatnosti koje direktno ili indirektno utiču na sva područja ljudskog djelovanja, ali i na socijalni i ekonomski napredak svake pojedine zemlje. Ekološke posljedice energetske potrošnje su tema koja se predugo zapostavljala. Međutim, iako se i dalje ne vodi dovoljno računa o socijalnim, ekološkim, ekonomskim i sigurnosnim aspektima korištenja energije u svrhu zadovoljenja sve većih energetske potreba, danas je ovaj problem ipak prepoznat i u velikom broju, prvenstveno od strane razvijenih zemalja, prihvaćeno je da dosadašnji, nekontrolirani pristup potrošnji energije nije održiv. Prioritet treba dati održivoj potrošnji energije, kroz racionalno planiranje same potrošnje, te kroz implementaciju mjera energetske učinkovitosti u sve segmente energetske sistema određene zemlje. Cijene energije i energenata će, zbog globalnih i lokalnih razloga, u narednom razdoblju i dalje rasti, što će direktno uticati na porast troškova života i poslovanja.

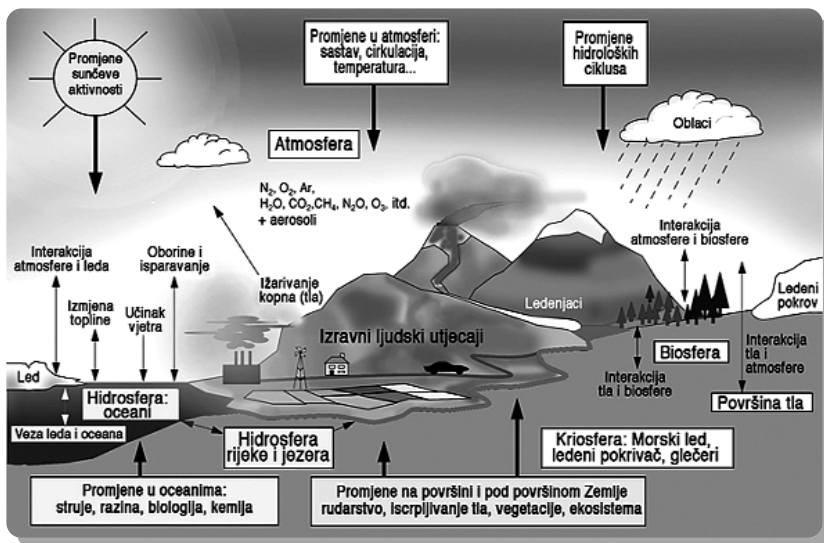
**!** **Energetska efikasnost** (odn. energetska učinkovitost) je suma isplaniranih i provedenih mjera čiji je cilj korištenje minimalno moguće količine energije, tako da razina udobnosti i stopa proizvodnje ostanu očuvane. Jednostavnije rečeno, energetska efikasnost jeste upotreba manje količine energije (energenta) za obavljanje istog posla, odn. funkcije (grijanje ili hlađenje prostora, rasvjeta, proizvodnja različitih proizvoda, pogon vozila, idr.). Bitno je napomenuti da se energetska efikasnost nikako ne smije posmatrati kao štednja energije jer štednja uvijek podrazumijeva određena odricanja, dok efikasna upotreba energije nikada ne narušava uslove rada i življenja. Ovdje je važno naglasiti da poboljšana efikasnost upotrebe energije rezultira njenom smanjenom potrošnjom za istu količinu proizvoda ili usluge, što u konačnici donosi i proporcionalne novčane uštede.

## OPĆENITO O ENERGIJI

---

Bez energije nema života! Energija je sposobnost obavljanja djelatnosti; energija je kretanje, toplina, život. Energija je pokretač cijelog svijeta, pa tako i našeg života. Koristimo se energijom da bismo radili i da bismo se hranili, ona osvjetljava naše gradove, pokreće bicikle, vozove, avione i ostala motorna vozila. Energiju trebamo za grijanje i hlađenje, za toplu vodu i za kuhanje. Sve što radimo povezano je s energijom u jednom ili drugom obliku.

Izvore energije možemo podijeliti na obnovljive i neobnovljive izvore (fosilna goriva). Nažalost, opskrba energijom iz fosilnih goriva je ograničena jer ona nisu neiscrpni i obnovljivi izvor energije i ne mogu se iznova iskorištavati. Osim toga, izgaranjem fosilnih goriva nastaju štetni plinovi koji onečišćuju okoliš i uzrokuju klimatske promjene. Zbog toga, toplotna zaštita i ušteda energije, te korištenje obnovljivih izvora energije i zaštita okoliša, danas postaju temeljem održivog razvoja.



Slika 1 - Energetska efikasnost

## ODRŽIVA ENERGIJA I ODRŽIVA GRADNJA

Održiva energija je energetski efikasan način proizvodnje i korištenja energije, koji za cilj ima što manje štetnog uticaja na okoliš. Održivi razvoj je onaj koji zadovoljava današnje potrebe, bez ugrožavanja mogućnosti da i buduće generacije ostvare svoje potrebe. Održiva gradnja je svakako jedan od značajnijih segmenata održivog razvoja, a uključuje upotrebu građevinskih materijala koji nisu štetni po okoliš, energetsku efikasnost zgrada i gospodarenje otpadom od gradnje i rušenja građevina. U kontekstu održivog razvoja, održiva gradnja mora osigurati trajnost ali i kvalitetu oblikovanja i konstrukcija, uz finansijsku, ekonomsku i ekološku prihvatljivost.

Pod pojmom mjere energetske efikasnosti u porodičnim kućama te stambenim i nestambenim zgradama, podrazumijeva se širok spektar djelatnosti kojima je krajnji cilj smanjenje potrošnje svih vrsta energije u posmatranom objektu, što kasnije rezultira smanjenjem emisije  $CO_2$  uz nepromijenjenu toplinsku, svjetlosnu i drugu okolnost koja utiče na udobnost života stanara.

Znate li da je sektor za izgradnju zgrada odgovoran za preko 40 % ukupne potrošnje energije, i da u izgradnji leži najveći potencijal energetske uštede?

Znate li da zagrijavanje prostora predstavlja 50-60 % ukupnih energetske potreba u zgradi?

Znate li da gubici toplote kroz prozore i vanjski zid čine prosječno 70 % ukupnih toplotnih gubitaka u zgradi?

Znate li da toplotnom izolacijom vanjske ovojnice kuće možete smanjiti izdatke za grijanje 50-80%?

## **KOJE SU PREDNOSTI ENERGETSKI EFIKASNE GRADNJE?**

- Finansijska ušteda kroz smanjene izdatke za grijanje, hlađenje i električnu energiju.
- Ugodnije i kvalitetnije stanovanje, te duži životni vijek zgrade.
- Doprinos zaštiti okoliša i smanjenju emisija štetnih plinova u okoliš, kao i globalnim klimatskim promjenama.

## **KUPUJETE KUĆU ILI STAN - ZNATE LI ŠTA KUPUJETE?**

Na odluku o kupovini stana ili kuće sigurno će uticati cijena m<sup>2</sup> i lokacija gdje se kuća nalazi. Međutim, rijetko kada možete saznati nešto više o kvaliteti gradnje i potrošnji energije u kući ili stanu. Dobro izolirana kuća troši manje energije za grijanje zimi, kao i za hlađenje ljeti. Gubitak toplote i potrošnja energije po m<sup>2</sup> odrazit će se ne samo na mjesečne izdatke za grijanje i električnu energiju, nego i na kvalitetu i udobnost stanovanja, te duži životni vijek zgrade.

Uvođenjem energetske certifikata za zgrade, s podacima o potrošnji energije, omogućit će se usporedba energetske karakteristika zgrada. Sve zgrade koje se grade, prodaju ili iznajmljuju bit će certificirane, a podaci o godišnjoj potrošnji energije za grijanje zgrade bit će

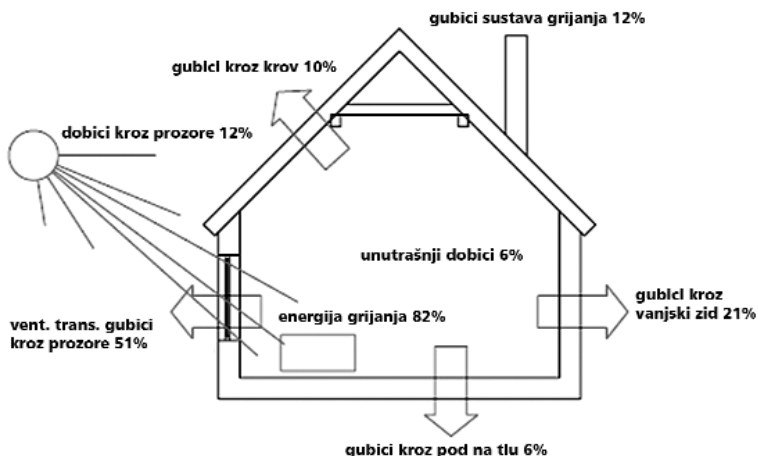
javno izloženi ili dati na uvid svim zainteresovanim strankama. Jednostavna usporedba energetske karakteristike zgrada omogućit će građevinskoj industriji korištenje tih podataka u svrhu marketinga. Tržište koje bi se uspostavilo na osnovu raspoloživih energetske certifikata, trebalo bi doprinijeti značajnom povećanju energetske efikasnosti u zgradama.

## ENERGETSKA BILANSA KUĆE

Potrebna količina energije u kući ili zgradi ovisi o: obliku zgrade, orijentaciji, sastavu konstrukcije i nivou toplotne izolacije vanjske ovojnice zgrade, te o klimatskim uslovima. Podatak koji koristimo za proračune, a koji ovisi o klimatskim uslovima je stepen-dan grijanja-produkt broja dana grijanja i razlike između prosječne unutrašnje i vanjske temperature.

Drugi bitan podatak, potreban za izračun količine energije za grijanje, je koeficijent prolaska toplote kroz vanjski građevinski dio zgrade, tzv.  $U(k)$  faktor. Toplotni gubici kroz građevinski element, između ostalog, ovise o sastavu građevinskih elementa, orijentaciji i koeficijentu toplotne provodljivosti ugrađenih materijala. Bolju toplotnu izolaciju postizemo ugradnjom materijala niske toplotne provodljivosti, odn. visokog toplotnog otpora. Toplotni otpor materijala povećava se ovisno o debljini materijala.

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje,  $Q_h$  (kWh/a), jeste računski određena količina toplote koju sistem grijanja treba tokom jedne godine dovesti u zgradu kako bi se održala unutarnja projektna temperatura u zgradi. Takvo izražavanje potrošnje energije u zgradama po  $m^2$  ili  $m^3$ , daje nam jedinstveni podatak, koji omogućava energetske karakteriziranje zgrade i usporedbu različitih energetske karakteristike zgrada. Računski određena godišnja potrebna toplota za grijanje ne smije biti veća od propisanih vrijednosti.



Slika 2. Energetska bilansa kuće

## **ENERGETSKA EFIKASNOST PROZORA I VANJSKIH VRATA**

Prozori su element vanjske ovojnice zgrade koji omogućava dnevnu rasvjetu prostora, pogled u okolicu, propuštanje sunčeve energije u prostor i prozračivanje prostora. Prozor je najdinamičniji dio vanjske ovojnice zgrade, koji istovremeno djeluje kao prijemnik koji propušta sunčevu energiju u prostor, i kao zaštita od vanjskih uticaja i toplinskih gubitaka.

Gubici kroz prozore dijele se na: transmisijske gubitke, i na gubitke ventilacijom tj. provjetravanjem. Ako zbrojimo transmisijske toplinske gubitke kroz prozore i gubitke provjetravanjem, ukupni toplinski gubici kroz prozore predstavljaju više od 50 % toplinskih gubitaka zgrade. Gubici kroz prozore obično su deset i više puta veći od onih kroz zidove, tako da je jasno kolika je važnost energetske efikasnosti prozora u ukupnim energetske potrebama zgrada.

Kod prozora kao i kod cijele vanjske ovojnice zgrade, važnu ulogu ima koeficijent prolaska topline  $U(k)$  izražen u  $W/m^2K$ . Dok se na starim zgradama koeficijent  $U(k)$  prozora kreće oko 3,00-3,50  $W/m^2K$  i više (gubici topline kroz takav prozor iznose prosječno 240-280 kWh/m<sup>2</sup> godišnje), evropska zakonska regulativa propisuje sve niže i niže vrijednosti, tako da se one danas kreću u rasponu 1,40-



1,80 W/m<sup>2</sup>K. Na savremenim niskoenergetskim i pasivnim kućama, taj se koeficijent kreće između 0,80-1,10 W/m<sup>2</sup>K. U ukupnim toplinskim gubicima prozora sudjeluju staklo i prozorski profili. Prozorski profili, neovisno o vrsti materijala od kojeg se izrađuju, moraju osigurati: dobro brtvljenje, zatim prekinuti toplinski most u profilu, te jednostavno otvaranje i nizak koeficijent prolaska topline. Stakla se danas izrađuju kao izolacijska stakla, dvoslojna ili troslojna, s različitim plinovitim punjenjem ili premazima koji poboljšavaju toplinske karakteristike.

### **TOPLOTNA IZOLACIJA VANJSKOG ZIDA**

---

Toplotnu izolaciju vanjskog zida možemo postaviti s vanjske ili s unutrašnje strane zida. Pravilo je da u novogradnji toplotnu izolaciju izvodimo s vanjske strane. Toplotno pojačanje postojećih vanjskih zidova bi, također, trebalo izvoditi dodavanjem novog toplotno-izolacijskog sloja s vanjske strane zida. Izvedba toplotne izolacije s unutrašnje strane zida nepovoljna je s građevinsko-fizikalnog stajališta, a često je i skuplja zbog potrebe dodatnog rješavanja problema difuzije vodene pare, strožih zahtjeva u pogledu sigurnosti od požara, gubitka korisnog prostora i sl. Postava toplotne izolacije s unutrašnje strane zida je fizikalno lošija, jer iako postizemo poboljšanje izolacijske vrijednosti zida, značajno mijenjamo toplotni tok u zidu, uslijed čega osnovni nosivi zid postaje hladniji. Iz tog razloga, posebnu pažnju treba posvetiti izvedbi parne brane kako bi se izbjeglo nastajanje kondenzata i pojave plijesni. Pored toga, neophodno je toplotno izolirati i dio pregrada koje se spajaju s vanjskim zidom. Sanacija vanjskog zida izvedbom izolacije s unutrašnje strane izvodi se iznimno kod zgrada pod zaštitom, kada se žele izbjeći promjene na vanjskom pročelju zgrade zbog historijske vrijednosti zgrade.

## OPĆE PREPORUKE ZA POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI POSTOJEĆIH I NOVIH KUĆA

Ako kupujete stari stan ili kuću, provjerite godinu izgradnje. Zgrade izgrađene prije 1970. god. nemaju nikakvu toplotnu izolaciju, a zgrade građene prije 1980. god. imaju vrlo skromnu toplotnu izolaciju ili je uopće nemaju. Preko 80 % postojeće gradnje u BiH ima nezadovoljavajuću toplotnu zaštitu. Tražite uvid u projektnu dokumentaciju, ako ista postoji.

Jednostavne mjere povećanja energetske efikasnosti, bez dodatnih troškova, uz trenutne uštede:

- ugasiti grijanje ili hlađenje noću i kada u kući niko ne boravi;
- noću spustiti roletne i navući zavjese;
- izbjegavati zaklanjanje i pokrivanje grijaćih tijela zavjesama, maskama i sl.;
- vremenski optimirati grijanje i pripremu tople vode;
- u sezoni grijanja, smanjiti sobnu temperaturu za 1°C;
- u sezoni hlađenja, podesiti hlađenje na min. 26°C;
- koristiti prirodno osvjetljenje u što većoj mjeri;
- isključiti rasvjetu u prostoriji kad nije potrebna;
- perilice za rublje i posuđe uključivati samo kad su pune, a najbolje noću.

Mjere za povećanje energetske efikasnosti uz male troškove i brzi povrat investicije (do 3 god.):

- zabrtviti prozore i vanjska vrata;
- provjeriti i eventualno popraviti okov na prozorima i vratima;
- izolirati niše za radijatore i kutije za rolete;
- toplotno izolirati postojeći kosi krov ili strop prema negrijanom tavanu;
- reducirati gubitke topline kroz prozore ugradnjom roleta, postavom zavjesa i sl.;
- ugraditi termostatske ventile na radijatore;
- redovito servisirati i podešavati sistem grijanja i hlađenja;
- ugraditi automatsku kontrolu i nadzor energetike kuće;
- ugraditi štedne sijalice u rasvjetna tijela;

- zamijeniti već postojeća trošila energetske efikasnijima - trošila energetske klase A.

Mjere za povećanje energetske efikasnosti, uz nešto veće troškove i duži period povrata investicije (više od 3 god.). Sljedeće mjere je najbolje izvoditi istovremeno s nužnim mjerama rekonstrukcije:

- zamijeniti prozore i vanjska vrata toplotno kvalitetnijim prozorima (preporuka  $U(k)$ prozora 1,1-1,8 W/m<sup>2</sup>K);
- toplotno izolirati cijelu vanjsku ovojnici kuće: zidove, podove, krov te plohe prema negrijanim prostorima;
- izgraditi vjetrobran na ulazu u kuću;
- sanirati i obnoviti dimnjak;
- izolirati cijevi za toplu vodu i spremnik;
- analizirati sistem grijanja i hlađenja u kući, te ga po potrebi zamijeniti energetske efikasnijim sistemom, i kombinovati s obnovljivim izvorima energije.

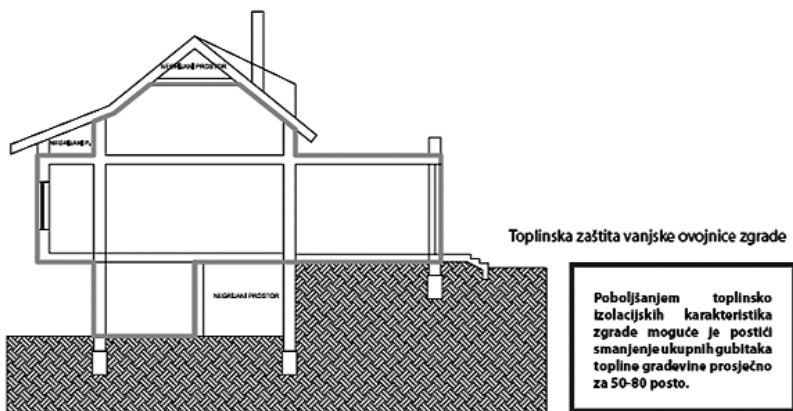
Energetskom obnovom starih kuća i zgrada, naročito onih građenih prije 1980. god., moguće je postići uštedu u potrošnji toplotne energije i preko 60 %. Pored zamjene prozora, najveće uštede se mogu postići izolacijom vanjskog zida. Dodatna ulaganja u toplotnu izolaciju pri obnovi već dotrajale fasade, kreću se u ukupnoj cijeni sanacije fasade 20-40 %, što rezultira povoljnim ekonomskim rezultatima u usporedbi s dugoročnim uštedama koje se postižu.

Neizolirani zid, npr. od šuplje opeke 19 cm, ima koeficijent prolaska topline 1,67 W/m<sup>2</sup>K. Kroz 1 m<sup>2</sup> takvog zida godišnje prolazi, ovisno o klimatskim uslovima, 134-167 kWh, što znači potrošnju od npr. 16,7 m<sup>3</sup> plina po m<sup>2</sup> zida godišnje. Ako takav zid izoliramo s 10 cm toplinske izolacije, njegov koeficijent prolaska topline iznosi 0,32 W/m<sup>2</sup>K, što znači gubitak topline od cca 26-32 kWh, ili potrošnju 3,2 m<sup>3</sup> plina po m<sup>2</sup> zida godišnje, odn. predstavlja godišnju uštedu u potrošnji energije za grijanje od 81 %.

Pri gradnji nove kuće važno je, već u fazi idejnog projektovanja i u saradnji s projektantom, uzeti u obzir sve značajne faktore, kako bi se izgradila kvalitetna, optimalna, te energetske efikasna kuća:

- analizirati lokaciju, orijentaciju i oblik kuće;
- primijeniti visok nivo toplinske zaštite cijele vanjske ovojnice;
- iskoristiti toplinske dobitke od sunca i zaštititi se od pretjeranog osunčanja;
- koristiti energetski efikasan sistem grijanja, hlađenja i ventilacije, te isti kombinovati s obnovljivim izvorima energije.

Nedovoljna toplotna izolacija dovodi do povećanih toplotnih gubitaka zimi, zatim hladnih obodnih konstrukcija, i različitih oštećenja uzrokovanih kondenzacijom (vlagom), ali i pregrijavanja prostora ljeti. Kao posljedice toga, nastaju oštećenja konstrukcije, što rezultira neadekvatnim i nezdravim uslovima stanovanja i rada. Zagrijavanje takvih prostora zahtijeva veću količinu energije, što dovodi do povećanja cijene korištenja i održavanja prostora, ali i do većeg zagađenja okoliša. Zagađenje okoliša, opet ima uticaj na oštećenje građevina, ali i na život i zdravlje ljudi.



*Slika 3. Toplotna zaštita vanjske ovojnice zgrade*

Međutim, ovdje treba naglasiti da najveći gubici toplote nastaju kroz prozore i vanjski zid, te da se već njihovom sanacijom postižu velike uštede. Sanacija krova iznad grijanog prostora, odn. stropa zadnje etaže prema negrijanom tavanu, također znatno smanjuje toplotne gubitke. Sanacija poda prema tlu u postojećoj kući vrlo često nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju.

2

## ENERGETSKA EFIKASNOST I KUĆANSKI APARATI

Kućanski aparati troše oko 20% električne energije potrebne jednom domaćinstvu. U najveće potrošače ubrajamo hladnjake i perilice rublja. Pri kupnji novog uređaja potrebno je, osim cijene samog aparata, pažljivo pogledati i kakve karakteristike uređaj posjeduje. U većini slučajeva je bolje kupiti skuplji uređaj koji ima veću učinkovitost. Budući da kućanske aparate ubrajamo među veće potrošače el.energije, izrađeni su mnogi pravilnici o tome koje uslove trebaju ispunjavati. Recimo, aparati stari 10-ak god. troše oko 50% električne energije više od novih aparata. U ovom slučaju, uštedu el. energije možemo smatrati mjesečnom ratom kojom otplaćujemo aparat, tokom njegovog životnog vijeka.

Prosječni životni vijek kućanskih aparata: zamrzivač - 20 god., hladnjak - 19 god., el. štednjak - 18 god., perilica rublja - 14 god., perilica posuda - 14 god., el. bojler - 13 god., plinski bojler - 12 god., mikrovalna pećnica - 10 god.

Prilikom odabira kućanskih uređaja, često je glavni kriterij njegova početna cijena. Rijetki obrate pažnju na klasa uređaja, te koliko uređaj troši odn. štedi energiju. Svrha energetske klasa, koje prema Pravilniku o označavanju energetske učinkovitosti kućanskih uređaja službeno moraju imati perilice i sušilice rublja, perilice posuda, električne pećnice, hladnjaci i ledenice, klimatizacijski uređaji te sijalice s direktnim napajanjem iz električne mreže, jeste informirati kupca o

tome koliko učinkovito taj uređaj iskorištava električnu energiju i vodu, ali i koja je razina buke koju prilikom rada taj uređaj proizvodi. Naime, hladnjak oznake A sigurno troši manje energije od hladnjaka oznake D, ili perilica rublja klase A troši manje vode i struje od onih označenih sa E ili F.

Kao najbolji primjer ilustracije uštede, navest ćemo usporedbu dva hladnjaka sa sličnim zapreminama, a različitih energetske klase. Naime, tipični hladnjak srednje veličine s malom zapreminom klase C je u startu jeftiniji za oko 140 KM u odnosu na sličan model energetske klase A. Međutim, hladnjak klase C godišnje potroši el. energije u vrijednosti od oko 80 KM, za razliku od hladnjaka klase A koji potroši el. energije u vrijednosti od 55 KM. Iz proračuna je očito je da će se tih cca 140 KM razlike izdvojenih na početku isplatiti unutar 5 god., a kako je životni vijek hladnjaka od 10 do 15 god., to unutar životnog vijeka označava ukupnu uštedu na el.energiji od 140 do 280 KM. Slične uštede moguće je izračunati i za druge kućanske uređaje, ako su poznati podaci o potrošnji s oznakama energetske učinkovitosti i ako se uzme u obzir činjenica koliko se često taj uređaj koristi. Kod perilica za rublje i posuđe, pored uštede električne energije treba uzeti u obzir i uštedu vode, dok perilice sa sušilicom ili samostojeći zamrzivači vrlo rijetko, zbog visoke potrošnje električne energije, postignu energetske klasu A. Događa se i da od dva slična modela, onaj sa višom energetske klasom bude čak i jeftiniji u odnosu na uređaj niže energetske klase. Potrošači prilikom kupovine mogu zahtijevati da se jasno istakne oznaka energetske vrijednosti aparata ukoliko ista nije vidljiva. Naravno, preporučuje se kupovina uređaja sa energetske klasom A i A+.

## KAKO UŠTEDITI ELEKTRIČNU ENERGIJU

---

### Štedne sijalice

Štedne sijalice već odavno nisu nešto što je nepoznato i nedostižno. Danas se mogu kupiti gotovo u svakoj trgovini mješovite robe. Kao i s kućanskim aparatima, problem predstavlja činjenica da je početna cijena štednih sijalica do 5 puta veća od cijene običnih sijalica. Mnogi kupci ne čitaju naznake na ambalaži gdje piše da štedne sijalice troše do 7 puta manje električne energije, te da im je životni vijek do 4 puta duži u odnosu na obične sijalice. Ipak, nije svejedno za koje se

štedne sijalice odlučujemo pri kupovini. Naime, stručnjaci preporučuju štedne sijalice renomiranih proizvođača i višeg energetskog razreda, koje dolaze s garancijom i mogućnošću zamjene u razumnoj vremenskoj godini. Jeftinije štedne sijalice često imaju znatno kraći životni vijek, a kako nemaju garanciju kvaliteta, nema ni mogućnosti zamjene u slučaju prijevremenog i neobjašnjivog prestanka rada. Prednosti korištenja štednih sijalica već su postale tema i u političkim krugovima, i već je Australija odlučila do 2010. god. zabraniti i iz upotrebe izbaciti klasične sijalice sa žarnom niti. Na pragu donošenja takve odluke je i Evropska unija, koja je uvidjela da bi uvođenjem sličnih mjera za domaćinstva i uslužne djelatnosti kroz uštedu energije značajno smanjila emisije stakleničkih plinova.

### **Hladnjaci**

- Postavite hladnjake i zamrzivače na što hladnijem mjestu u kući (nikako u blizini štednjaka ili bojlera), te izbjegavajte izloženost hladnjaka i zamrzivača sunčevom zračenju.
- Prilikom postavljanja hladnjaka i zamrzivača, obavezno ostavite dovoljno prostora za prozračivanje između stražnjeg dijela uređaja i zida (oko 10 cm) kako ne bi došlo do pregrijavanja koje rezultira povećanjem potrošnje energije.
- Ne držite hladnjak otvorenim duže no što je potrebno i dobro zatvorite vrata hladnjaka nakon korištenja.
- Nemojte spremati u hladnjake i zamrzivače vruća ili topla jela (pričekajte da se ohlade).
- Pravovremeno odleđujte hladnjake i zamrzivače, jer tako štedite energiju i produžavate životni vijek uređaja (čišćenje ledenice je neophodno kad debljina leda prelazi 1/2 cm).
- Pri odabiru hladnjaka, nemojte kupiti preveliki! Pravilo: za dvije odrasle osobe dovoljan je hladnjak zapremine 120-180 l, a za svakog dodatnog člana obitelji, dodajte još 20 l.

### **Štednjaci (električni šporeti)**

- Uvijek stavljati poklopce na posude u kojima se kuha - na taj se način toplina duže zadržava u posudi, i istovremeno se smanjuje kondenzacija u kuhinji.
- Prilikom pripreme kafe i čaja zagrijavati samo potrebnu količinu vode.

- Uvijek koristiti grijno kolo optimalne veličine za predviđenu posudu.
- Mikrovalne pećnice su energetski efikasnije od običnih pećnica.
- Prilikom kuhanja na plinskom štednjaku, obratiti pažnju da plamen ne bude prejak i da ne kruži oko posude.
- Nikada ne zagrijavati praznu grijnu ploču, a kratko vrijeme prije nego je jelo gotovo potrebno ju je isključiti - grijna ploča će ostati topla, jelo će se nastaviti kuhati, i tako će se smanjiti potrošnja električne energije i uštediti novac.
- Vrata pećnice otvarajte samo po potrebi - svaki put kada ih otvorite značajna količina topline odlazi u nepovrat.
- Redovito čistite pećnice i električna grijna kola, jer nakupljena zapečena prljavština i masnoća smanjuje njihovu učinkovitost.

### **Perilice i sušilice rublja**

- Uvijek odaberi program pranja rublja s najnižom temperaturom vode, dostatnom da rublje bude kvalitetno oprano.
- Energetski je puno efikasnije pranje punog bubnja rublja, nego dva pranja do pola napunjenog bubnja.
- Pokušajte prati standardiziranu količinu rublja za određeni tip bubnja (tipično 5-6 kg), jer se u slučaju preopterećenog bubnja rublje neće kvalitetno oprati.

### **Stand-by rad uređaja**

- TV, video i stereo uređaji, računala i računalna oprema i u stand-by radu troše određenu količinu energije. Samim isključenjem ili iskopčavanjem iz struje jednog uređaja s nekoliko lampica koji bi u stand-by stanju bio uključen cijelo vrijeme, može se znatno uštediti.

### **Zaključak**

Dakle, prilikom kupovine kućanskih aparata, prvenstveno treba obratiti pažnju na karakteristike samog uređaja pa tek onda na početnu cijenu. Nadamo se da smo Vam kroz ove praktične savjete predočili na koje sve načine možete uštediti električnu energiju i smanjiti njenu potrošnju, a primjenom ovih mjera štednje el. energije direktno utičete i na smanjenje štetnih emisija. Upravo iz tih razloga, zamjenite Vaše stare uređaje, novim i štedljivijim.



<b>Energija</b>		Hladnjak
Proizvođač Tip / model	LOGO ABC 123	I II
Manja potrošnja energije A B C D E F G Veća potrošnja energije	A	III IV
Potrošnja energije kWh/god (Na temelju normalnih rezultata ispitivanja za 24 h)  Svima potrošnja ovisi o načinu korištenja i smještaju uređaja	XYZ	V
Prostor za svježe namirnice, f Prostor za smrznute namirnice, f	XYZ XYZ k (xxx)	VI VII VIII
Razina buke (dB(A) re 1 pW)  Daljnji podaci su navedeni u pratećoj dokumentaciji proizvođača  HRN EN 153 Pravilnik o označavanju energetske učinkovitosti	XZ	IX

Slika 4 - Kako uštedjeti električnu energiju

## ENERGIJA U USLUŽNIM DJELATNOSTIMA

Današnja ekonomija razvijenih zemalja se temelji na uslužnim djelatnostima kao što su trgovina i turizam. Dalje, moderan život je nezamisliv bez usluga poput zdravstva, socijalne skrbi, državne uprave, sudstva, itd. Zbog sve većeg rasta uslužnog sektora u modernoj ekonomiji, potrebe za energijom unutar njega znatno rastu, a samim tim raste i važnost njene raspodjele i racionalnog korištenja.

## POTROŠNJA RAZLIČITIH OBLIKA ENERGIJE I NJIHOV ZNAČAJ UNUTAR USLUŽNOG SEKTORA

### Toplotna energija

Toplotna energija je u uslužnim djelatnostima od jednake važnosti kao i u domaćinstvu, te se koristi isključivo za grijanje objekata i/ ili

vode u vodovodnim i bazenskim sistemima. Oblici njene distribucije i proizvodnje mogu biti različiti, ali njena uloga je ista u cijelom sektoru. Veći objekti mogu biti priključeni na gradske vrelovodne sisteme ili mogu imati vlastite kotlovnice za proizvodnju toplinske energije. Kod manjih objekata, koristi se gradsko grijanje ili neki drugi oblik, pogodan za manje objekte (centralno grijanje, peći, kamini, grijanje el. energijom, itd.).

## **Električna energija**

Uslužne djelatnosti su nezamislive bez upotrebe velikih količina el. energije.

### **Zdravstvo**

Upotreba el. energije u zdravstvu je doslovno od vitalne važnosti. Koristi se za rasvjetu i klimatizaciju te za napajane medicinskih i drugih elektronskih uređaja. Prestanak opskrbe zdravstvene ustanove el. energijom može imati kobne posljedice po ljudsko zdravlje i život. Upravo zbog toga, sve bolnice imaju pomoćne generatore (agregate) neovisne o sistemu opskrbe, koji mogu privremeno preuzeti napajanje medicinskih uređaja u nužnom slučaju. Osim toga, većina medicinskih uređaja koji održavaju pacijente na životu posjeduju i baterije kao dodatni oblik zaštite.

### **Trgovina**

Jedan veliki trgovački centar koristi toliko el. energije koliko i jedna gradska četvrt ili omanji grad. U trgovini, el. energija se koristi u reklamne svrhe (veliki video-zidovi, svijetleće reklame, i sl.), za napajanje računala, sisteme zaštite, klimatizaciju i hlađenje, rasvjetu, itd. Zbog rastućeg broja trgovina i trgovačkih centara rastu i opterećenja na elektro-energetskom sistemu, a naročito u periodima potrošačke groznice.

### **Turizam**

Turizam, ili tačnije rečeno broj turista, utiče na vršno opterećenje u "špicama" turističke sezone, kad dolazi do značajnog porasta broja ljudi na određenom prostoru. Posebno su osjetljive zemlje koje imaju špicu turističke sezone u ljetnim mjesecima (npr. Hrvatska), kad ion-

ako povećana potrošnja električne energije doživljava dodatni šok zbog privremenog porasta broja stanovnika.

## **NAČINI UŠTEDE EL. ENERGIJE U TURIZMU, TRGOVINI I ZDRAVSTVU**

---

Osim općepoznatih načina uštede boljom izolacijom objekata i upotrebom uređaja višeg energetskeg razreda, značajne uštede el. energije se mogu ostvariti i instaliranjem kogeneracijskih ili čak trigeneracijskih postrojenja u bolnicama. Obzirom da većina zdravstvenih ustanova posjeduje vlastite kotlovnice za proizvodnju toplinske energije, njihovom prenamjenom u kogeneracijska ili trigeneracijska postrojenja znatno bi se mogla povećati njihova energetska učinkovitost. Osim ostvarenih ušteda u potrošnji el. energije, kogeneracije i trigeneracije imaju važnu ulogu i kao alternativni izvori energije u slučaju prestanka redovite opskrbe el. energijom.

Velike trgovine i trgovački centri, kao i bolnice, troše velike količine električne, rashladne i toplinske energije, te su zbog toga idealni kandidati za ugradnju kogeneracijskih i trigeneracijskih postrojenja pomoću kojih bi se mogle ostvariti značajne uštede.

Vlasnici hotela i restorana trebali bi razmišljati o izgradnji novih kotlovnica ili prenamjeni već postojećih, u kogeneracijska postrojenja. U njima bi, recimo, iskoristili velike količine otpadnog jestivog ulja, koje bi u protivnom morali odlagati, te bi na taj način ostvarili znatne ekonomske i energetske uštede. Naime, upotrebom binarnog principa geotermalne elektrane moguće je iskoristiti toplinu koja se inače gubi ohlađivanjem vode s izvorišne temperature (negdje i preko 340 K) na temperaturu pogodnu za kupanje (300 K), za izgradnju geotermalnog kogeneracijskog postrojenja. Međutim, iako teorijski moguć, takav način iskorištenja geotermalne energije još uvijek je u fazi razvoja, te se njegova primjena može očekivati u doglednom vremenskom periodu. Apartmani i porodični hoteli uz obalu, svoju potrebu za toplinskom i električnom energijom (jednim dijelom), mogu zadovoljiti ugradnjom solarnih kolektora. Unatoč visokoj cijeni, a zahvaljujući velikom broju sunčanih sati tokom godine, solarni kolektori su isplativa investicija.

Energetska efikasnost je vrlo važna, a u budućnosti će biti još i važnija. Da bi se postigla energetska efikasnost moramo se prilagoditi novim izvorima energije i novim načinima uštede energije. Energetski efikasne kuće su samo jedan dio u globalnoj energetskej efikasnosti. Trenutno na svijetu postoji vrlo mali broj energetski učinkovitih kuća i zgrada, ali se sa svakom novom efikasnom kućom skupljaju neophodna iskustva, koja se dalje mogu iskoristiti u gradnji još efikasnijih kuća. Ovo znanje će se sve više primjenjivati u praksi, a uz pomoć građevinskih zakona sve će nove gradnje u budućnosti morati poštovati načela energetski učinkovite kuće.

## **LITERATURA**

---

1. Vodič kroz energetski efikasnu gradnju, Zagreb, januar 2005.
2. Zašto i kako - racionalizirati potrošnju i upravljati troškovima energije, Energetski institut Hrvoje Po ar Hrvatska
3. Energetska učinkovitost u zgradarstvu, HEP Toplinarstvo d.o.o.
4. Finalna potrošnja i energetska efikasnost, Osnove energetike
5. Priručnik za energetske savjetnike, grupa autora, Zagreb, 2008.
6. Gospodarenje energijom u gradovima, Zagreb, 2008.