

VODIČ ZA GRAĐANE: EFIKASNO KORIŠĆENJE ENERGIJE U SVAKODNEVNOM ŽIVOTU



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CBE JU. Neither the European Union nor the Circular Bio-based Europe Joint Undertaking (CBE JU) can be held responsible for them. The project is supported by CBE JU and its members under Horizon Europe grant no. 101160532.

Sadržaj

1	UVOD	1
1.1	Cilj vodiča	1
1.2	Zašto je efikasno trošenje energije važno	2
1.3	Kako male promene donose velike rezultate	2
1.4	Pregled sadržaja vodiča	3
2	RAZUMEVANJE ENERGIJE I NJENOG UTICAJA	4
2.1	Šta je potrošnja energije?	4
2.1.1	Jedinice mere	4
2.1.2	Sektori potrošnje energije	4
2.1.3	Izvori energije	5
2.1.4	Uticaj na životnu sredinu	5
2.1.5	Energetska efikasnost, ušteda i globalni trendovi	5
2.2	Uticaj neefikasne potrošnje na životnu sredinu	6
2.3	Dobrestrane štednje energije (finansijske, ekološke, društvene)	8
2.3.1	Finansijske koristi	8
2.3.2	Ekološke koristi	8
2.3.3	Društvene koristi	8
2.4	Uloga građana u štednji energije	9
3	OSNOVNI PRINCIPI ENERGETSKE EFIKASNOSTI	11
3.1	Kako se energija koristi u kućama i zgradama	11
3.2	Veza između efikasnosti i uštede novca	12
3.3	Česti mitovi o uštedi energije	14
3.4	Hijerarhija mera za štednju	15
4	PROCENA POTROŠNJE ENERGIJE U VAŠEM DOMAĆINSTVU ILI OBJEKTU	17
4.1	Kako da napravite prvi energetske pregled	17
4.2	Alati i resursi za energetske pregled u domaćinstvu	19
4.3	Identifikacija najvećih potrošača	22
4.4	Izrada akcionog plana	24
4.4.1	Primer akcionog plana	26
5	POBOLJŠANJE IZOLACIJE I ZAPTIVANJE PROSTORIJA	26
5.1	Zašto izolacija pomaže	26

5.2	Vrste izolacije (zidovi, tavani, podovi)	28
5.2.1	Izolacija poda u kućama sa podrumom	30
5.3	Zaptivanje vrata prozora i staklenih površina	32
5.4	Saveti za popravke koje možete uraditi sami i kada pozvati stručnjake	34
6	EFIKASNO GREJANJE, HLAĐENJE I VENTILACIJA	36
6.1	Kako funkcionišu sistemi grejanja i hlađenja	36
6.1.1	Održivi sistemi klimatizacije - toplotne pumpe	38
6.1.2	Vrste toplotnih pumpi	39
6.2	Podešavanje termostata i optimalnih temperatura	40
6.3	Redovno održavanje i nadogradnja sistema	42
6.4	Upotreba pametnih termostata	44
7	EFIKASNO KORIŠĆENJE RASVETE I ELEKTRIČNIH UREĐAJA	46
7.1	Energetski efikasni sistemi rasvete	46
7.1.1	Mogućnosti uštede u sistemima osvetljenja	47
7.2	Sistemi upravljanja rasvetom	49
7.2.1	Realizacija upravljanja	49
7.3	Ušteda energije kod električnih uređaja u domaćinstvu	52
7.3.1	Primeri energetske nalepnice	53
7.3.2	Saveti za energetski efikasnu upotrebu električnih uređaja u domaćinstvu	55
8	ŠTEDNJA VODE I EFIKASNO GREJANJE VODE	57
8.1	Korišćenje uređaja sa niskim protokom	57
8.2	Efikasni sistemi za zagrevanje vode	59
8.3	Ponovna upotreba i reciklaža vode	62
9	OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE	65
9.1	Istorijski pregled razvoja izvora energije	65
9.1.1	Neobnovljivi izvori energije	65
9.1.2	Obnovljivi izvori energije	65
9.2	Upotreba solarne energije	66
9.3	Tipovi solarnih sistema prema konstrukciji i načinu eksploatacije	67
9.3.1	Komponente fotonaponskih (PV) sistema	67
9.3.2	Fotonaponski (PV) sistemi	68
9.3.3	Termalni solarni sistemi - solarni kolektori	72
10	POLITIKE, PODSTICAJI I PODRŠKA	74

10.1	Lokalni/regionalni izvori finansiranja	74
10.2	Nacionalni izvori finansiranja	75
10.2.1	Fond za unapređenje energetske efikasnosti	75
10.2.2	Državna ministarstva	75
10.3	Evropski izvori finansiranja	75
10.3.1	Fondovi iz Evropske unije i regiona za finansiranje projekata energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije	75
10.3.2	Kreditne linije banaka za finansiranje projekata obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti	77
10.3.3	Alternativni izvori finansiranja	78
11	LISTA KORIŠĆENIH SKRAĆENICA	80
12	LITERATURA	80

1 UVOD

1.1 Cilj vodiča

Vodič za građane o efikasnom korišćenju energije u svakodnevnom životu ima višestruki značaj, kako za pojedince, tako i za društvo u celini. U daljem tekstu je nabrojano nekoliko ključnih razloga zašto je takav vodič važan.

1 Obrazovanje i informisanje:

- pružanje pouzdanih informacija građanima o tome kako se energija koristi u svakodnevnom životu i kako se mogu postići uštede;
- edukacija o energetskej efikasnosti doprinosi podizanju svesti o urgentnosti i važnosti očuvanja energetske resursa.

2 Finansijske uštede:

- građani mogu naučiti kako da smanje potrošnju energije, što direktno rezultira smanjenjem mesečnih računa za električnu energiju, grejanje i vodu;
- efikasno korišćenje energije takođe povećava dugovečnost uređaja i smanjuje troškove održavanja.

3 Doprinos očuvanju životne sredine:

- smanjenje potrošnje energije vodi ka manjoj emisiji štetnih gasova i smanjenju ukupnog karbonskog otiska;
- promocija korišćenja obnovljivih izvora energije i održivih praksi koje smanjuju zagađenje.

4 Unapređenje kvaliteta života:

- efikasni energetske sistemi poboljšavaju komfor i zdravlje u domaćinstvima, obezbeđuju bolju unutrašnju klimu i optimalnu temperaturu;
- redukcija energetske gubitaka poboljšava i ukupnu sigurnost domaćinstava, kao i uslove u kojima ljudi žive i rade.

5 Podsticanje lokalnog ekonomskog razvoja:

- implementacija energetske efikasne rešenja stvara potražnju za proizvodima i uslugama vezanim za energetiku, što može podstaći lokalnu ekonomiju;
- otvaranje novih radnih mesta u oblasti zelenih tehnologija i renoviranja objekata.

6 Usklađivanje sa zakonodavstvom i politikama:

- informisanje građana o trenutnim zakonodavnim okvirima i programima podrške koji promovišu energetske efikasnost;
- obezbeđivanje razumljivih smernica za pristup subvencijama i podsticajima.

7 Jačanje zajednica:

- promovisanjem zajedničkog delovanja i obuka zajednica o metodama i koristi od energetske efikasnosti, doprinosi se jačanju lokalne zajednice i njenom jedinstvu.

Kroz sve ove aspekte, vodič za građane postaje ključni resurs u pomaganju pojedincima i zajednicama da postignu veću energetske održivost, donoseći trajne koristi i ekonomske i ekološke prirode.

1.2 Zašto je efikasno trošenje energije važno

Efikasnost trošenja energije je izuzetno važna iz više razloga:

- 1 **Smanjenje troškova:** efikasno korišćenje energije smanjuje račune za električnu energiju, grejanje, vodu i druge energente, što direktno koristi domaćinstvima, preduzećima i celokupnom društvu.
- 2 **Očuvanje prirodnih resursa:** smanjenjem nepotrebne potrošnje, produžava se vek trajanja fosilnih i drugih neobnovljivih izvora energije, čime se štiti životna sredina i smanjuje zavisnost od uvoza.
- 3 **Smanjenje emisije štetnih gasova:** efikasno trošenje energije doprinosi smanjenju emisija gasova sa efektom staklene bašte (GHG – greenhouse gasses), čime se usporava globalno zagrevanje i doprinosi sprečavanju klimatskih promena.
- 4 **Povećanje energetske sigurnosti:** Manja potrošnja smanjuje opterećenje na energetske sisteme i mreže, čime se povećava stabilnost i sigurnost snabdevanja energijom.
- 5 **Održivi razvoj:** Efikasno korišćenje energije vodi ka održivom razvoju, omogućavajući da resurse ostavimo budućim generacijama i smanjimo štetne uticaje na zdravlje i životnu sredinu.

Ukratko, efikasno trošenje energije je ključno za ekonomsku, ekološku i društvenu održivost, jer omogućava bolje upravljanje ograničenim resursima i doprinosi zaštiti planete.

1.3 Kako male promene donose velike rezultate

Male promene u svakodnevnoj potrošnji energije mogu imati značajan kumulativni efekat na globalnom nivou, čak i ako se čine da su neznatne na individualnom nivou. Male promene mogu doneti velike rezultate na sledeći način:

1 Kumulativni efekat

Kada veliki broj ljudi primeni male promene u potrošnji energije, efekti se sabiraju i mogu imati značajan uticaj. Na primer, ako svako u jednom gradu smanji potrošnju električne energije za samo 1%, ukupna ušteda može biti ekvivalentna zatvaranju jednog malog termoelektrana.

Primer: Ako 1.000.000 ljudi smanji dnevnu potrošnju električne energije za 0,1 kWh, ukupna dnevna ušteda bi bila 100.000 kWh. Tokom jedne godine, to bi bilo 36.500.000 kWh, što je dovoljno za snabdevanje nekoliko hiljada domaćinstava.

2 Smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte

Male promene u potrošnji energije direktno utiču na smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte, posebno ako se radi o smanjenju potrošnje energije dobijene iz fosilnih goriva. Svaka ušteda energije znači manje sagorevanja uglja, nafte ili gasa, što dovodi do manje emisija CO₂.

Primer: Ako svako u jednom gradu smanji potrošnju električne energije za 10 kWh mesečno, to može dovesti do smanjenja emisija CO₂ za nekoliko hiljada tona godišnje, zavisno od izvora energije.

3 Energetska efikasnost

Male promene često podrazumevaju korišćenje energetski efikasnijih uređaja i tehnologija. Na primer, zamena običnih sijalica sa LED sijalicama može smanjiti potrošnju energije za osvetljenje i do 80%.

Primer: Ako svako domaćinstvo zameni pet običnih sijalica sa LED sijalicama, ukupna ušteda energije može biti značajna, posebno kada se uzme u obzir veliki broj domaćinstava u jednoj državi ili regionu.

4 Promena navika

Male promene u svakodnevnim navikama takođe mogu imati veliki efekat. Na primer, gašenje svetla kada se napušta soba, korišćenje stepenica umesto lifta ili smanjenje vremena pod tušem može značajno smanjiti potrošnju energije.

Primer: Ako svako u jednom gradu smanji vreme pod tušem za samo jedan minut, ukupna ušteda vode i energije za grejanje vode može biti ogromna.

5 Ušteda novca

Male promene u potrošnji energije ne samo da štede energiju, već i smanjuju račune za električnu energiju, gas i grejanje. Ova ušteda može biti značajna na nivou pojedinca, ali i na nivou celog društva.

Primer: Ako svako domaćinstvo smanji mesečnu potrošnju električne energije za 10 kWh, ukupna ušteda novca može biti ogromna, posebno kada se uzme u obzir veliki broj domaćinstava. Na teritoriji grada Novog Sada ima oko 65.000 brojila. Ušteda od 10 kWh po brojilu na mesečnom nivou donosi novčanu uštedu od oko 1 evro, što je na nivou grada oko 65.000 evra mesečno, odnosno blizu 800.000 evra godišnje.

6 Podsticanje društvene svesti

Kada ljudi počnu da primenjuju male promene u potrošnji energije, to može podići svest o važnosti očuvanja energije i životne sredine. Ova povećana svest može dopreti do većeg broja ljudi koji se priključuju i donose još veće promene.

Primer: Ako jedna porodica počne da koristi bicikl umesto automobila za kratke relacije, to može inspirisati komšije i prijatelje da urade isto, što može dovesti do smanjenja potrošnje goriva i emisija u celoj zajednici.

7 Podrška politikama održivog razvoja

Male promene na individualnom nivou mogu podržati i olakšati implementaciju većih politika i mera na nacionalnom i globalnom nivou. Kada se ljudi već naviknu na manju potrošnju energije, lakše je prihvatiti i podržati veće promene, kao što su prelazak na obnovljive izvore energije ili uvođenje energetske efikasnosti standarda.

Primer: Ako većina ljudi u jednoj državi već koristi energetske efikasne uređaje, lakše je doneti zakone koji zahtevaju energetske efikasnosti za sve proizvođače.

Male promene u svakodnevnoj potrošnji energije mogu imati značajan kumulativni efekat na globalnom nivou. One ne samo da smanjuju potrošnju energije i emisije GHG, već i štede novac, podižu svest o održivosti i podržavaju veće promene u društvu. Svaka mala promena doprinosi većem cilju očuvanja energije i životne sredine.

1.4 Pregled sadržaja vodiča

Ovaj vodič pruža detaljne smernice kako da pojedinci i zajednice poboljšaju energetske efikasnosti u svojim kućama i javnim objektima. Sadržaj je podeljen na više poglavlja, od uvoda i razumevanja pojma potrošnje energije, do praktičnih saveta, primera uspešnih projekata i podsticaja.

Početak pokriva razloge zašto je efikasnost važna, kako energija utiče na životnu sredinu i ekonomski položaj pojedinaca i društva u celini. Dalje se obrađuju osnovni principi racionalne potrošnje energenata, identifikuju najveći potrošači u domaćinstvima i načini procene sopstvene potrošnje putem jednostavnih alata.

U narednim poglavljima objašnjavaju se konkretne mere za poboljšanje izolacije, zaptivanje stolarije, optimalno grejanje i hlađenje, te efikasno korišćenje rasvete i električnih uređaja. Posebna pažnja posvećena je uvođenju pametnih tehnologija i održivih energenata, kao i primerima dobre prakse iz lokalnih zajednica.

Posebno poglavlje posvećeno je svakodnevnim navikama i sezonskim prilagođavanjima, uz predloge za edukaciju porodice i aktivno uključivanje u lokalne energetske inicijative. Na kraju, vodič ističe važnost praćenja napretka, redovnih kontrola i finansijske podrške od strane država i lokalnih samouprava.

Ovaj vodič je namenjen svima koji žele da svojim radom, svakodnevnim odlukama i aktivnim učešćem doprinesu zaštiti životne sredine i smanjenju svojih troškova za energiju.

2 RAZUMEVANJE ENERGIJE I NJENOG UTICAJA

2.1 Šta je potrošnja energije?

Potrošnja energije se odnosi na količinu energije koja se koristi za obavljanje različitih aktivnosti, bilo da se radi o kućanstvima, industrijskim procesima, transportu ili drugim sektorima. Energija može biti u različitim oblicima, kao što su električna energija, toplotna energija, mehanička energija i dr.

2.1.1 Jedinice mere

Potrošnja energije se meri u različitim jedinicama, u zavisnosti od oblika energije i konteksta:

- Kilovat-čas (kWh): Često se koristi za merenje električne energije. Na primer, jedan kilovat-čas je količina energije koju uređaj snage 1 kilovat (kW) potroši za jedan sat rada.
- Džul (J): Osnovna jedinica energije u međunarodnom sistemu jedinica (SI). Veće količine energije često se izražavaju u gigadžulima (GJ) ili teradžulima (TJ).
- Tona ekvivalenta nafte (toe): Koristi se za upoređivanje različitih izvora energije na bazi energetskog sadržaja jedne tone nafte.
- Britanska toplotna jedinica (BTU): Često se koristi u SAD-u za merenje energije, posebno u kontekstu grejanja i klimatizacije.

2.1.2 Sektori potrošnje energije

Potrošnja energije može se podeliti na više sektora, od kojih svaki ima svoje specifičnosti:

- a) **Domaćinstva:** domaćinstva koriste energiju za grejanje, hlađenje, osvetljenje, kuvanje, rad kućnih uređaja i druge svakodnevne aktivnosti. Glavni izvori energije u domaćinstvima su električna energija, prirodni gas, nafta i drva.

- b) **Industrija:** industrijski sektor je jedan od najvećih potrošača energije. Energija se koristi za pokretanje mašina, proizvodnju toplote, procese hlađenja i druge industrijske aktivnosti. Industrija često koristi fosilna goriva ali sve više prelazi na obnovljive izvore i energetske efikasnost.
- c) **Transport:** transportni sektor koristi energiju za pokretanje vozila, aviona, brodova i drugih prevoznih sredstava. Glavni izvor energije u transportu su naftni derivati (benzin, dizel) ali sve više se koriste i električna vozila i obnovljiva goriva (biogoriva, vodonik).
- d) **Komercijalni sektor:** ovo uključuje zgrade, prodavnice, kancelarije i druge komercijalne objekte koji koriste energiju za osvetljenje, grejanje, hlađenje i rad opreme.

2.1.3 Izvori energije

Energija može biti dobijena iz različitih izvora, koji se mogu podeliti na fosilna goriva, obnovljive izvore i nuklearnu energiju:

a) Fosilna goriva

- **nafta:** koristi se u transportu i industriji;
- **ugalj:** koristi se za proizvodnju električne energije i u industriji;
- **prirodni gas:** koristi se za grejanje, proizvodnju električne energije i industrijske procese.

b) Obnovljivi izvori energije

- **solarna energija:** koristi se za proizvodnju električne energije primenom solarnih panela;
- **energija vetra:** Koristi se za proizvodnju električne energije putem vetrogeneratora;
- **hidroenergija:** Koristi se za proizvodnju električne energije putem hidroelektrana;
- **biomasa:** Koristi se za proizvodnju toplote i električne energije iz organskih materijala.

c) Nuklearna energija

- Koristi se za proizvodnju električne energije primenom nuklearnih reaktora, gde se energija oslobađa tokom nuklearne fisije.

2.1.4 Uticaj na životnu sredinu

Potrošnja energije, posebno ona bazirana na fosilnim gorivima, ima značajan uticaj na životnu sredinu:

- **emisija GHG:** sagorevanje fosilnih goriva oslobađa ugljen-dioksid (CO₂) i druge GHG, što doprinosi globalnom zagrevanju i klimatskim promenama;
- **zagađenje vazduha:** sagorevanje fosilnih goriva može dovesti do emisija štetnih gasova i čestica, što negativno utiče na kvalitet vazduha i zdravlje ljudi;
- **degradacija prirodnih resursa:** eksploatacija fosilnih goriva može dovesti do uništavanja prirodnih staništa životinja i degradacije zemljišta.

2.1.5 Energetska efikasnost, ušteda i globalni trendovi

Energetska efikasnost se odnosi na korišćenje manje energije za obavljanje iste funkcije, dok energetska ušteda podrazumeva smanjenje potrošnje energije kroz promene u ponašanju ili tehnologiji. Oba koncepta su ključna za smanjenje uticaja potrošnje energije na životnu sredinu i za očuvanje resursa.

Potrošnja energije u svetu raste, posebno u zemljama u razvoju, zbog rasta stanovništva, urbanizacije i industrijalizacije. Istovremeno, postoji sve veći fokus na prelazak na obnovljive izvore energije i smanjenje zavisnosti od fosilnih goriva.

Potrošnja energije je ključni faktor u modernom društvu, ali istovremeno predstavlja veliki izazov za životnu sredinu. Razumevanje potrošnje energije i njenih implikacija važno je za razvoj održivih strategija i tehnologija koje će omogućiti efikasnije korišćenje energije i smanjenje negativnih uticaja na planetu.

2.2 Uticaj neefikasnog potrošnje na životnu sredinu

Neefikasna potrošnja energije ima značajan i širok uticaj na planetu, kako na životnu sredinu, tako i na društvo i ekonomiju. Glavne posledice neefikasnog potrošnje energije su:

1 Povećane emisije GHG

Neefikasna potrošnja energije često podrazumeva veću potrebu za energijom, što dovodi do povećanog sagorevanja fosilnih goriva (ugalj, nafta, prirodni gas). Ovo rezultuje većim emisijama gasova sa efektom staklene bašte, poput ugljen-dioksida (CO_2) i metana (CH_4), koji doprinose globalnom zagrevanju i klimatskim promenama.

Posledice:

- **Globalno zagrevanje:** povećanje prosečne globalne temperature dovodi do topljenja ledenjaka, porasta nivoa mora i ekstremnih vremenskih pojava.
- **Promene klime:** klimatske promene uzrokuju suše, poplave, oluje i druge ekstremne vremenske uslove koji ugrožavaju ekosisteme i ljudske zajednice.

2 Zagađenje vazduha

Neefikasna potrošnja energije često podrazumeva veću potrošnju fosilnih goriva, što dovodi do emisija štetnih gasova i čestica u atmosferu. Ovo zagađenje vazduha ima direktne negativne efekte na zdravlje ljudi i kvalitet životne sredine.

Posledice:

- **Respiratorne bolesti:** zagađenje vazduha može uzrokovati astmu, bronhitis i druge respiratorne bolesti.
- **Smog:** emisije štetnih gasova doprinose stvaranju smoga, što smanjuje kvalitet vazduha u urbanim područjima.
- **Kisele kiše:** emisije sumpor-dioksida (SO_2) i azotnih oksida (NO_x) mogu dovesti do kiselih kiša, koje štete ekosistemima, poljoprivredi i građevinama.

3 Degradacija prirodnih resursa

Neefikasna potrošnja energije često podrazumeva veću potrošnju prirodnih resursa, poput uglja, nafte i gasa. Ova eksploatacija resursa može dovesti do degradacije prirodnih staništa biljaka i životinja i gubitka biodiverziteta.

Posledice:

- **Uništavanje staništa:** rudarenje i eksploatacija fosilnih goriva često zahtevaju uništavanje šuma, močvara i drugih prirodnih staništa.

- **Gubitak biodiverziteta:** uništavanje staništa dovodi do gubitka brojnih vrsta biljaka i životinja, što narušava ekosistemsku ravnotežu.

4 Povećana potrošnja vode

Proizvodnja energije, posebno iz fosilnih goriva i nuklearne energije, zahteva velike količine vode za hlađenje i druge procese. Neefikasna potrošnja energije može dovesti do povećane potrošnje vode, što može imati negativne efekte na vodne resurse.

Posledice:

- **Nedostatak vode:** povećana potrošnja vode za proizvodnju energije može dovesti do nedostatka vode za ljudsku potrošnju, poljoprivredu i ekosisteme.
- **Zagađenje vode:** procesi proizvodnje energije mogu dovesti do zagađenja vode štetnim hemikalijama i toplotnim zagađenjem.

5 Ekonomski troškovi

Neefikasna potrošnja energije ima značajne ekonomske troškove, kako na individualnom, tako i na nacionalnom i globalnom nivou. Ovi troškovi uključuju veće račune za energiju, troškove lečenja bolesti uzrokovanih zagađenjem i troškove popravke štete uzrokovane klimatskim promenama.

Posledice:

- **Veći računi za energiju:** neefikasna potrošnja energije podrazumeva veću potrošnju energije, što dovodi do većih računa za električnu energiju, gas i grejanje.
- **Troškovi lečenja:** zagađenje vazduha i vode može dovesti do povećanja broja obolelih od respiratornih i drugih bolesti, što podiže troškove zdravstvene zaštite.
- **Troškovi popravke štete:** klimatske promene i ekstremni vremenski uslovi mogu dovesti do štete na infrastrukturi, u poljoprivredi i na nekretninama, što zahteva značajne troškove popravke.

6 Socijalne posledice

Neefikasna potrošnja energije može imati i socijalne posledice, posebno u zemljama u razvoju. Ove posledice uključuju siromaštvo, migracije i društvene nemire.

Posledice:

- **Siromaštvo:** veći troškovi energije mogu dovesti do povećanja siromaštva, posebno u zemljama u razvoju gde su ljudi manje sposobni da priušte visoke račune za energiju.
- **Migracije:** klimatske promene i ekstremni vremenski uslovi mogu dovesti do migracija ljudi iz područja koja postaju nepodnošljiva za život.
- **Društveni nemiri:** nedostatak energije i visoki troškovi energije mogu dovesti do društvenih nemira i političke nestabilnosti.

Neefikasna potrošnja energije ima širok spektar negativnih uticaja na planetu, uključujući povećane emisije stakleničkih gasova, zagađenje vazduha i vode, degradaciju prirodnih resursa, ekonomske troškove i socijalne posledice. Smanjenje neefikasne potrošnje energije i prelazak na energetske efikasne i obnovljive

izvore energije ključni su koraci u borbi protiv klimatskih promena i očuvanju životne sredine za buduće generacije.

2.3 Dobrestrane štednje energije (finansijske, ekološke, društvene)

Štednja energije donosi brojne koristikoje se mogu kategorizovati u finansijske, ekološke i društvene:

2.3.1 Finansijske koristi

a) Smanjenje računa za energiju

Štednja energije direktno smanjuje potrošnju energije, što se ogleda u nižim računima za električnu energiju, gas i grejanje. Ovo je posebno korisno za domaćinstva ali i za preduzeća koja mogu značajno smanjiti operativne troškove.

b) Ušteda na dugoročnim troškovima

Investicije u energetske efikasne uređaje i tehnologije (poput LED sijalica, energetske efikasne klima uređaja ili solarnih panela) mogu imati veće početne troškove ali dugoročno donose značajne uštede kroz smanjenu potrošnju energije.

c) Povećanje vrednosti nekretnosti

Kuće i zgrade koje su energetske efikasne imaju veću tržišnu vrednost. Potrošači sve više cene energetske efikasnost, što čini takve nekretnosti atraktivnijim na tržištu.

d) Podsticaji i subvencije

Mnoge vlade i organizacije nude finansijske podsticaje, subvencije ili povoljne kredite za projekte koji podižu energetske efikasnost, što dodatno smanjuje troškove za pojedince i preduzeća.

2.3.2 Ekološke koristi

a) Smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte

Štednja energije smanjuje potrebu za proizvodnjom energije iz fosilnih goriva, što direktno smanjuje emisije ugljen-dioksida (CO₂) i drugih GHG. Ovo je ključno za smanjenje globalnog zagrevanja i klimatskih promena.

b) Očuvanje prirodnih resursa

Smanjenje potrošnje energije smanjuje potrebu za eksploatacijom prirodnih resursa, poput uglja, nafte i prirodnog gasa. Ovo doprinosi očuvanju prirodnih staništa i biodiverziteta.

c) Smanjenje zagađenja vazduha i vode

Manja potrošnja energije znači manje sagorevanja fosilnih goriva, što smanjuje emisije štetnih gasova i čestica u atmosferu. Takođe, smanjuje se potreba za velikim količinama vode koja se koristi u proizvodnji energije, što smanjuje zagađenje vode.

d) Podrška obnovljivim izvorima energije

Štednja energije olakšava prelazak na obnovljive izvore energije, poput solarne, vetrene i hidroenergije. Ovi izvori su mnogo manje štetni po životnu sredinu i dugoročno održivi.

2.3.3 Društvene koristi

a) Poboljšanje javnog zdravlja

Smanjenje potrošnje energije iz fosilnih goriva smanjuje zagađenje vazduha, što direktno poboljšava kvalitet vazduha i smanjuje rizik od respiratornih i kardiovaskularnih bolesti. Ovo ima pozitivan efekat na javno zdravlje i smanjuje troškove zdravstvene zaštite.

b) Povećanje energetske sigurnosti

Štednja energije smanjuje zavisnost od uvoza fosilnih goriva, što povećava energetske sigurnost i smanjuje rizik od energetske krize. Ovo je posebno važno za zemlje koje su zavisne od uvoza energenata.

c) Podrška održivom razvoju

Štednja energije podržava održivi razvoj smanjujući uticaj ljudskih aktivnosti na životnu sredinu. Ovo doprinosi očuvanju prirodnih resursa za buduće generacije i podržava globalne ciljeve održivosti.

d) Povećanje kvaliteta života

Energetski efikasne kuće i zgrade pružaju bolje uslove za život, poput bolje termičke izolacije, kvalitetnijeg osvetljenja i manje buke. Ovo doprinosi većem komforu i kvalitetu života stanovnika.

e) Podsticanje inovacija i novih radnih mesta

Štednja energije podstiče razvoj novih tehnologija i inovacija u oblasti energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije. Ovo otvara nove mogućnosti za poslovanje i stvara nova radna mesta u „zelenim“ sektorima.

Štednja energije donosi brojne prednosti koje se ogledaju u finansijskim uštedama, smanjenju negativnog uticaja na životnu sredinu i poboljšanju društvenih uslova. Ove koristi su ključne za održivi razvoj i očuvanje planete za buduće generacije. Promovisanje štednje energije i energetske efikasnosti važan je korak ka postizanju ovih ciljeva.

2.4 Uloga građana u štednji energije

Građani imaju ključnu ulogu u štednji energije, jer su njihove svakodnevne odluke i navike direktno povezane sa potrošnjom energije. Kroz male promene u ponašanju i korišćenju tehnologija, građani mogu značajno doprineti smanjenju potrošnje energije i očuvanju životne sredine. Građani mogu igrati aktivnu ulogu u štednji energije na neke od sledećih načina:

1 Promena svakodnevni navika

a) Gašenje svetla i uređaja kada nisu potrebni

Jedna od najjednostavnijih i najefikasnijih mera je isključivanje svetla i električnih uređaja kada se ne koriste. Ovo uključuje isključivanje svetla u prostorijama koje su prazne, isključivanje televizora, računara i drugih uređaja iz utičnice kada se ne koriste.

b) Korišćenje prirodnog svetla i ventilacije

Korišćenje prirodnog svetla tokom dana umesto veštačkog osvetljenja može značajno smanjiti potrošnju električne energije. Takođe, korišćenje prirodne ventilacije umesto klima uređaja može smanjiti potrošnju energije za hlađenje.

c) Smanjenje vremena pod tušem

Smanjenje vremena provedenog pod tušem može smanjiti potrošnju energije za grejanje vode. Takođe, korišćenje štedljivih tuševa može dodatno smanjiti potrošnju vode i energije.

2 Korišćenje energetski efikasni uređaja

a) Zamena običnih sijalica LED sijalicama

LED sijalice su mnogo energetski efikasnije od običnih sijalica i imaju duži vek trajanja. Zamena običnih sijalica LED sijalicama može smanjiti potrošnju energije za osvetljenje i do 80%.

b) Kupovina uređaja sa visokim energetskeim rejtingom

Prilikom kupovine novih kućnih uređaja, važno je birati one sa visokim energetskeim rejtingom (npr. A+++). Ovi uređaji troše manje energije za istu funkciju, što dugoročno donosi značajne uštede.

c) Redovno održavanje uređaja

Redovno održavanje kućnih uređaja, poput klima uređaja, grejnih sistema i bojlera, može osigurati njihov efikasan rad i smanjiti potrošnju energije.

3 Energetska efikasnost u kući

a) Poboljšanje termičke izolacije

Dobra termička izolacija kuće može smanjiti potrebu za grejanjem i hlađenjem, što značajno smanjuje potrošnju energije. Ovo uključuje izolaciju zidova, krovova i prozora.

b) Korišćenje termostata i programabilnih grejnih sistema

Korišćenje termostata i programabilnih grejnih sistema omogućava bolju kontrolu temperature u kući i smanjuje potrošnju energije. Na primer, podešavanje temperature na niži nivo tokom noći ili kada niko nije u kući može doneti značajne uštede.

a) Korišćenje obnovljivih izvora energije

Instalacija solarnih panela ili solarnih termalnih sistema može smanjiti zavisnost od električne energije iz distributivne mreže i doneti dugoročne uštede.

4 Održivi transport

a) Korišćenje javnog prevoza, bicikla ili pešačenja

Korišćenje javnog prevoza, bicikla ili pešačenja umesto vožnje automobilom može smanjiti potrošnju goriva i emisije GHG. Ovo je posebno korisno za kratke relacije.

b) Korišćenje električnih ili hibridnih vozila

Ako je moguće, korišćenje električnih ili hibridnih vozila može smanjiti potrošnju fosilnih goriva i emisije štetnih gasova.

c) Deljenje automobila (carpooling)

Deljenje automobila sa kolegama ili prijateljima može smanjiti broj vozila na putu i smanjiti potrošnju goriva i emisije.

5 Smanjenje, ponovna upotreba i recikliranje

a) Smanjenje potrošnje

Smanjenje potrošnje proizvoda koji zahtevaju veliku količinu energije za proizvodnju i transport može smanjiti ukupnu potrošnju energije. Ovo uključuje izbegavanje nepotrebnih kupovina i korišćenje trajnih proizvoda.

b) Ponovna upotreba i recikliranje

Ponovna upotreba i recikliranje proizvoda smanjuje potrebu za proizvodnjom novih proizvoda, što smanjuje potrošnju energije i resursa.

6 Edukacija i podizanje svesti

a) Edukacija o štednji energije

Građani mogu učiti o načinima štednje energije i deliti ovo znanje sa porodicom, prijateljima i zajednicom. Edukacija je ključna za promovisanje održivih navika.

b) Podizanje svesti o uticaju potrošnje energije

Podizanje svesti o negativnim uticajima neefikasne potrošnje energije na životnu sredinu i društvo može motivisati građane da preduzmu korake ka štednji energije.

7 Uključivanje u lokalne i globalne inicijative

a) Podrška lokalnim inicijativama za štednju energije

Građani mogu podržavati i učestvovati u lokalnim inicijativama i programima koji promovišu štednju energije i energetske efikasnost.

b) Uključivanje u globalne pokrete za održivost

Građani mogu se uključiti u globalne pokrete i kampanje koje se bave klimatskim promenama i održivim razvojem, poput "Global Climate Strike".

Građani imaju ključnu ulogu u štednji energije kroz promenu svakodnevnih navika, korišćenje energetski efikasnih uređaja, poboljšanje energetske efikasnosti u kući, održivi transport, smanjenje potrošnje i recikliranje, edukaciju i podizanje svesti, te uključivanje u lokalne i globalne inicijative. Svaka mala promena koju pojedinac napravi može imati značajan kumulativni efekat na globalnom nivou i doprineti očuvanju životne sredine i održivom razvoju.

3 OSNOVNI PRINCIPI ENERGETSKE EFIKASNOSTI

3.1 Kako se energija koristi u kućama i zgradama

Energetska efikasnost predstavlja ključni koncept u savremenom pristupu upravljanju energijom i održivom razvoju. Ona se odnosi na korišćenje manje energije za postizanje istog ili boljeg rezultata, čime se smanjuje potrošnja energije i negativni uticaji na životnu sredinu. Energetska efikasnost ne podrazumeva smanjenje komfora ili kvaliteta života, već pametnije i odgovornije korišćenje energije. Osnovni principi energetske efikasnosti uključuju:

1 Smanjenje gubitaka energije

Jedan od ključnih principa je minimiziranje gubitaka energije tokom njenog korišćenja. Ovo podrazumeva poboljšanje izolacije zgrada, korišćenje efikasnijih uređaja i tehnologija, te optimizaciju procesa kako bi se smanjili nepotrebni gubici energije.

2 Korišćenje efikasnijih tehnologija

Zamena starih, neefikasnih uređaja i sistema modernim, energetski efikasnijim rešenjima je osnovni princip. Na primer, LED sijalice, energetski efikasni klima uređaji, solarni paneli i druge tehnologije mogu značajno smanjiti potrošnju energije.

3 Integracija obnovljivih izvora energije

Energetska efikasnost podrazumeva i korišćenje obnovljivih izvora energije, poput solarne, vetra i hidroenergije. Ovi izvori su ne samo održivi, već i često efikasniji u dugoročnom smislu, jer smanjuju zavisnost od fosilnih goriva.

4 Pametno upravljanje energijom

Upotreba pametnih sistema za upravljanje energijom, poput pametnih termostata i sistema za automatsko gašenje svetla, omogućava bolju kontrolu potrošnje energije i smanjenje nepotrebnih troškova.

5 Edukacija i svest

Energetska efikasnost zahteva promenu ponašanja i navika korisnika. Edukacija o načinima štednje energije i podizanje svesti o njenom značaju ključni su za postizanje dugoročnih rezultata.

6 Cirkularna ekonomija i recikliranje

Principi cirkularne ekonomije, koji podrazumevaju ponovnu upotrebu i recikliranje materijala, takođe doprinose energetske efikasnosti. Recikliranje smanjuje potrebu za proizvodnjom novih proizvoda, što smanjuje potrošnju energije.

7 Politike i regulative

Vlade i institucije igraju važnu ulogu u promovisanju energetske efikasnosti kroz donošenje propisa, standarda i podsticaja. Na primer, energetski sertifikati za zgrade ili subvencije za kupovinu efikasnih uređaja podstiču širu primenu ovih principa.

Energetska efikasnost je više od puke štednje energije; ona podrazumeva pametno i odgovorno korišćenje resursa kako bi se postigle ekonomske, ekološke i društvene koristi. Kroz primenu ovih osnovnih principa, moguće je smanjiti potrošnju energije, smanjiti troškove i doprineti očuvanju životne sredine, čime se ostvaruje održiv razvoj za sadašnje i buduće generacije.

3.2 Veza između efikasnosti i uštede novca

Veza između energetske efikasnosti i uštede novca je direktna i značajna. Energetska efikasnost podrazumeva korišćenje manje energije za postizanje istog ili boljeg rezultata, što direktno dovodi do smanjenja troškova energije. U praksi, to znači:

1 Smanjenje računa za energiju

a) Domaćinstva

- *Efikasni uređaji:* zamena starih, neefikasnih uređaja (poput frižidera, veš mašina, klima uređaja) modernim, energetski efikasnim modelima može značajno smanjiti mesečne račune za struju. Na primer, LED sijalice troše do 80% manje energije od običnih sijalica.
- *Termička izolacija:* poboljšanje izolacije kuće (zidovi, prozori, krov) smanjuje potrebu za grejanjem i hlađenjem, što direktno smanjuje troškove energije.

- *Pametni termostati*: upotreba programabilnih termostata omogućava bolju kontrolu temperature i smanjuje potrošnju energije kada niko nije u kući.

b) Preduzeća

- *Efikasni industrijski procesi*: optimizacija industrijskih procesa i korišćenje efikasnijih mašina smanjuje potrošnju energije, što direktno smanjuje operativne troškove.
- *Osvetljenje i grejanje*: zamena tradicionalnog osvetljenja LED sijalicama i korišćenje efikasnih sistema za grejanje i hlađenje može doneti značajne uštede.

2 Dugoročne uštede

a) Investicije u efikasne tehnologije

Iako su početni troškovi za kupovinu energetske efikasne uređaja ili instalaciju solarnih panela često veći, dugoročne uštede na računima za energiju čine ove investicije isplativim. Na primer, solarni paneli mogu značajno smanjiti ili čak eliminirati račune za električnu energiju tokom vremena.

b) Manje održavanje i duži vek trajanja

Energetski efikasni uređaji često zahtevaju manje održavanja i imaju duži vek trajanja, što dodatno smanjuje troškove. Na primer, LED sijalice traju duže od običnih sijalica, što smanjuje troškove zamene.

3 Povrat investicije (ROI)

a) Povrat investicije u efikasnost

Investicije u energetske efikasne uređaje često imaju visok povrat investicije (ROI). Na primer, poboljšanje izolacije kuće može se isplatiti kroz niže račune za grejanje i hlađenje za nekoliko godina.

b) Podsticaji i subvencije

Mnoge vlade i organizacije nude podsticaje, subvencije ili povoljne kredite za projekte energetske efikasnosti, što dodatno smanjuje početne troškove i povećava isplativost investicija.

4 Povećanje vrednosti nekretnina

a) Energetski efikasne zgrade

Kuće i zgrade koje su energetske efikasne imaju veću tržišnu vrednost. Potrošači sve više cene energetske efikasne zgrade, što čini takve nekretnosti atraktivnijim na tržištu.

b) Niži troškovi održavanja

Energetski efikasne zgrade imaju niže troškove održavanja i operativne troškove, što ih čini privlačnijim za kupce i stanare.

5 Smanjenje troškova zdravstvene zaštite

a) Bolji kvalitet vazduha

Energetska efikasnost smanjuje potrebu za sagorevanjem fosilnih goriva, što poboljšava kvalitet vazduha i smanjuje rizik od respiratornih i kardiovaskularnih bolesti. Ovo smanjuje troškove zdravstvene zaštite za pojedince i društvo u celini.

6 Ekonomske prednosti za društvo

a) Smanjenje zavisnosti od uvoza energije

Energetska efikasnost smanjuje potrebu za uvozom energije, što smanjuje troškove i povećava energetske sigurnosti zemlje. Ovo može imati pozitivan efekat na nacionalnu ekonomiju.

b) Stvaranje novih radnih mesta

Investicije u energetske efikasnost i obnovljive izvore energije stvaraju nova radna mesta u „zelenim“ sektorima, što doprinosi ekonomskom rastu.

Veza između energetske efikasnosti i uštede novca je jaka i direktna. Kroz smanjenje potrošnje energije, investicije u efikasne tehnologije i optimizaciju procesa, pojedinci, preduzeća i društvo u celini mogu ostvariti značajne finansijske uštede. Osim toga, energetska efikasnost donosi i druge prednosti, poput poboljšanja kvaliteta vazduha, smanjenja zavisnosti od fosilnih goriva i stvaranja novih radnih mesta. Stoga, energetska efikasnost nije samo ekonomski isplativa, već i ključna za održivi razvoj i očuvanje životne sredine.

3.3 Česti mitovi o uštedi energije

Ušteda energije je ključna za održivi razvoj i smanjenje uticaja na životnu sredinu, ali postoji niz čestih mitova koji mogu dovesti do pogrešnih shvatanja i nesporazuma. Neki od najčešćih mitova o uštedi energije i objašnjenja zašto su netačni su:

1 Mit: Ušteda energije zahteva velike početne investicije

Objašnjenje: Iako neke mere za uštedu energije zahtevaju početne investicije (poput instalacije solarnih panela ili kupovine energetske efikasne opreme), mnoge mere su besplatne ili jeftine. Na primer, isključivanje svetla kada nije potrebno, smanjenje vremena pod tušem ili korišćenje prirodnog svetla ne zahtevaju nikakve investicije, a mogu doneti značajne uštede.

2 Mit: Energetski efikasni uređaji su preskupi

Objašnjenje: Iako su energetski efikasni uređaji često skuplji u početku, dugoročne uštede na računima za energiju čine ih isplativim. Na primer, LED sijalice troše manje energije i traju duže od običnih sijalica, što smanjuje troškove zamene i potrošnje energije.

3 Mit: Ušteda energije smanjuje komfor

Objašnjenje: Ušteda energije ne podrazumeva smanjenje komfora. Naprotiv, mnoge mere za uštedu energije mogu poboljšati kvalitet života. Na primer, pametni termostati omogućavaju bolju kontrolu temperature u kući, a energetske efikasne zgrade pružaju bolju izolaciju i ugodniju klimu.

4 Mit: Ušteda energije je neznatna i nema velikog uticaja

Objašnjenje: Iako pojedinačne mere za uštedu energije mogu izgledati neznatne, njihov kumulativni efekat može biti ogroman. Na primer, ako svaki stanovnik u jednom gradu smanji potrošnju energije za 1%, ukupna ušteda može biti ekvivalentna zatvaranju jedne elektrane. Ako u gradu od 1.000.000 stanovnika, svaki stanovnik smanji potrošnju dnevno za 0,1 kWh to je smanjenje ekvivalentno dnevnoj proizvodnji agregata snage 4 MW.

5 Mit: Ušteda energije je samo za domaćinstva

Objašnjenje: Ušteda energije je važna za sve sektore, uključujući industriju, transport i komercijalne zgrade. Na primer, optimizacija industrijskih procesa ili korišćenje efikasnijih vozila može doneti značajne uštede energije i smanjiti operativne troškove.

6 Mit: Obnovljivi izvori energije su preskupi i neefikasni

Objašnjenje: Tehnologije obnovljivih izvora energije, poput solarnih i elektrana na vetar, postaju sve pristupačnije i efikasnije. Takođe, dugoročne uštede na računima za energiju i smanjenje zavisnosti od fosilnih goriva čine obnovljive izvore energije isplativim.

7 Mit: Ušteda energije je samo za bogate zemlje

Objašnjenje: Ušteda energije je važna za sve zemlje, bez obzira na njihov ekonomski status. U zemljama u razvoju, ušteda energije može smanjiti troškove i poboljšati pristup energiji, dok u razvijenim zemljama može smanjiti emisije GHG i očuvati prirodne resurse.

8 Mit: Ušteda energije je teška i zahteva mnogo vremena

Objašnjenje: Mnoge mere za uštedu energije su jednostavne i ne zahtevaju mnogo vremena. Na primer, isključivanje svetla kada nije potrebno, korišćenje stepenica umesto lifta ili smanjenje vremena pod tušem su jednostavne promene koje mogu doneti značajne uštede.

9 Mit: Ušteda energije ne utiče na klimatske promene

Objašnjenje: Ušteda energije direktno smanjuje potrebu za proizvodnjom energije iz fosilnih goriva, što smanjuje emisije sGHG i doprinosi borbi protiv klimatskih promena. Na primer, smanjenje potrošnje električne energije smanjuje potrebu za sagorevanjem uglja u termoelektranama.

10 Mit: Ušteda energije je samo za ekologe

Objašnjenje: Ušteda energije nije samo za ekologe, već za sve koji žele da smanje troškove, poboljšaju kvalitet života i doprinesu održivom razvoju. Na primer, energetski efikasne zgrade pružaju bolje uslove za život i smanjuju račune za energiju.

Česti mitovi o uštedi energije mogu dovesti do pogrešnih shvatanja i nesporazuma. Važno je razumeti da ušteda energije ne podrazumeva velike početne investicije, smanjenje komfora ili ograničenje na određene sektore. Naprotiv, ušteda energije je jednostavna, isplativa i ključna za održivi razvoj i očuvanje životne sredine. Kroz male promene u ponašanju i korišćenje efikasnih tehnologija, svako može doprineti uštedi energije i imati pozitivan uticaj na planetu.

3.4 Hijerarhija mera za štednju

Hijerarhija mera za štednju energije predstavlja sistematski pristup razradi akcija koje mogu dovesti do smanjenja potrošnje energije. Ova hijerarhija se sastoji od četiri osnovna nivoa, koji se mogu primeniti na individualnom, korporativnom ili društvenom nivou. Cilj je prvo fokusirati se na mere koje donose najveće uštede uz najmanje troškove, a zatim preći na složenije i skuplje mere.

1 Smanjenje potrošnje energije (Redukcija)

- *Opis:* Prvi i najvažniji korak u hijerarhiji je smanjenje potrošnje energije kroz promenu ponašanja i navika. Ovo podrazumeva jednostavne promene koje ne zahtevaju investicije, ali mogu doneti značajne uštede.
- *Primeri:*
 - Isključivanje svetla i uređaja kada nisu potrebni.
 - Smanjenje vremena pod tušem.
 - Korišćenje prirodnog svetla i ventilacije umesto veštačkog osvetljenja i klima uređaja.
 - Smanjenje potrošnje vode (što smanjuje energiju potrebnu za grejanje vode).

2 Poboljšanje energetske efikasnosti (Efikasnost)

- *Opis:* Drugi korak je poboljšanje energetske efikasnosti kroz upotrebu efikasnijih tehnologija i uređaja. Ovo podrazumeva investicije u energetske efikasne proizvode i sisteme ali dugoročne uštede čine ove investicije isplativim.
- *Primeri:*
 - Zamena običnih sijalica LED sijalicama.
 - Kupovina kućnih uređaja sa visokim energetske rejtingom (A+++).
 - Poboljšanje termičke izolacije zgrada (prozori, zidovi, krovovi).
 - Upotreba pametnih termostata i sistema za upravljanje energijom.

3 Korišćenje obnovljivih izvora energije (Obnovljivi izvori)

- *Opis:* Treći korak je prelazak na obnovljive izvore energije, poput solarne, hidro i energije vetra. Ovo podrazumeva veće investicije ali dugoročno smanjuje zavisnost od fosilnih goriva i donosi značajne ekološke i ekonomske koristi.
- *Primeri:*
 - Instalacija solarnih panela za proizvodnju električne energije.
 - Upotreba solarnih termalnih sistema za grejanje vode.
 - Investiranje u vetro turbine ili hidroelektrane.

4 Kompenzacija emisija

- *Opis:* Poslednji korak u hijerarhiji je kompenzacija emisija GHG kroz projekte koji smanjuju emisije u drugim delovima sveta. Ovo podrazumeva podršku projektima koji se bave smanjenjem emisija, poput sadnje drveća ili podrške obnovljivim izvorima energije u zemljama u razvoju.
- *Primeri:*
 - Učešće u programima za kompenzaciju karbonske emisije (carbon offset).
 - Podrška projektima obnavljanja šuma.
 - Investiranje u projekte obnovljivih izvora energije u zemljama u razvoju.

Hijerarhija mera za štednju energije pruža sistematski pristup razradi akcija koje mogu dovesti do smanjenja potrošnje energije. Prvo je važno fokusirati se na smanjenje potrošnje kroz promenu ponašanja, zatim na poboljšanje energetske efikasnosti kroz korišćenje efikasnijih tehnologija, zatim na prelazak na obnovljive izvore energije i na kraju na kompenzaciju emisija. Ovaj pristup omogućava maksimalne uštede uz minimalne troškove i doprinosi održivom razvoju i očuvanju životne sredine.

4 PROCENA POTROŠNJE ENERGIJE U VAŠEM DOMAĆINSTVU ILI OBJEKTU

Procena potrošnje energije u vašem domaćinstvu ili objektu prvi je korak ka identifikaciji mogućnosti za uštedu i povećanje energetske efikasnosti. Razumevanje koliko energije trošite i gde se ona gubi omogućava donošenje informisanih odluka o poboljšanjima, kako bi se smanjili računi za struju i smanjio uticaj na životnu sredinu. Procenom potrošnje energije možete otkriti skrivene gubitke, optimizovati korišćenje uređaja i investirati u efikasnije tehnologije, čime ćete obezbediti dugoročne uštede i veću udobnost u vašem prostoru.

4.1 Kako da napravite prvi energetska pregled

Prvi energetska pregled u svom domaćinstvu je odličan način da identifikujete gde se gubi energija i kako je moguće smanjiti potrošnju. Ovaj pregled možete sami sprovesti bez potrebe za stručnjacima, a može vam pomoći da uštedite novac i učinite svoj dom energetski efikasnijim. Dalje sledi objašnjenje korak po korak kako da napravite prvi energetska pregled:

1 Provera potrošnje energije (računi za električnu energiju i gas)

- *Korak:* Pregledajte svoje račune za električnu energiju i gas za poslednjih godinu dana. Ovo će vam dati uvid u prosečnu potrošnju energije i pokazati koliko energije trošite tokom različitih godišnjih doba.
- *Šta tražiti:* Visoke troškove tokom određenog perioda (npr. zimi zbog grejanja ili leti zbog klima uređaja).

2 Provera termičke izolacije

- *Korak:* Proverite izolaciju vaše kuće ili stana. Loša izolacija može dovesti do gubitka toplote zimi i ulaska toplog vazduha leti.
- *Šta proveriti:*
 - Zidovi i krov: Proverite da li su zidovi i krov dobro izolovani. Ako imate potkrovlje, proverite da li je izolacija na mestu.
 - Prozori i vrata: Proverite da li postoji propuštanje vazduha oko prozora i vrata. Ako osetite promaju, možda je potrebno postaviti zaptivače („keder gume“) ili zameniti prozore energetski efikasnijim modelima.
 - Podovi: Ako imate podrum, proverite da li je pod izolovan.

3 Provera grejanja i hlađenja

- *Korak:* Proverite efikasnost vašeg sistema za grejanje i hlađenje.
- *Šta proveriti:*
 - Termostat: Da li koristite programabilni termostat? Pametni termostati mogu značajno smanjiti potrošnju energije tako što podešavaju temperaturu kada niste kod kuće.
 - Filteri: Proverite da li su filteri na grejnim i klima uređajima čisti. Prljavi filteri smanjuju efikasnost i povećavaju potrošnju energije.

- Radijatori: Ako imate radijatore, proverite da li su pravilno podešeni i da li su ispred njih slobodni prostori kako bi toplota mogla da se širi.

4 Provera osvetljenja

- *Korak:* Proverite tipove sijalica koje koristite.
- *Šta proveriti:*
 - LED sijalice: Zamena običnih sijalica sa LED sijalicama može smanjiti potrošnju energije za osvetljenje i do 80%.
 - Pametno osvetljenje: Razmislite o ugradnji pametnih sijalica koje se mogu kontrolisati putem aplikacije i automatski se isključuju kada nisu potrebne.

5 Provera kućnih uređaja

- *Korak:* Proverite efikasnost vaših kućnih uređaja.
- *Šta proveriti:*
 - Energetski rejting: Proverite da li vaši uređaji imaju visok energetski rejting (npr. A+++). Stari uređaji su često manje efikasni i troše više energije.
 - Podešavanje: Proverite da li su uređaji pravilno podešeni. Na primer, frižider bi trebao da bude podešen na optimalnu temperaturu (između 3°C i 5°C), a veš mašina bi trebala da koristi hladniju vodu za pranje kada je to moguće.

6 Provera potrošnje vode

- *Korak:* Proverite potrošnju vode, jer grejanje vode troši mnogo energije.
- *Šta proveriti:*
 - Štedljivi tuševi: Zamena tuševa štedljivim modelima može smanjiti potrošnju vode i energije za grejanje vode.
 - Popravka curenja: Proverite da li imate curenja u cevima ili slavinama. Čak i malo curenje može dovesti do velikih gubitaka vode i energije.

7 Provera "fantomske" potrošnje energije

- *Korak:* Proverite da li imate uređaje koji troše energiju čak i kada su isključeni (tzv. "fantomska" potrošnja).
- *Šta proveriti:*
 - Utičnice: Isključite uređaje iz utičnica kada ih ne koristite ili koristite pametne utičnice koje automatski isključuju napajanje.
 - Uređaji u stanju mirovanja: Proverite da li vaši uređaji (TV, računar, štampač) troše energiju u stanju mirovanja.

8 Provera solarnog potencijala

- *Korak:* Razmotrite mogućnost instalacije solarnih panela.
- *Šta proveriti:*
 - Lokacija: Proverite da li vaš krov ima dovoljno sunčevog svetla tokom dana.
 - Subvencije: Proverite da li postoje državne subvencije ili podsticaji za instalaciju solarnih panela.

9 Planiranje i razrada mera

- *Korak:* Nakon pregleda, napravite listu prioriteta za mere koje možete preduzeti.
- *Šta uzeti u obzir:*

- Troškovi i uštede: Prvo fokusirajte se na mere koje donose najveće uštede uz najmanje troškove (npr. zamena sijalica, zaptivanje prozora).
- Dugoročne investicije: Planirajte veće investicije (npr. izolacija, solarni paneli) koje će doneti dugoročne uštede.

Prvi energetska pregled u svom domaćinstvu može vam pomoći da identifikujete gde se gubi energija i kako je moguće smanjiti potrošnju. Kroz jednostavne korake, poput provere izolacije, osvetljenja i kućnih uređaja, možete značajno smanjiti račune za energiju i učiniti svoj dom energetski efikasnijim. Nakon pregleda, napravite plan za implementaciju mera i razradite one koje donose najveće uštede uz najmanje troškove.

4.2 Alati i resursi za energetska pregled u domaćinstvu

Za sprovođenje energetska pregleda u domaćinstvu, postoji niz alata i resursa koji vam mogu pomoći da preciznije identifikujete gde se gubi energija i kako je moguće smanjiti potrošnju. Najčešće korišćeni i najkorisniji alati i resursi za energetska pregled domaćinstva su:

1 Električni merni instrumenti

Ovi alati vam mogu pomoći da merite potrošnju energije i identifikujete uređaje koji troše najviše energije.

- Merač potrošnje električne energije (energometar, slika 1):
 - Opis: Ovaj aparat se priključuje na utičnicu i meri potrošnju energije pojedinačnih uređaja.
 - Kako koristiti: Priključite uređaj (npr. frižider, TV, veš mašinu) na energometar i pratite koliko energije troši tokom određenog perioda.
 - Primer: Plug-in energometri kao što su „Kill A Watt” ili „Watts Up?”.



Slika 1. Kućni merači potrošnje električne energije – energo metar.

- Pametni merači potrošnje energije (energy smart meters):
 - Opis: Ovi uređaji se priključuju na glavnu razvodnu tablu i prate potrošnju energije celog domaćinstva u realnom vremenu.
 - Kako koristiti: Instalirajte pametni energometar na električni panel i pratite potrošnju energije putem aplikacije na telefonu ili računaru.

- Primer: Sense Home Energy Monitor ili Emporia Vue Energy Monitor.

Na slici 2 je prikazan pametni merač koji se instalira na razvodnu tablu (levo) i mobilni telefon sa odgovarajućom aplikacijom preko koje se prati potrošnja i njome upravlja ako za to postoje tehničke mogućnosti.



Slika 2. Pametni merači potrošnje energije – pametni merač i uređaj za praćenje potrošnje (mobilni telefon, tablet...).

2 Termalne kamere (termovizija)

- Opis: Termalne kamere mogu otkriti gde se gubi toplota u vašem domu tako što prikazuju temperature na različitim površinama.
- Kako koristiti: Snimate zidove, prozore, krovove i druge površine da biste identifikovali hladne tačke gde se gubi toplota.
- Primer: FLIR One (termalna kamera za pametne telefone) ili profesionalne termalne kamere.

Na slici 3 je prikazana upotreba termovizijske kamere. Vidi se da je hladna površina otvora za klimatizaciju.



Slika 3. Upotreba termovizijske kamere.

3 Detektori propuštanja vazduha

- Opis: Ovi alati pomažu u otkrivanju propuštanja vazduha oko prozora, vrata i drugih otvora.
- Kako koristiti: Koristite detektor propuštanja vazduha (npr. dimnu mašinu ili balon sa dimom) da biste identifikovali promajae.
- Primer: Smoke Pencil ili jednostavno zapalite sveću pored prozora i posmatrajte plamen.

4 Upitnici i kontrolni listovi

- Opis: Upitnici i kontrolni listovi mogu vam pomoći da sistematski prođete kroz sve aspekte energetske efikasnosti u vašem domu.
- Kako koristiti: Popunite upitnik ili kontrolni list koji pokriva različite oblasti, poput izolacije, grejanja, osvetljenja i potrošnje energije.
- Primer: Besplatni upitnici dostupni na sajtovima energetske agencije ili organizacija u svetu ali ne i u Srbiji.

5 Online kalkulatori energetske efikasnosti

- Opis: Online kalkulatori vam mogu pomoći da izračunate potencijalne uštede od određenih mera, poput zamene sijalica ili poboljšanja izolacije.
- Kako koristiti: Unesite podatke o svojoj kući ili stanu i dobijte procenu uštede.
- Primer: u svetu postoje različite platforme kao što su Energy Star Home Energy Yardstick ili Home Energy Saver. U Srbiji <http://www.energetski-kalkulator.rs/sibill/bep/> ili <http://eekalkulator.mgsi.gov.rs/>

6 Detektori vlage

- Opis: Visoka vlaga može ukazivati na probleme sa izolacijom ili propuštanjem vazduha.
- Kako koristiti: Koristite detektor vlage da biste proverili nivo vlage u zidovima, podovima i drugim delovima kuće.
- Primer: General Tools Digital Moisture Meter ili jednostavno pogledajte uglove u sobama, ako se pojavljuje plesanj, ima vlage.

Na slici 4 je prikazan kućni ručni detektor vlage.



Slika 4. Kućni ručni detektor vlage.

7 Kontrola kvaliteta vazduha

- Opis: Loša ventilacija može dovesti do gubitaka energije i problema sa kvalitetom vazduha.
- Kako koristiti: Koristite senzore kvaliteta vazduha da biste proverili nivo CO₂, vlage i drugih parametara.
- Primer: Awair, AirNow, Airthings View Plus ili SAF Aranet 4.

Na slici 5 je prikazan kućni senzor za snimanje kvaliteta vazduha i mobilni uređaj za prikazivanje podataka sa pripadajućom aplikacijom.



Slika 5. Kućni senzor za snimanje kvaliteta vazduha i mobilni uređaj za prikazivanje podataka sa pripadajućom aplikacijom.

8 Profesionalni energetske pregled

- Opis: Ako želite detaljniju analizu, možete angažovati profesionalca za energetske pregled.
- Kako koristiti: Profesionalac će koristiti napredne alate i tehnike da identifikuje gubitke energije i predloži mere za poboljšanje.
- Primer: Sertifikovani energetske savetnici ili kompanije koje pružaju usluge energetskog pregleda.

Za sprovođenje energetskog pregleda u domaćinstvu, možete koristiti različite alate i resurse, od jednostavnih merača potrošnje električne energije do termo kamera i online kalkulatora. Ovi alati vam pomažu da identifikujete gde se gubi energija i kako je moguće smanjiti potrošnju. Nakon pregleda, možete planirati mere za poboljšanje energetske efikasnosti, počevši od jednostavnih promena navika do većih investicija, poput poboljšanja izolacije ili instalacije solarnih panela.

4.3 Identifikacija najvećih potrošača

Identifikacija najvećih potrošača energije u domaćinstvu je bitan korak u smanjenju potrošnje energije i smanjenju računa za električnu energiju. Najveće potrošače energije u vašem domu možete identifikovati i analizirati na sledeći način:

1. Pregled računa za električnu energiju

- Korak: Prvo pogledajte svoje račune za električnu energiju za poslednjih godinu dana. Ovo će vam dati uvid u prosečnu potrošnju energije i pokazati koliko energije trošite tokom različitih godišnjih doba.
- Šta tražiti: Visoke troškove tokom određenog perioda (npr. zimi zbog grejanja ili leti zbog klima uređaja).

2. Korišćenje električnih merivača potrošnje

- Korak: Koristite energometar da biste izmerili potrošnju energije pojedinačnih uređaja.
- Kako koristiti: Priključite uređaj energometar i pratite koliko energije troši tokom određenog perioda. Ovo je posebno korisno za uređaje koji rade kontinualno, poput frižidera ili zamrzivača.
- Primer: Frižider, zamrzivač, veš mašina, sušilica za veš, TV, računar.

3. Pametni energometar

- Korak: Ako želite pratiti potrošnju energije celog domaćinstva u realnom vremenu, koristite pametni energometar.
- Kako koristiti: Instalirajte pametni energometar na glavnu razvodnu tablu i pratite potrošnju energije putem aplikacije na telefonu ili računaru.
- Primer: Ovo vam može pokazati koliko energije troše uređaji za grejanje, hlađenje, osvetljenje i drugi uređaji.

4. Identifikacija velikih potrošača

- Korak: Fokusirajte se na uređaje i sisteme koji obično troše najviše energije u domaćinstvu.
- Najveći potrošači energije:
 - Grejanje i hlađenje (HVAC – Heating Ventilating Air Conditioning – grejanje, ventilacija, klimatizacija): Sistem za grejanje i klima uređaji su obično najveći potrošači energije u domaćinstvu, posebno u ekstremnim vremenskim uslovima.
 - Voda: Grejanje vode (bojler) takođe troši mnogo energije, posebno ako se koristi topla voda za kupanje, pranje sudova i odeće.
 - Frižider i zamrzivač: Ovi uređaji rade 24/7 i mogu biti značajni potrošači energije, posebno ako su stari ili neefikasni.
 - Veš mašina i sušilica za veš: Ovi uređaji troše mnogo energije, posebno ako se koriste često ili na visokim temperaturama.
 - Osvetljenje: Iako pojedinačne sijalice ne troše mnogo energije, ukupna potrošnja može biti značajna ako koristite mnogo sijalica ili ako su one neefikasne (npr. obične sijalice umesto LED).
 - Električni štednjaci i rerne: Kuvanje i pečenje takođe mogu biti značajni potrošači energije, posebno ako koristite električne štednjake i rerne.
 - TV i računari: Ovi uređaji troše energiju čak i kada su u stanju mirovanja (tzv. "fantomski" potrošnja).

5. Provera "fantomske" potrošnje

- Korak: Proverite da li imate uređaje koji troše energiju čak i kada su isključeni (tzv. "fantomski" potrošnja).
- Kako koristiti: Koristite energometar da biste proverili koliko energije troše uređaji u stanju mirovanja.
- Primer: TV, računari, štampači, punjači za mobilne telefone.

6. Analiza potrošnje tokom dana

- Korak: Pratite potrošnju energije tokom različitih delova dana da biste identifikovali kada je potrošnja najveća.
- Kako koristiti: Koristite pametni energometar da biste pratili potrošnju energije u realnom vremenu.
- Primer: Visoka potrošnja ujutru (kada se priprema doručak i ljudi se spremaju za posao) ili uveče (kada se koriste kućni uređaji i osvetljenje).

7. Planiranje mera za smanjenje potrošnje

- Korak: Nakon identifikacije najvećih potrošača energije, planirajte mere za smanjenje potrošnje.
- Primeri mera:
 - Grejanje i hlađenje: Koristite programabilni termostatski i poboljšajte izolaciju kuće.
 - Voda: Koristite štedljive tuševske i smanjite vreme pod tušem.
 - Frižider i zamrzivač: Proverite da li su vrata dobro zatvorena i da li su uređaji pravilno podešeni.
 - Veš mašina i sušilica za veš: Koristite hladniju vodu za pranje i smanjite broj ciklusa sušenja.
 - Osvetljenje: Zamena običnih sijalica LED sijalicama.
 - Električni štednjaci i rerne: Koristite poklopce za šerpe i smanjite vreme kuvanja.
 - TV i računari: Isključite uređaje iz utičnica kada ih ne koristite.

Identifikacija najvećih potrošača energije u domaćinstvu ključan je korak u smanjenju potrošnje energije i smanjenju računa za struju. Korišćenje merača električne potrošnje, pametnih merača i analiza računa za struju može vam pomoći da identifikujete gde se gubi energija. Nakon identifikacije, možete planirati mere za smanjenje potrošnje, počevši od jednostavnih promena navika do većih investicija, poput poboljšanja izolacije ili zamene neefikasnih uređaja.

4.4 Izrada akcionog plana

Izrada akcionog plana za povećanje energetske efikasnosti domaćinstva je korak koji sledi nakon prikupljanja i analize podataka o potrošnji energije. Ovaj plan treba da bude sistematski i da obuhvati kratkoročne i dugoročne mere. Koraci za izradu akcionog plana su:

1 Procena trenutne potrošnje energije

- Korak: Prvo procenite trenutnu potrošnju energije u vašem domaćinstvu.
- Šta uraditi:
 - Pregledajte račune za električnu energiju i gas za poslednjih godinu dana (najmanje).
 - Koristite električne merače potrošnje (energometre) da biste izmerili potrošnju pojedinačnih uređaja.
 - Identifikujte najveće potrošače energije (npr. grejanje, hlađenje, frižider, veš mašina).

2 Identifikacija oblasti za poboljšanje

- Korak: Identifikujte oblasti u vašem domaćinstvu gde je moguće poboljšati energetska efikasnost.
- Šta proveriti:
 - Izolacija: Proverite izolaciju zidova, krovova, prozora i vrata.
 - Grejanje i hlađenje: Proverite efikasnost sistema za grejanje i klima uređaja.
 - Osvetljenje: Proverite tipove sijalica koje koristite.
 - Kućni uređaji: Proverite energetska rejting vaših uređaja (npr. frižider, veš mašina, TV).
 - Potrošnja vode: Proverite potrošnju vode i efikasnost sistema za grejanje vode.

3 Postavljanje ciljeva

- Korak: Postavite realne i merljive ciljeve za povećanje energetske efikasnosti.
- Primeri ciljeva:

- Smanjenje mesečne potrošnje energije za 10%.
- Zamena svih sijalica sa LED sijalicama u roku od 3 meseca.
- Poboljšanje izolacije kuće u roku od 6 meseci.

4 Planiranje mera

- Korak: Napravite plan mera koje ćete preduzeti da biste postigli svoje ciljeve. Podelite mere na kratkoročne i dugoročne.
- Kratkoročne mere (niske troškove, brza implementacija):
 - Gašenje svetla i uređaja kada nisu potrebni.
 - Smanjenje vremena pod tušem.
 - Korišćenje programabilnog termostata.
 - Zamena običnih sijalica sa LED sijalicama.
 - Isključivanje uređaja iz utičnica kada se ne koriste (smanjenje "fantomske" potrošnje).
- Dugoročne mere (veće investicije, dugoročne uštede):
 - Poboljšanje termičke izolacije (zidovi, krovovi, prozori).
 - Zamena starih, neefikasnih uređaja energetski efikasnim modelima (npr. frižider, veš mašina, klima uređaji).
 - Instalacija solarnih panela za proizvodnju električne energije.
 - Zamena sistema za grejanje i hlađenje efikasnijim modelima (npr. toplotne pumpe).

5 Budžetiranje i finansiranje

- Korak: Procenite troškove mera koje planirate i napravite budžet.
- Šta uraditi:
 - Proverite da li postoje državne subvencije, podsticaji ili povoljni krediti za energetske efikasnost.
 - Planirajte veće investicije (npr. solarni paneli, izolacija) u skladu sa svojim finansijskim mogućnostima.
 - Razmislite o dugoročnim uštedama koje će ove investicije doneti.

6 Implementacija mera

- Korak: Postepeno implementirajte planirane mere.
- Šta uraditi:
 - Prvo fokusirajte se na kratkoročne mere koje donose brze uštede.
 - Postepeno prelazite na dugoročne mere koje zahtevaju veće investicije.
 - Pratite napredak i prilagođavajte plan po potrebi.

7 Praćenje i evaluacija

- Korak: Pratite potrošnju energije nakon implementacije mera i procijenite njihovu efikasnost.
- Šta uraditi:
 - Pregledajte račune za struju i gas da biste videli da li je došlo do smanjenja potrošnje.
 - Koristite električne merivače potrošnje da biste pratili potrošnju pojedinačnih uređaja.
 - Procijenite da li ste postigli svoje ciljeve i prilagođavajte plan po potrebi.

8 Edukacija i podizanje svesti

- Korak: Edukujte članove domaćinstva o važnosti energetske efikasnosti i podsticite ih da učestvuju u sprovođenju mera.
- Šta uraditi:
 - Organizujte porodične sastanke da biste razgovarali o planu i ciljevima.

- Podstičite sve članove domaćinstva da učestvuju u štednji energije (npr. isključivanje svetla, smanjenje vremena pod tušem, kratko zadržavanje pred otvorenim frižiderom...).

4.4.1 Primer akcionog plana

1 Kratkoročne mere (1-3 meseca):

- Zamena svih sijalica sa LED sijalicama.
- Instalacija programabilnog termostata.
- Gašenje svetla i uređaja kada nisu potrebni.
- Smanjenje vremena pod tušem i korišćenje štedljivih tuševa.

2 Srednjoročne mere (3-6 meseci):

- Poboljšanje termičke izolacije (prozori, vrata).
- Zamena starih uređaja sa energetske efikasnim modelima (npr. frižider, veš mašina).
- Instalacija pametnih utičnica za smanjenje "fantomske" potrošnje.

3 Dugoročne mere (6-12 meseci):

- Poboljšanje izolacije zidova i krovova.
- Instalacija solarnih panela za proizvodnju električne energije.
- Zamena sistema za grejanje i hlađenje sa efikasnijim modelima (npr. toplotne pumpe).

Izrada plana akcije za povećanje energetske efikasnosti domaćinstva ključan je korak u smanjenju potrošnje energije i smanjenju računa za struju. Plan treba da obuhvati kratkoročne i dugoročne mere, da bude sistematski i da uključuje praćenje i evaluaciju. Kroz implementaciju ovog plana, možete značajno smanjiti potrošnju energije, uštedeti novac i doprineti očuvanju životne sredine.

5 POBOLJŠANJE IZOLACIJE I ZAPTIVANJE PROSTORIJA

Poboljšanje izolacije i zaptivanje prozora ključni su koraci za povećanje energetske efikasnosti u domaćinstvima. Kvalitetna izolacija smanjuje gubitak toplote kroz zidove, dok pravilno zaptiveni prozori sprečavaju strujanje vazduha (promaju) i smanjuju potrebu za grejanjem ili hlađenjem. Ove mere ne samo da smanjuju potrošnju energije, već i snižavaju račune za električnu energiju i druge energente koji se koriste za zagrevanje prostorija, čineći dom udobnijim i ekološki odgovornijim.

5.1 Zašto izolacija pomaže

Izolacija igra najbitniju ulogu u povećanju energetske efikasnosti zgrada jer smanjuje gubitak toplote u zimskim mesecima i održava hladnoću u letnjim periodima. Kada su zidovi, krov i podovi dobro izolovani, toplota iz unutrašnjosti zgrade ne može lako da izađe, a spoljašnja toplota ne može lako da uđe. Ovo omogućava održavanje stabilne unutrašnje temperature uz manju potrebu za grejanjem ili hlađenjem, što direktno smanjuje potrošnju energije.

Toplota se prirodno kreće od toplijih ka hladnijim oblastima. U zimskim mesecima, bez dobre izolacije, toplota iz grejnih sistema bi se brzo gubila kroz zidove, prozore i krov, što bi zahtevalo više energije za

održavanje ugodne temperature. S druge strane, u letnjim mesecima, toplota iz spoljašnje sredine bi prodirala u zgradu, čineći je previše toplom i zahtevajući veću upotrebu klima uređaja.

Dobra izolacija, posebno ona koja koristi savremene materijale kao što su mineralna vuna, stiropor ili poliuretanska pena, efikasno sprečava ovaj transfer toplote. Time se ne samo da smanjuju troškovi grejanja i hlađenja, već se i smanjuje emisija štetnih gasova u atmosferu, jer se manje energije troši na održavanje komfora u zgradi. Dodatno, izolacija može da smanji buku iz spoljašnje sredine, čineći prostor tišim i ugodnijim za život.

Zbog ovih razloga, ulaganje u kvalitetnu izolaciju je ne samo ekonomski isplativo, već i ekološki odgovorno, jer doprinosi smanjenju ugljeničnog otiska zgrade i očuvanju prirodnih resursa.

Naredna lista daje detaljniji pregled činjenica zašto izolacija pomaže u povećanju energetske efikasnosti zgrada:

1 Smanjenje gubitka toplote u zimskim mesecima

- *Termička barijera:* Izolacija stvara termičku barijeru koja sprečava toplotu da napušta zgradu kroz zidove, krov i podove.
- *Manja potreba za grejanjem:* Kada se toplota zadržava unutar zgrade, grejni sistemi rade manje, što smanjuje potrošnju energije i troškove grejanja.
- *Ujednačena temperatura:* Dobra izolacija omogućava održavanje stabilne temperature u svim delovima zgrade, čime se izbegavaju hladne zone i potreba za dodatnim grejanjem.

2 Smanjenje ulaska toplote u letnjim mesecima

- *Zaštita od spoljašnje toplote:* Izolacija sprečava toplotu iz spoljašnje sredine da prodre u zgradu, čime se održava hladnija unutrašnja temperatura.
- *Manja potreba za hlađenjem:* Kada je zgrada dobro izolovana, klima uređaji rade manje, što smanjuje potrošnju električne energije i troškove hlađenja.
- *Kontrola vlažnosti:* Izolacija takođe može da spreči kondenzaciju i vlagu, što doprinosi udobnijoj mikroklimi u zgradi.

3 Smanjenje potrošnje energije i troškova

- *Energetska efikasnost:* Zgrade sa dobrim izolacionim karakteristikama zahtevaju manje energije za grejanje i hlađenje, što direktno smanjuje račune za struju i gas.
- *Dugoročna ušteda:* Iako početna investicija u izolaciju može biti veća, dugoročne uštede na energetskim troškovima čine je isplativom.
- *Povećanje vrednosti zgrade:* Energetski efikasne zgrade imaju veću tržišnu vrednost, jer su privlačnije za kupce koji traže uštedu na troškovima održavanja.

4 Ekološke prednosti

- *Smanjenje emisija štetnih gasova:* Manja potrošnja energije znači manje sagorevanja fosilnih goriva, što smanjuje emisiju ugljen-dioksida (CO₂) i drugih štetnih gasova.
- *Očuvanje prirodnih resursa:* Smanjenje potrošnje energije doprinosi očuvanju prirodnih resursa, kao što su ugalj, nafta i gas.
- *Podrška održivom razvoju:* Energetski efikasne zgrade su deo globalnih napora ka smanjenju uticaja na klimatske promene i podršci održivom razvoju.

5 Poboljšanje komfora i kvaliteta života

- *Tišina*: Izolacija smanjuje buku iz spoljašnje sredine, čineći unutrašnji prostor tišim i prijatnijim za život.
- *Ujednačena klima*: Dobra izolacija omogućava održavanje stabilne temperature u celoj zgradi, bez prevelikih razlika između prostorija.
- *Zdraviji mikroklima*: Izolacija može da spreči nastanak plesni i vlage, što doprinosi zdravijem životnom okruženju.

6 Zaštita od ekstremnih vremenskih uslova

- *Izolacija u ekstremnim uslovima*: Dobra izolacija pomaže u održavanju komforne temperature čak i u ekstremnim vremenskim uslovima, bilo da su to hladni zimski dani ili vruća leta.
- *Smanjenje opterećenja grejnih i rashladnih sistema*: U ekstremnim uslovima, izolacija smanjuje opterećenje grejnih i rashladnih sistema, čime se produžava njihov vek trajanja i smanjuju troškovi održavanja.

7 Upotreba savremenih izolacionih materijala

- *Mineralna vuna*: Visoka termička i zvučna izolacija, otporna na vatru i vlagu.
- *Stiropor*: Lagani i efikasni materijal za termičku izolaciju, pogodan za zidove i krovove.
- *Poliuretanska pena*: Visok stepen izolacije, pogodna za teško dostupne delove zgrade.
- *Eko-materijali*: Prirodni izolacioni materijali, kao što su celuloza ili konoplja, koji su ekološki prihvatljivi i imaju dobre izolacione karakteristike.

Izolacija je ključni faktor u povećanju energetske efikasnosti zgrada, jer smanjuje gubitak toplote, smanjuje potrošnju energije i poboljšava komfor stanovanja. Osim ekonomskih prednosti, dobra izolacija ima i značajne ekološke prednosti, jer doprinosi smanjenju emisija štetnih gasova i očuvanju prirodnih resursa.

5.2 Vrste izolacije (zidovi, tavani, podovi)

Različiti delovi zgrade (zidovi, tavani, podovi) zahtevaju različite vrste izolacije kako bi se postigla optimalna zaštita od gubitka toplote i spoljašnjih uticaja. U daljem tekstu je dato detaljno objašnjenja vrsta izolacije za svaki deo zgrade.

1 Izolacija za zidove

Zidovi su jedna od najvećih površina kroz koju se gubi toplota, pa je njihova izolacija od ključnog značaja. Postoji nekoliko vrsta izolacije za zidove:

a) Spoljašnja izolacija (fasada)

- *Spoljašnji termo-sistem* (ETICS – External Thermal Insulation Composite Systems): Ovo je najčešći način izolacije zidova, gde se na spoljašnju stranu zida postavlja izolacioni materijal (npr. stiropor ili mineralna vuna), a zatim se prekriva zaštitnim slojem i fasadnom bojom.
- *Prednosti*: Efikasno sprečava gubitak toplote, poboljšava izgled fasade, zaštita od vlage.
- *Materijali*: Stiropor, mineralna vuna, poliuretanska pena.

b) Unutrašnja izolacija

- *Unutrašnja izolacija*: Postavlja se na unutrašnju stranu zida, obično u slučajevima kada spoljašnja izolacija nije moguća (npr. kod istorijskih zgrada).
- *Prednosti*: Lakša za ugradnju u postojeće zgrade.

- *Mane*: Smanjuje korisnu površinu prostora, može dovesti do kondenzacije vlage.
- *Materijali*: Mineralna vuna, stiropor, ekološki materijali (celuloza, konoplja).

c) **Izolacija šupljina**

- *Izolacija šupljina*: Koristi se kod zidova sa šupljinama (npr. dvoslojni zidovi). Izolacioni materijal se ubrizgava u šupljine između unutrašnjeg i spoljašnjeg zida.
- *Prednosti*: Ne menja izgled zida, efikasno smanjuje gubitak toplote.
- *Materijali*: Mineralna vuna, stiropor, poliuretanska pena.

2 **Izolacija za tavane i krovove**

Tavani i krovovi su kritični za energetske efikasnost, jer se kroz njih gubi velika količina toplote, posebno u zimskim mesecima. Postoji nekoliko vrsta izolacije za tavane i krovove:

a) **Izolacija između rogova (krovnna izolacija)**

- *Izolacija između rogova*: Izolacioni materijal se postavlja između drvenih rogova krovne konstrukcije.
- *Prednosti*: Efikasno sprečava gubitak toplote kroz krov, laka za ugradnju u postojeće krovove.
- *Materijali*: Mineralna vuna, stiropor, poliuretanska pena, ekološki materijali (celuloza, konoplja).

b) **Izolacija iznad rogova**

- *Izolacija iznad rogova*: Izolacioni materijal se postavlja iznad rogova, čime se stvara kontinualni sloj izolacije bez termičkih mostova.
- *Prednosti*: Visoka efikasnost, sprečava termičke mostove.
- *Materijali*: Poliuretanska pena, mineralna vuna, stiropor.

c) **Izolacija ravnog krova**

- *Izolacija ravnog krova*: Koristi se kod ravnih krovova, gde se izolacioni materijal postavlja između slojeva hidroizolacije.
- *Prednosti*: Sprečava gubitak toplote i zaštitu od vlage.
- *Materijali*: Ekstrudirani polistiren (XPS), poliuretanska pena, mineralna vuna.

d) **Izolacija tavanaskog poda**

- *Izolacija tavanaskog poda*: Ako tavan nije u upotrebi, izolacija se postavlja direktno na tavanški pod.
- *Prednosti*: Jednostavna ugradnja, efikasno sprečava gubitak toplote.
- *Materijali*: Mineralna vuna, stiropor, celuloza.

3 **Izolacija za podove**

Podovi su takođe važni za energetske efikasnost, posebno u prizemljima i nad neogrejanim prostorima (npr. garaže). Postoji nekoliko vrsta izolacije za podove:

a) **Izolacija između podnih greda**

- *Izolacija između podnih greda*: Izolacioni materijal se postavlja između drvenih greda poda.
- *Prednosti*: Efikasno sprečava gubitak toplote, laka za ugradnju u postojeće podove.
- *Materijali*: Mineralna vuna, stiropor, poliuretanska pena.

b) **Izolacija ispod poda (prizemlje)**

- *Izolacija ispod poda*: Koristi se kod prizemnih podova, gde se izolacioni materijal postavlja ispod poda, između temelja i podne konstrukcije.
- *Prednosti*: Sprečava gubitak toplote kroz pod, zaštita od vlage.
- *Materijali*: Ekstrudirani polistiren (XPS), poliuretanska pena, mineralna vuna.

c) **Izolacija za podove sa podnim grejanjem**

- *Izolacija za podove sa podnim grejanjem:* Koristi se kod podova sa ugrađenim podnim grejanjem, gde se izolacioni materijal postavlja ispod grejnih cevi kako bi se smanjio gubitak toplote ka donjim slojevima.
- *Prednosti:* Povećava efikasnost podnog grejanja, smanjuje potrošnju energije.
- *Materijali:* Poliuretanska pena, stiropor, mineralna vuna.

d) Izolacija za drvene podove

- *Izolacija za drvene podove:* Koristi se kod drvenih podova, gde se izolacioni materijal postavlja između drvenih greda.
- *Prednosti:* Održava toplotu, sprečava promaju.
- *Materijali:* Mineralna vuna, celuloza, stiropor.

Svaki deo zgrade (zidovi, tavanovi, podovi) zahteva specifične vrste izolacije kako bi se postigla optimalna energetska efikasnost. Izbor materijala i načina izolacije zavisi od konstrukcije zgrade, klimatskih uslova i potreba za termičkom i zvučnom izolacijom. Dobra izolacija ne samo da smanjuje troškove energije, već i poboljšava komfor života i dugoročnu vrednost zgrade.

5.2.1 Izolacija poda u kućama sa podrumom

Kod kuća sa podrumom, izolacija poda je posebno važna jer se kroz pod može gubiti znatna količina toplote, posebno ako je podrum negrejan ili loše izolovan. Postoji nekoliko načina za izolaciju poda u kućama sa podrumom, a evo detaljnijeg objašnjenja:

1 Izolacija poda sa strane podruma

Ako je podrum negrejan ili se koristi samo kao skladište, izolacija može biti postavljena sa strane podruma (na tavanicu podruma). Ovo je često efikasnije i lakše za izvođenje nego izolacija između podnih greda u prizemlju.

a) Izolacija fiksiranim pločama

- *Postupak:* Izolacioni materijal (npr. stiropor ili mineralna vuna) se fiksira na tavanicu podruma pomoću lepka ili mehaničkih fiksatora.
- *Prednosti:* Laka ugradnja, ne smanjuje visinu prostora u prizemlju.
- *Materijali:* Stiropor, mineralna vuna, poliuretanske ploče.

b) Izolacija podnim sistemom

- *Postupak:* Izolacioni materijal se postavlja između drvenih ili metalnih profila koji su pričvršćeni za tavanicu podruma.
- *Prednosti:* Omogućava dodatnu zaštitu od vlage i promaje.
- *Materijali:* Mineralna vuna, stiropor, poliuretanske ploče.

c) Izolacija spregnim slojem

- *Postupak:* Izolacioni materijal se postavlja na tavanicu podruma, a zatim se prekriva spregnim slojem (npr. gipsanim pločama) radi dodatne zaštite.
- *Prednosti:* Dodatna zaštita od vlage i buke.
- *Materijali:* Mineralna vuna, stiropor, poliuretanske ploče.

2 Izolacija poda između prizemlja i podruma

Ako se podrum koristi kao stambeni prostor ili ako je potrebna dodatna izolacija, može se izolovati pod između prizemlja i podruma. Ovo se čini između podnih greda.

a) Izolacija između podnih greda

- *Postupak:* Izolacioni materijal se postavlja između drvenih ili metalnih greda poda.
- *Prednosti:* Efikasno sprečava gubitak toplote, lako za ugradnju u postojeće podove.
- *Materijali:* Mineralna vuna, stiropor, poliuretanska pena.

b) Izolacija poda sa podnim sistemom i podnim grejanjem

- *Postupak:* Ako je u podu ugrađeno podno grejanje, izolacioni materijal se postavlja ispod grejnih cevi kako bi se smanjio gubitak toplote ka podrumu.
- *Prednosti:* Povećava efikasnost podnog grejanja, smanjuje potrošnju energije.
- *Materijali:* Poliuretanska pena, stiropor, mineralna vuna.

3 Izolacija poda podnim oblogama

Ako se ne želi dirati u konstrukciju poda, može se koristiti izolacija podnim oblogama koje imaju ugrađenu izolaciju.

a) Izolacione podne obloge

- *Postupak:* Podne obloge sa ugrađenom izolacijom (npr. podovi od laminata ili ploča sa izolacionim slojem) se postavljaju direktno na postojeći pod.
- *Prednosti:* Brza i jednostavna ugradnja, ne zahteva velike radove.
- *Materijali:* Laminat sa izolacionim slojem, ploče sa integrisanom izolacijom.

b) Izolacija podnim tepisima

- *Postupak:* Debeli podni tepisi sa izolacionim svojstvima se postavljaju na pod kako bi se smanjio gubitak toplote.
- *Prednosti:* Jednostavno rešenje, ne zahteva radove.
- *Materijali:* Debeli tepisi od vune ili sintetičkih materijala.

4 Izolacija poda hidroizolacijom

U podrumima može biti prisutna vlaga, pa je važno kombinovati izolaciju sa hidroizolacijom kako bi se sprečilo oštećenje izolacionog materijala i strukture zgrade.

a) Izolacija hidroizolacionim slojem

- *Postupak:* Izolacioni materijal se postavlja na tavanicu podruma, a zatim se prekriva hidroizolacionim slojem (npr. folijom ili bitumenskim premazom).
- *Prednosti:* Sprečava prodor vlage u izolacioni materijal, povećava trajnost izolacije.
- *Materijali:* Stiropor, mineralna vuna, poliuretanske ploče.

b) Izolacija drenažnim sistemom

- *Postupak:* U kombinaciji sa izolacijom, postavlja se drenažni sistem kako bi se odstranila vlaga iz podruma.
- *Prednosti:* Sprečava akumulaciju vlage i oštećenje izolacije.
- *Materijali:* Stiropor, mineralna vuna, poliuretanske ploče.

5 Izolacija poda refleksnim folijama

Refleksne folije su dodatni sloj izolacije koji reflektuje toplotu nazad u prostor, čime se povećava efikasnost izolacije.

a) Refleksne folije

- *Postupak:* Refleksne folije se postavljaju između izolacionog materijala i poda kako bi se smanjio gubitak toplote kroz zračenje.
- *Prednosti:* Povećava termičku efikasnost izolacije.
- *Materijali:* Aluminijumske refleksne folije.

Izolacija poda u kućama sa podrumom ključna je za smanjenje gubitka toplote i povećanje energetske efikasnosti. Izbor načina izolacije zavisi od toga da li se podrum koristi kao stambeni prostor, od prisustva vlage i od konstrukcije poda. Kombinovanje različitih vrsta izolacije (termička, hidroizolacija, refleksne folije) može značajno poboljšati energetske efikasnost i komfor u kući.

5.3 Zaptivanje vrata prozora i staklenih površina

Zaptivanje vrata, prozora i staklenih površina je bitno za smanjenje neželjenog strujanja vazduha (promaje) i gubitka toplote, što direktno utiče na energetske efikasnost zgrade. Loše zaptiveni prozori i vrata mogu biti glavni izvor gubitka toplote u zimskim mesecima i ulaska toplote u letnjim periodima. U daljem tekstu je detaljnije objašnjeno kako se vrši zaptivanje ovih površina:

1 Zaptivanje prozora

Prozori su često najslabija tačka u pogledu termičke izolacije, jer se kroz njih može gubiti znatna količina toplote. Zaptivanje prozora može se izvršiti na više načina:

a) Zaptivanje gumicama i trakama

- *Gumene trake:* Gumene trake se postavljaju između okvira prozora i stakla kako bi se sprečio protok vazduha. Ove trake su elastične i otporne na vremenske uslove.
 - *Prednosti:* Jednostavna ugradnja, efikasno sprečava promaju.
 - *Materijali:* Silikonske gumene trake, EPDM guma.
- *Samolepljive trake:* Trake sa samolepljivim slojem se postavljaju na ivice prozora kako bi se zatvorili prazni prostori.
 - *Prednosti:* Brza i jednostavna ugradnja, pogodna za privremena rešenja.
 - *Materijali:* Pena sa samolepljivim slojem, silikonske trake.

b) Zaptivanje silikonom ili akrilnim premazom

- *Silikonski premaz:* Silikon se nanosi na spojeve između okvira prozora i zida kako bi se zatvorili prazni prostori i sprečila promaja.
 - *Prednosti:* Visoka otpornost na vlagu i temperature, dugotrajno rešenje.
 - *Materijali:* Silikonski premaz.
- *Akrilni premaz:* Akrilni premaz se takođe može koristiti za zaptivanje, ali je manje elastičan od silikona.
 - *Prednosti:* Pogodan za manje praznine, lak za nanošenje.
 - *Materijali:* Akrilni premaz.

c) Zaptivanje termo-trakama

- **Termo-trake:** Termo-trake su specijalne trake koje se postavljaju na ivice prozora kako bi se smanjio gubitak toplote. Ove trake mogu biti od pene ili gume.
 - **Prednosti:** Visoka termička efikasnost, pogodne za dugotrajnu upotrebu.
 - **Materijali:** Pena, guma.

d) Zaptivanje staklenih površina

- **Dvoslojno ili troslojno staklo:** Ugradnja dvoslojnih ili troslojnih stakala sa argonom ili kriptonom između slojeva značajno smanjuje gubitak toplote.
 - **Prednosti:** Visoka termička efikasnost, smanjenje buke.
 - **Materijali:** Dvoslojno ili troslojno staklo.
- **Termo-folije:** Termo-folije se postavljaju na staklo kako bi se smanjio gubitak toplote kroz zračenje.
 - **Prednosti:** Jednostavna ugradnja, smanjenje gubitka toplote.
 - **Materijali:** Termo-refleksne folije.

2 Zaptivanje vrata

Vrata, posebno spoljašnja, takođe mogu biti izvor promajaa i gubitka toplote. Zaptivanje vrata može se izvršiti na sledeće načine:

a) Zaptivanje pragova

- **Gumeni pragovi:** Gumeni pragovi se postavljaju na donji deo vrata kako bi se sprečila promaja ispod vrata.
 - **Prednosti:** Efikasno sprečava promaju, pogodno za spoljašnja vrata.
 - **Materijali:** Guma, silikon.
- **Podesivi pragovi:** Podesivi pragovi omogućavaju precizno podešavanje visine kako bi se zatvorili prazni prostori.
 - **Prednosti:** Pogodno za neravne podove, lako za podešavanje.
 - **Materijali:** Metal sa gumenim umecima.

b) Zaptivanje okvira vrata

- **Gumene trake:** Gumene trake se postavljaju između okvira vrata i zida kako bi se sprečila promaja.
 - **Prednosti:** Jednostavna ugradnja, efikasno sprečava promaju.
 - **Materijali:** Silikonske gumene trake, EPDM guma.
- **Samolepljive trake:** Trake sa samolepljivim slojem se postavljaju na ivice vrata kako bi se zatvorili prazni prostori.
 - **Prednosti:** Brza i jednostavna ugradnja, pogodne za privremena rešenja.
 - **Materijali:** Pena sa samolepljivim slojem, silikonske trake.

c) Zaptivanje silikonom ili akrilnim premazom

- **Silikonski premaz:** Silikon se nanosi na spojeve između okvira vrata i zida kako bi se zatvorili prazni prostori i sprečila promaja.
 - **Prednosti:** Visoka otpornost na vlagu i temperature, dugotrajno rešenje.
 - **Materijali:** Silikonski premaz.
- **Akrilni premaz:** Akrilni premaz se takođe može koristiti za zaptivanje, ali je manje elastičan od silikona.
 - **Prednosti:** Pogodan za manje praznine, lak za nanošenje.
 - **Materijali:** Akrilni premaz.

d) Zaptivanje termo-trakama

- *Termo-trake*: Termo-trake se postavljaju na ivice vrata kako bi se smanjio gubitak toplote.
 - *Prednosti*: Visoka termička efikasnost, pogodne za dugotrajnu upotrebu.
 - *Materijali*: Pena, guma.

3 Zaptivanje staklenih površina

Staklene površine, posebno velike staklene površine (npr. staklene pregrade ili vrata), takođe mogu biti izvor gubitka toplote. Zaptivanje staklenih površina može se izvršiti na sledeće načine:

Dvoslojno ili troslojno staklo

- *Dvoslojno ili troslojno staklo*: Ugradnja dvoslojnih ili troslojnih stakala sa argonom ili kriptonom između slojeva značajno smanjuje gubitak toplote.
 - *Prednosti*: Visoka termička efikasnost, smanjenje buke.
 - *Materijali*: Dvoslojno ili troslojno staklo.

Termo-folije

- *Termo-folije*: Termo-folije se postavljaju na staklo kako bi se smanjio gubitak toplote kroz zračenje.
 - *Prednosti*: Jednostavna ugradnja, smanjenje gubitka toplote.
 - *Materijali*: Termo-refleksne folije.

Zaptivanje silikonom

- *Silikonski premaz*: Silikon se nanosi na spojeve između stakla i okvira kako bi se zatvorili prazni prostori i sprečila promaja.
 - *Prednosti*: Visoka otpornost na vlagu i temperature, dugotrajno rešenje.
 - *Materijali*: Silikonski premaz.

Zaptivanje vrata, prozora i staklenih površina ključno je za smanjenje promaje i gubitka toplote, što direktno utiče na energetska efikasnost zgrade. Korišćenjem različitih metoda zaptivanja (gumene trake, silikonski premazi, termo-trake, dvoslojno staklo) može značajno poboljšati termička izolacija i komfor u zgradi. Odabir odgovarajućeg načina zaptivanja zavisi od vrste prozora, vrata i staklenih površina, kao i od specifičnih potreba zgrade.

5.4 Saveti za popravke koje možete uraditi sami i kada pozvati stručnjake

Kada se radi o popravkama u kući, važno je znati kada možete sami da rešite problem, a kada je bolje pozvati stručnjaka. Sledi nekoliko saveta kako da odlučite:

1 Popravke koje možete sami da uradite (uradi sam)

a) Zaptivanje prozora i vrata

- *Šta možete sami*: Zameniti gumene trake, postaviti samolepljive trake, naneti silikonski premaz.
- *Saveti*: Koristite kvalitetne materijale i obratite pažnju na detalje kako bi se osiguralo efikasno zaptivanje.

b) Popravka malih rupa u zidovima

- *Šta možete sami*: Popuniti male rupe ili pukotine u zidovima pomoću gipsa, gita ili akrilne mase.
- *Saveti*: Koristite odgovarajuće alate (špakla...) i obezbedite da je površina čista pre popravke.

c) Popravka slavina i cevi

- *Šta možete sami*: Zameniti stare gumice ili baterije u slavinama, zategnuti labave spojeve na cevima.

- **Saveti:** Zatvorite vodu pre početka radova i koristite odgovarajuće alate (ključ za cevi).

d) Zamena pokvarenih sijalica i prekidača

- **Šta možete sami:** Zameniti pokvarene sijalice, popraviti labave prekidače.
- **Saveti:** Uvek isključite struju pre početka radova i koristite izolovane alate.

e) Popravka nameštaja

- **Šta možete sami:** Zategnuti labave zavrtnje, popraviti ogrebotine na nameštaju.
- **Saveti:** Koristite odgovarajuće alate (odvijač, ključ) i materijale (lepak, git za drvo).

2 Situacije kada je potrebno zvati stručnjaka

a) Električni problemi

- **Kada zvati stručnjaka:** Ako imate problema sa strujom (npr. kratki spoj, nestanak struje, oštećene instalacije), uvek je bolje zvati električara.
- **Zašto:** Električni radovi su opasni i zahtevaju stručno znanje kako bi se izbegli ozbiljni incidenti.

b) Problemi sa vodovodom

- **Kada zvati stručnjaka:** Ako imate velike curenja, zagušene cevi ili probleme sa grejanjem, pozovite vodoinstalatera.
- **Zašto:** Veliki problemi sa vodovodom mogu dovesti do poplava ili oštećenja zgrade ako se ne reše pravilno.

c) Popravka krova

- **Kada zvati stručnjaka:** Ako imate probleme sa krovom (npr. curenje, oštećenje krovnog pokrivača), pozovite krovopokrivača.
- **Zašto:** Popravka krova zahteva specijalizovano znanje i opremu a pogrešne popravke mogu dovesti do dodatnih oštećenja.

d) Strukturalni problemi

- **Kada zvati stručnjaka:** Ako primetite pukotine u zidovima, probleme sa temeljima ili deformacije u konstrukciji, pozovite građevinskog inženjera.
- **Zašto:** Strukturalni problemi mogu biti ozbiljni i zahtevaju stručnu procenu kako bi se osigurala stabilnost zgrade.

e) Popravka klima uređaja i grejnih sistema

- **Kada zvati stručnjaka:** Ako imate probleme sa grejanjem, hlađenjem ili ventilacijom, pozovite stručnjaka za HVAC (grejanje, ventilacija, klimatizacija).
- **Zašto:** Grejni i rashladni sistemi su kompleksni i zahtevaju specijalizovano znanje za popravku i održavanje.

f) Popravka gasnih uređaja

- **Kada zvati stručnjaka:** Ako imate probleme sa gasnim bojlerom, peći ili drugim gasnim uređajima, pozovite gasnog tehničara.
- **Zašto:** Gasni uređaji su opasni ako nisu pravilno održavani a pogrešne popravke mogu dovesti do eksplozija ili trovanja ugljen-monoksidom.

3 Kako odlučiti kada zvati stručnjaka

- **Procena rizika:** Ako je popravka opasna (npr. rad sa strujom, gasom ili visinom), uvek je bolje zvati stručnjaka.

- *Složenost problema:* Ako je problem složen i zahteva specijalizovano znanje ili opremu, stručnjak je najbolje rešenje.
- *Vreme i novac:* Ako nemate vremena ili iskustva za popravku, stručnjak može brzo i efikasno da reši problem, što može biti isplativije u dugoročnom smislu.

Male popravke možete sami da uradite uz odgovarajuće alate i materijale ali za kompleksnije ili opasnije probleme uvek je bolje pozvati stručnjaka. Stručnjaci imaju znanje, iskustvo i opremu potrebnu za efikasno rešavanje problema a njihovo angažovanje može sprečiti dodatna oštećenja i osigurati sigurnost vaše kuće.

6 EFIKASNO GREJANJE, HLAĐENJE I VENTILACIJA

Efikasno grejanje, hlađenje i ventilacija važni su za održavanje udobne i zdrave klimu u vašem domaćinstvu ili poslovnom prostoru. Pravilno osmišljeni sistemi ne samo da obezbeđuju optimalnu temperaturu tokom cele godine, već i značajno smanjuju potrošnju energije, što doprinosi nižim računima i manjem uticaju na životnu sredinu. U današnje vreme, kada su energetska efikasnost i održivost u fokusu, razumevanje i implementacija savremenih rešenja za grejanje, hlađenje i ventilaciju postaju neophodni korak ka udobnijem i ekološki svesnijem životu.

6.1 Kako funkcionišu sistemi grejanja i hlađenja

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 (buđi) 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.

Dalji tekst daje pregled osnovnih principa na kojima funkcionišu ovi sistemi:

1 Sistemi grejanja

Sistemi grejanja rade na principu proizvodnje i distribucije toplote kako bi zagrijali prostor. Postoji nekoliko osnovnih tipova sistema grejanja:

a) Centralno grejanje

- *Princip rada:* Grejni uređaj (npr. kotao na gas, peć na čvrsto gorivo ili toplotna pumpa) zagreva vodu ili vazduh, koji se zatim distribuira kroz cevi ili kanale u različite delove zgrade.
- *Primeri:* Radijatori, podno grejanje, konvektori.
- *Prednosti:* Jedinstvena kontrola temperature, efikasno za veće prostore.

b) Podno grejanje

- *Princip rada:* Sistem cevi ili električnih kablova postavljen ispod poda zagreva pod, a toplota se ravnomerno distribuira kroz prostor.
- *Prednosti:* Ravnomerna distribucija toplote, ušteda prostora (nema vidljivih radijatora).

c) Grejanje na čvrsto gorivo

- *Princip rada:* Peći na drva, ugalj ili pelet sagorevaju gorivo i proizvode toplotu koja se distribuira kroz prostor.
- *Prednosti:* Ekonomski isplativo, pogodno za ruralna područja.
- *Nedostaci:* Ekološki problematično gorivo, velika emisija CO₂, moguće posledice zbog lošeg sagorevanja.

d) Toplotne pumpe

- *Princip rada:* Toplotne pumpe koriste energiju iz okoline (vazduh, zemlja ili voda) kako bi proizvele toplotu. One mogu i grejati i hladiti prostor.
- *Prednosti:* Visoka energetska efikasnost, ekološki prihvatljivo.

2 Sistemi hlađenja

Sistemi hlađenja rade na principu uklanjanja toplote iz prostora kako bi se smanjila temperatura. Najčešći sistemi hlađenja su:

a) Klimatizacioni sistemi

- *Princip rada:* Klima uređaji koriste rashladni ciklus (kompresor, kondenzator, isparivač) kako bi uklonili toplotu iz prostora i oslobodili je napolje.
- *Tipovi:* Split sistemi, centralna klimatizacija, mobilni klima uređaji.
- *Prednosti:* Brzo hlađenje, kontrola vlažnosti.

b) Ventilatori i rashladni tornjevi

- *Princip rada:* Ventilatori cirkulišu vazduh kako bi obezbedili hlađenje, dok rashladni tornjevi koriste vodu za hlađenje vazduha.
- *Prednosti:* Ekonomski isplativo, pogodno za velike prostore.

c) Toplotne pumpe

- *Princip rada:* Toplotne pumpe mogu da rade i u režimu hlađenja, uklanjajući toplotu iz prostora i prenoseći je napolje.
- *Prednosti:* Kombinovano grejanje i hlađenje, visoka efikasnost.

3 Ventilacioni sistemi

Ventilacioni sistemi obezbeđuju svež vazduh i uklanjaju zagađenje i vlažne vazdušne mase iz prostora. Postoji nekoliko tipova ventilacionih sistema:

a) **Prirodna ventilacija**

- *Princip rada:* Korišćenje prozora, vrata i ventilacionih otvora za cirkulaciju vazduha.
- *Prednosti:* Jednostavno i jeftino rešenje.

b) **Mehanička ventilacija**

- *Princip rada:* Ventilatori i kanali za prisilnu cirkulaciju vazduha.
- *Tipovi:* Izduvna ventilacija, dovodna ventilacija, balansirana ventilacija.
- *Prednosti:* Kontrola kvaliteta vazduha, pogodno za velike zgrade.

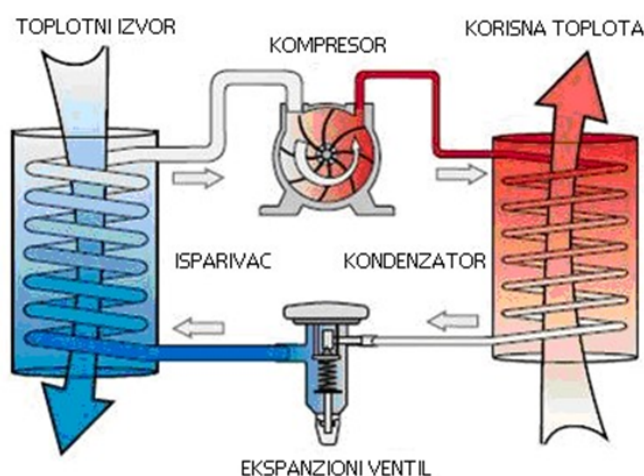
c) **Ventilacija sa rekuperacijom toplote**

- *Princip rada:* Sistem koji koristi toplotu iz izduvnog vazduha da zagreva svež vazduh koji ulazi u prostor.
- *Prednosti:* Visoka energetska efikasnost, smanjenje gubitka toplote.

Sistemi grejanja, hlađenja i ventilacije rade na principu kontrole temperature i kvaliteta vazduha u prostoru. Grejni sistemi proizvode i distribuiraju toplotu, rashladni sistemi uklanjaju toplotu, a ventilacioni sistemi obezbeđuju svež vazduh. Pravilno osmišljeni i održavani sistemi ne samo da obezbeđuju udobnost, već i smanjuju potrošnju energije, što doprinosi nižim troškovima i očuvanju životne sredine.

6.1.1 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 6.



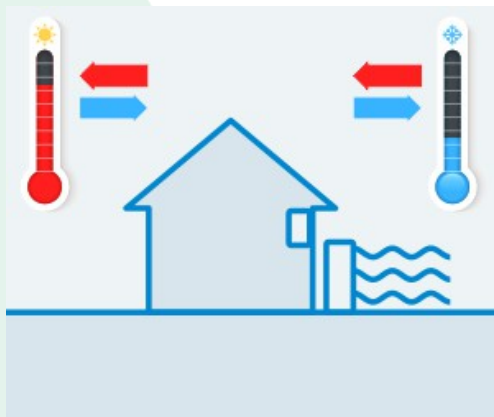
Slika 6. Princip rada toplotne pumpe

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.

6.1.2 Vrste toplotnih pumpi

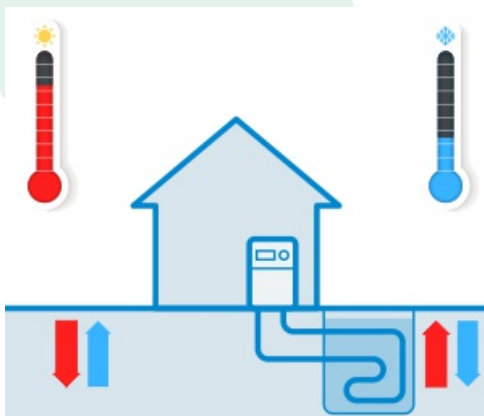
Toplotne pumpe se razlikuju zavisno od izvora toplote i prema načinu distribucije toplote u zgradi.

Toplotne pumpe vazduh – vazduh koriste toplotu iz spoljnog vazduha koju predaju korisniku preko izmenjivača toplote unutrašnjem (ambijentalnom) vazduhu. Na slici 7 je prikazan princip rada toplotne pumpe vazduh – vazduh.



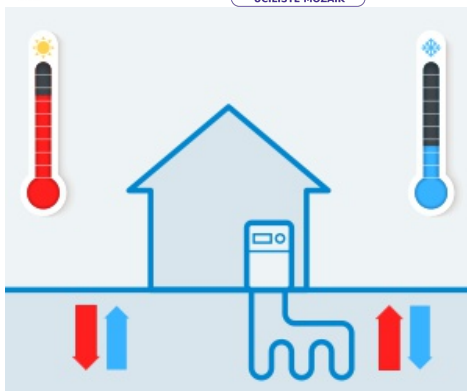
Slika 7. Princip rada toplotne pumpe vazduh – vazduh.

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...). Na slici 8 je prikazan princip rada toplotne pumpe voda – voda.



Slika 8. Princip rada toplotne pumpe voda – voda.

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...). Na slici 9 je prikazan princip rada toplotne pumpe zemlja – voda.



Slika 9. Princip rada toplotne pumpe zemlja – voda.

6.2 Podešavanje termostata i optimalnih temperatura

Podešavanje termostata i odabir optimalnih temperatura omogućuju efikasno korišćenje energije i održavanje udobnosti u vašem domaćinstvu ili poslovnom prostoru. Prava podešavanja mogu značajno smanjiti potrošnju energije i troškove grejanja i hlađenja, dok istovremeno obezbeđuju prijatan ambijent. Sledi detaljno objašnjenje kako pravilno podesiti termostat i odabrati optimalne temperature:

1 Tipovi termostata

Pre nego što započnete s podešavanjima, važno je razumeti različite tipove termostata:

a) Ručni termostati

- *Opis:* Najjednostavniji tip termostata koji zahteva ručno podešavanje temperature.
- *Prednosti:* Jeftini i jednostavni za korišćenje.
- *Mane:* Zahtevaju konstantnu pažnju i podešavanje kako bi se održala optimalna temperatura.

b) Programabilni termostati

- *Opis:* Omogućavaju programiranje temperatura za različite vremenske periode (npr. tokom dana, noći, kada ste odsutni).
- *Prednosti:* Automatizacija podešavanja smanjuje potrošnju energije.
- *Mane:* Mogu biti složeniji za programiranje.

c) Pametni termostati

- *Opis:* Povezani su na internet i mogu se kontrolisati putem pametnih telefona. Uče vaše navike i automatski podešavaju temperaturu.
- *Prednosti:* Visoka efikasnost, daljinska kontrola, učenje navika.
- *Mane:* Skupiji od drugih tipova.

2 Optimalne temperature za grejanje i hlađenje

Odabir optimalne temperature zavisi od godišnjeg doba, aktivnosti u prostoru i ličnih prohteva po pitanju komfora. Evo preporuka za različite situacije:

a) Zimski period (grejanje)

- *Kada ste kod kuće:* 18-21°C – Ova temperatura obezbeđuje udobnost tokom dana.
- *Tokom noći:* 15-18°C – Niža temperatura tokom spavanja može poboljšati kvalitet sna i smanjiti potrošnju energije.

- *Kada ste odsutni: 10-15 °C* – Smanjite temperaturu kada ste odsutni kako biste uštedeli energiju ali nemojte je previše smanjivati kako biste izbegli zamrzavanje cevi.

b) Letnji period (hlađenje)

- *Kada ste kod kuće: 24-26 °C* – Ova temperatura obezbeđuje udobnost tokom dana.
- *Tokom noći: 26-28 °C* – Niža temperatura tokom spavanja može biti udobnija ali izbegavajte preveliko hlađenje kako biste smanjili potrošnju energije.
- *Kada ste odsutni: 28-30 °C* – Povećajte temperaturu kada ste odsutni kako biste smanjili potrošnju energije.

3 Podešavanje termostata

a) Ručni termostati

- *Koraci:*
 - Podesite željenu temperaturu na termostatu.
 - Povremeno proveravajte i podešavajte temperaturu prema potrebama.
- *Saveti:* Izbegavajte često menjanje temperature jer to može povećati potrošnju energije.

b) Programabilni termostati

- *Koraci:*
 - Programirajte termostat za različite vremenske periode (npr. jutro, dan, večer, noć).
 - Podesite nižu temperaturu kada ste odsutni ili spavate.
 - Koristite funkciju "odloži" za privremene promene.
- *Saveti:* Programirajte termostat tako da se temperatura poviši/smanji 30 minuta pre nego što se probudite ili vratite kući.

c) Pametni termostati

- *Koraci:*
 - Povežite termostat na wi-fi i preuzmite odgovarajuću aplikaciju.
 - Podesite početne parametre (npr. željene temperature, raspored).
 - Omogućite termostatu da uči vaše navike i automatski podešava temperaturu.
- *Saveti:* Koristite funkciju geozoniranja (geofencing) kako bi termostat automatski podešavao temperaturu kada napuštate ili vraćate kući. Pametno termostatsko geozoniranje koristi GPS vašeg pametnog telefona da bi kreiralo virtuelnu granicu oko vašeg doma. Tom funkcijom se automatski podešava temperatura radi uštede energije kada odete i vratite se kući. Kada vaš telefon uđe u „geozonu“, termostat podešava željenu temperaturu, a kada napustite geozonu, prelazi u režim uštede energije.

4 Saveti za uštedu energije

- *Iskoristite prirodne izvore toplote i hlađenja:* Zimi otvarajte zavese tokom dana kako biste iskoristili sunčevu toplotu, a ljeti zatvarajte zavese kako biste sprečili pregrevanje.
- *Redovno održavajte grejne i rashladne sisteme:* Čišćenje filtera i redovno održavanje poboljšava efikasnost sistema.
- *Koristite ventilator za cirkulaciju vazduha:* Ventilatori mogu pomoći u distribuciji toplote ili hlađenja, što može smanjiti potrebu za grejanjem ili hlađenjem.
- *Izolujte zgradu:* Dobra izolacija zidova, prozora i vrata smanjuje gubitak toplote zimi i ulazak toplote ljeti.

Podešavanje termostata i odabir optimalnih temperatura ključni su za efikasno korišćenje energije i održavanje udobnosti. Programabilni i pametni termostati omogućavaju automatsko podešavanje temperature, što može značajno smanjiti potrošnju energije. Praćenjem preporuka za optimalne temperature i pravilnim održavanjem sistema, možete obezbediti prijatnu klimu u svom domu uz smanjene troškove.

6.3 Redovno održavanje i nadogradnja sistema

Redovno održavanje i nadogradnja sistema grejanja i hlađenja povećavaju njihovu efikasnost, dugovečnost i sigurnost. Pravilno održavani sistemi ne samo da obezbeđuju optimalne performanse, već i smanjuju troškove energije i izbegavaju skupe popravke. Dalji tekst objašnjava šta sve spada u redovno održavanje i nadogradnju ovih sistema:

1 Redovno održavanje sistema grejanja

a) *Kotlovi i peći*

- *Čišćenje i pregled:* Redovno čistite kotao ili peć od naslaga pepela, čađi i drugih nečistoća. Proverite da li postoji korozija ili oštećenja na delovima.
- *Provera plamena:* Plamen u kotlu ili peći treba da bude stabilan i plav. Žuti ili nestabilan plamen može ukazivati na probleme sa sagorevanjem.
- *Provera pritiska:* Proverite pritisak vode u kotlu i dopunite je ako je potrebno.
- *Zamena filtera:* Redovno menjajte filtere za vazduh kako bi se osigurala efikasna cirkulacija vazduha.
- *Pregled sigurnosnih ventila:* Proverite da li sigurnosni ventili rade ispravno kako bi se izbegli opasni pritisci u sistemu.

b) *Radijatori i podno grejanje*

- *Ispuštanje vazduha:* Redovno proveravajte i ispuštajte vazduh iz radijatora kako bi se osigurala efikasna cirkulacija toplote.
- *Čišćenje radijatora:* Čistite radijatore od prašine i naslaga kako bi se poboljšala efikasnost prenosa toplote.
- *Provera curenja:* Proverite da li postoji curenje iz radijatora ili cevi za podno grejanje.

c) *Toplotne pumpe*

- *Čišćenje spoljnih jedinica:* Redovno čistite spoljne jedinice toplotnih pumpi od lišća, prašine i drugih nečistoća.
- *Provera rashladnog fluida:* Proverite nivo rashladnog fluida i dopunite ga ako je potrebno.
- *Pregled električnih veza:* Proverite da li su sve električne veze sigurne i da li postoji korozija.

2 Redovno održavanje sistema hlađenja

a) *Klimatizacioni uređaji*

- *Čišćenje filtera:* Redovno čistite ili menjajte filtere za vazduh kako bi se osigurala efikasna cirkulacija vazduha.
- *Čišćenje isparivača i kondenzatora:* Proverite i očistite isparivač i kondenzator od naslaga prašine i nečistoća.
- *Provera rashladnog fluida:* Proverite nivo rashladnog fluida i dopunite ga ako je potrebno.

- *Pregled električnih veza:* Proverite da li su sve električne veze sigurne i da li postoji korozija.

b) Ventilatori i rashladni tornjevi

- *Čišćenje ventilatora:* Redovno čistite lopatice ventilatora od prašine i naslaga.
- *Provera nivoa vode:* Proverite nivo vode u rashladnim tornjevima i dopunite ga ako je potrebno.
- *Pregled pumpi:* Proverite da li pumpe za vodu rade ispravno i da li postoji curenje.

3 Nadogradnja sistema grejanja i hlađenja

a) Nadogradnja termostata

- *Pametni termostati:* Zamena starih termostata pametnim termostatima može značajno poboljšati kontrolu temperature i smanjiti potrošnju energije.
- *Programabilni termostati:* Ako već imate ručne termostate, razmislite o nadogradnji na programabilne kako biste automatizovali podešavanje temperature.

b) Nadogradnja sistema grejanja

- *Toplotne pumpe:* Zamena starih kotlova ili peći na toplotne pumpe može značajno poboljšati energetska efikasnost.
- *Podno grejanje:* Razmislite o ugradnji podnog grejanja kao dodatnog ili primarnog sistema grejanja.
- *Solarni sistemi:* Integracija solarnih panela za grejanje vode može smanjiti zavisnost od tradicionalnih izvora energije.

c) Nadogradnja sistema hlađenja

- *Energetski efikasni klima uređaji:* Zamena starih klima uređaja novim, energetski efikasnim modelima može smanjiti potrošnju energije.
- *Centralna klimatizacija:* Ako imate više split sistema, razmislite o nadogradnji na centralnu klimatizaciju za bolju kontrolu temperature u celoj zgradi.
- *Prirodno hlađenje:* Integracija prirodnih sistema hlađenja, kao što su zelene krovove ili rashladni tornjevi, može smanjiti potrebu za mehaničkim hlađenjem.

4 Preventivni pregledi i inspekcije

a) Godišnji pregledi

- *Stručna inspekcija:* Redovno zovite stručnjake za godišnji pregled sistema grejanja i hlađenja. Oni mogu otkriti potencijalne probleme pre nego što postanu ozbiljni.
- *Provera efikasnosti:* Stručnjaci mogu proveriti efikasnost sistema i predložiti poboljšanja.

b) Provera sigurnosti

- *Detektori ugljen-monoksida:* Proverite da li detektori ugljen-monoksida rade ispravno, posebno ako koristite sisteme grejanja na gas ili čvrsto gorivo.
- *Sigurnosni ventili:* Proverite da li sigurnosni ventili na kotlovima i pećima rade ispravno.

Redovno održavanje i nadogradnja sistema grejanja i hlađenja ključni su za njihovu efikasnost, sigurnost i dugovečnost. Redovno čišćenje, provera i zamena delova mogu sprečiti skupe popravke i smanjiti potrošnju energije. Nadogradnja na savremene, energetski efikasne sisteme može dodatno poboljšati performanse i smanjiti uticaj na životnu sredinu. Stručni pregledi i inspekcije obezbeđuju da vaši sistemi rade optimalno i bezbedno.

6.4 Upotreba pametnih termostata

Pametni termostati predstavljaju naprednu tehnologiju koja omogućava preciznu kontrolu temperature u vašem domu ili poslovnom prostoru, uz mogućnost daljinskog upravljanja i automatskog podešavanja. Ovi uređaji su sve popularniji zbog svoje sposobnosti da smanje potrošnju energije, povećaju udobnost i olakšaju upravljanje sistemima grejanja i hlađenja. Slika 10 prikazuje pametni termostat i mobilni uređaj sa aplikacijom za nadzor i upravljanje termostatom.



Slika 10. Pametni termostat i mobilni uređaj sa aplikacijom za nadzor i upravljanje termostatom

Dalji tekst sadrži detaljna objašnjenja kako pametni termostati funkcionišu i kako ih najbolje koristiti:

1 Osnovne karakteristike pametnih termostata

Daljinska upravljanje

- *Mobilne aplikacije:* Pametni termostati se mogu kontrolisati putem mobilnih aplikacija, što omogućava podešavanje temperature bilo gde i bilo kada.
- *Web interfejs:* Neki pametni termostati omogućavaju kontrolu preko web interfejsa na računaru.

Učenje navika

- *Automatsko podešavanje:* Pametni termostati uče vaše navike i automatski podešavaju temperaturu u skladu sa vašim rasporedom.
- *Geofencing:* Koristeći GPS na vašem pametnom telefonu, termostat može automatski podešavati temperaturu kada napuštate ili vraćate kući.

Integracija sa pametnim kućama

- *Kompatibilnost:* Pametni termostati su kompatibilni sa drugim pametnim uređajima u vašem domu, kao što su pametne sijalice, pametni zvučnici i sigurnosni sistemi.
- *Glasovne komande:* Mnogi pametni termostati podržavaju glasovne komande putem asistenata poput Google Assistant, Amazon Alexa i Apple Siri.

Energetska efikasnost

- *Energetski izveštaji:* Pametni termostati prate vašu potrošnju energije i pružaju izveštaje kako biste mogli da identifikujete mogućnosti za uštedu.
- *Eko režim:* Neki pametni termostati imaju eko režim koji automatski podešava temperaturu kako bi se smanjila potrošnja energije.

2 Kako koristiti pametne termostate

a) Inicijalna postavka

- *Instalacija:* Instalirajte pametni termostat prema uputstvu proizvođača. Ako niste sigurni, angažujte stručnjaka za instalaciju.
- *Povezivanje na Wi-Fi:* Povežite termostat na vašu Wi-Fi mrežu kako biste omogućili daljinsku kontrolu i ažuriranja softvera.
- *Preuzimanje aplikacije:* Preuzmite odgovarajuću aplikaciju na vaš pametni telefon ili tablet.

b) Programiranje

- *Postavljanje rasporeda:* Programirajte termostat za različite vremenske periode (npr. jutro, dan, več, noć).
- *Automatsko učenje:* Omogućite funkciju automatskog učenja kako bi termostat mogao da prilagodi temperaturu vašim navikama.
- *Geofencing:* Podesite geofencing kako bi termostat automatski podešavao temperaturu kada napuštate ili vraćate kući.

c) Daljinsko upravljanje

- *Upravljanje putem aplikacije:* Koristite aplikaciju za podešavanje temperature, promenu rasporeda i praćenje potrošnje energije.
- *Glasovne komande:* Koristite glasovne komande za kontrolu termostata putem pametnih zvučnika.

d) Praćenje i optimizacija

- *Energetski izveštaji:* Pratite energetske izveštaje kako biste identifikovali mogućnosti za uštedu.
- *Ažuriranje softvera:* Redovno ažurirajte softver termostata kako biste osigurali najnovije funkcije i bezbednosne ispravke.

3 Prednosti pametnih termostata

a) Ušteda energije

- *Automatsko podešavanje:* Pametni termostati automatski podešavaju temperaturu kako bi smanjili potrošnju energije kada ste odsutni ili spavate.
- *Energetski izveštaji:* Praćenje potrošnje energije omogućava identifikaciju mogućnosti za uštedu.

b) Povećana udobnost

- *Precizna kontrola:* Pametni termostati omogućavaju preciznu kontrolu temperature, čime se obezbeđuje udobnost u svim delovima zgrade.
- *Automatsko učenje:* Termostat prilagođava temperaturu vašim navikama, čime se povećava udobnost.

c) Daljinska kontrola

- *Kontrola bilo gde:* Možete kontrolisati temperaturu bilo gde i bilo kada putem mobilne aplikacije.
- *Glasovne komande:* Glasovne komande olakšavaju kontrolu termostata bez potrebe za fizičkim kontaktom.

d) Integracija sa pametnim kućama

- *Kompatibilnost:* Pametni termostati su kompatibilni sa drugim pametnim uređajima, čime se povećava funkcionalnost vašeg doma.
- *Automatizacija:* Možete automatski podešavati temperaturu u skladu sa drugim događajima, kao što su otvaranje vrata ili paljenje svetla.

4 Saveti za optimalno korišćenje pametnih termostata

a) Programirajte raspored

- *Prilagodite raspored:* Programirajte termostat za različite vremenske periode kako biste smanjili potrošnju energije kada ste odsutni ili spavate.
- *Koristite geofencing:* Omogućite geofencing kako bi termostat automatski podešavao temperaturu kada napuštate ili vraćate kući.

b) Pratite potrošnju energije

- *Koristite energetske izveštaje:* Pratite energetske izveštaje kako biste identifikovali mogućnosti za uštedu.
- *Optimizujte podešavanja:* Koristite podatke iz izveštaja kako biste optimizovali podešavanja termostata.

c) Koristite eko režim

- *Omogućite eko režim:* Koristite eko režim kako biste automatski smanjili potrošnju energije kada ste odsutni.

d) Redovno ažurirajte softver

- *Ažurirajte softver:* Redovno ažurirajte softver termostata kako biste osigurali najnovije funkcije i bezbednosne ispravke.

Pametni termostati predstavljaju naprednu tehnologiju koja omogućava preciznu kontrolu temperature, smanjenje potrošnje energije i povećanje udobnosti. Daljinska kontrola, automatsko učenje i integracija sa pametnim kućama čine pametne termostate idealnim rešenjem za moderno upravljanje sistemima grejanja i hlađenja. Praćenjem potrošnje energije i optimizacijom podešavanja, možete značajno smanjiti troškove i uticaj na životnu sredinu.

7 EFIKASNO KORIŠĆENJE RASVETE I ELEKTRIČNIH UREĐAJA

Efikasno korišćenje rasvete i električnih uređaja u domaćinstvu veoma je važno za smanjenje potrošnje energije, smanjenje računa za električnu energiju i očuvanje životne sredine. U današnje vreme, kada su energetska efikasnost i održivost u fokusu, jednostavne promene u svakodnevnom ponašanju i izboru tehnologije mogu imati značajan uticaj. Korišćenje energetski efikasnih sijalica, pametno upravljanje električnim uređajima i redovno održavanje mogu značajno smanjiti potrošnju energije, čineći vaše domaćinstvo udobnijim i ekološki odgovornijim.

7.1 Energetski efikasni sistemi rasvete

Prve i najvažnije mere racionalnog korišćenja električne energije za rasvetu se moraju preduzeti već u fazi projektovanja nove rasvete ugradnjom dovoljnog broja energetski efikasnih izvora svetla. Za dobro osvetljenje je potrebno pridržavati se sledećih pet pravila:

- 1 osigurati dovoljno svetla ali ne i previše izvora svetla;
- 2 da je svetlo odgovarajuće boje;
- 3 da dolazi iz dobrog smera;
- 4 da pada na odgovarajuću radnu površinu;
- 5 da se koriste najefikasniji izvori svetla pogodni za određenu namenu.

Kod postojećih objekata mere racionalnog korišćenja možemo podeliti u dve grupe:

- mere za osiguranje racionalnog i efikasnog rada izora svetla, u prvom redu kroz dobro održavanje i upravljanje rasvetnim telima,
- zamena postojećih izvora male efikasnosti novim izvorima veće efikasnosti (boljeg svetlosnog iskorišćenja).

Za određivanje troškova i ušteda prilikom zamene postojećeg izvora svetla efikasnijim izvorom može se primeniti sledeći postupak: vreme povrata investicije možemo izračunati ako podelimo cenu nove svetiljke sa razlikom godišnjih troškova eksploatacije stare i nove svetiljke. Pored same efikasnosti izvora svetla znatan uticaj na odluku o zameni starog izvora novim ima i sama cena novog izvora i pratećeg pribora kao i njegov predviđeni vek eksploatacije koji utiče na troškove održavanja. Što je kraći vek eksploatacije, to je češće potrebno menjati izvor svetla pa rastu troškovi održavanja.

Održavanje rasvete je veoma bitan činilac za njeno kvalitetno funkcionisanje. Koliko će biti iskorišćenje cele svetiljke zavisi od:

- boje zidova, poda i tavanice
- tipa svetiljke
- karakteristike prostora
- kvaliteta održavanja.

Iskoristivost svetiljke se može popraviti na primer svetlije obojenim zidovima i efikasnijim svetilkama za određeni prostor (bolji abažuri, raster). Na smanjenje iskoristivosti znatno utiče koliko ima prljavštine u atmosferi u kojoj radi svetiljka i sklonosti skupljanja prašine u svetiljci i na svetiljci.

7.1.1 Mogućnosti uštede u sistemima osvetljenja

Ušteda uvođenjem novog sistema rasvete sa sijalicama povećane efikasnosti (štedne ili LED) sastoji se od četiri osnovna elementa uštede:

- 1 ušteda električne energije zbog smanjenja potrošnje sistema rasvete;
- 2 ušteda na troškovima nabave zbog dužeg veka trajanja sijalice;
- 3 ušteda na troškovima održavanja zbog dužeg veka trajanja sijalice (ljudstvo!);
- 4 ušteda električne energije zbog smanjenja dodatnog zagrevanja prostora uzrokovanog rasvetom (ušteda na klimatizaciji).

Kod sprovođenja mera za racionalnu potrošnju električne energije za rasvetu treba se pridržavati sledećih činjenica:

- koristiti što više regulaciju rasvete i to najbolje uvođenjem centralizovanog sistema automatskog upravljanja;
- bolje upravljanje – kontinualna regulacija jačine svetla, ugradnja releja za uključivanje/isključivanje;
- primenu senzora dnevnog svetla;
- primenu vremenski aktiviranih regulatora nivoa osvetljaja;
- primenu senzora pristupa radi deaktiviranja rasvete u nezaposednutim prostorijama (na primer magacini);
- koristiti kada god je moguće manje izvora veće snage umesto više izvora manje snage;

- sprovoditi redovno održavanje – redovno čišćenje svetiljki, pravovremena zamena izvora svetla, bojenje prostora svetlim bojama;
- zamena postojećih izvora svetla efikasnijim izvorima svetla.

Savremeni sistemi rasvete podrazumevaju primenu svetiljki sa malom potrošnjom električne energije (pr esvega LED) i naprednih sistema za regulaciju osvetljenja, u zavisnosti od potreba prostora koji se osvetljava (magacin, kancelarije, park, itd.).

Sistemi automatskog upravljanja rasvetom mogu automatski da uključuju ili prigušuju svetlo u zavisnosti od potrebe (vremenski, u odnosu na lokaciju, dnevno svetlo, prisutnost u prostoriji). Najefikasniji su ako se primene kod novih ili potpuno rekonstruisanih instalacija rasvete. Potencijali za uštedu energije se kreću od 20% do 40%.

Savremene svetiljke i reflektori mogu da povećaju efikasnost raspodele osvetljenja za više od 30%.

Kombinacija jedinstveno osvetljenog prostora zajedno sa lokalnim osvetljenjem za posebne zadatke može dovesti do 20 % ušteda u poređenju sa regularnim rasporedom svetiljki.

Uvođenje vremenskih i/ili prekidača zavisnih od dnevnog svetla može da dovede do ušteda od 20 - 40%, sa periodom povraćaja investicije od 3 godine.

Svetiljke sa gasom (natrijum) visokog pritiska i prekidačima u dva nivoa u nezaposednutim prostorima uz korišćenje senzora prisustva mogu da dovedu do ušteda od 15%. Maksimalno treba koristiti dnevno svetlo gde je moguće, kako bi se smanjile potrebe za električnom rasvetom. Rasveta koja se postavlja uz plafon treba da ravnomerno raspodeljuje osvetljenje po podu. Površine treba da budu ofarbane sa mat bojama visoke refleksije.

Efikasno korišćenje električne energije za osvetljenje može doneti značajne uštede u ukupnoj potrošnji energije i ukupnim troškovima. Rasveta je najveći potrošač u komercijalnim zgradama i moguće postići uštede čak i do 70% kroz sprovođenje programa i mera povećanja energetske efikasnosti.

Konkretna lista mera za povećanje energetske efikasnosti osvetljenja obuhvata sledeće:

- smanjiti značajne nivoe osvetljenosti korišćenjem isključenja, smanjenja broja svetiljki itd;
- Obavezno upravljati osvetljenjem korišćenjem vremenskih brojača, brojača sa kašnjenjem, fotočelija i senzora prisustva;
- instalirati efikasnu zamenu za inkadescentnu rasvetu, rasvetu na bazi para žive itd. – efikasnost svetiljki (lumena po vatu – lm/W) različitih tehnologija treba rangirati od najbolje ka najlošijoj: sa natrijumom niskog pritiska, sa natrijumom visokog pritiska, metal halogene, fluorescentne, živine, inkadescentne;
- zameniti fluo-sisteme LED osvetljenjem;
- razmotriti spuštanje svetiljki kako bi se omogućila upotreba manjeg broja svetiljki;
- razmotriti korišćenje prirodnog osvetljenja: dnevnog svetla, mesečine i sl.;
- razmotriti bojenje zidova u svetlije boje i korišćenje svetiljki sa manjim osvetljajem ili nižom snagom;
- koristiti osvetljenje u skladu sa zadatkom i smanjiti pozadinsko osvetljenje;

- ponovo analizirati plan spoljne rasvete, njen tip i upravljanje – kontrolisati pažljivo;
- promeniti svetlosne oznake za izlaz sa inkadescentnog u LED osvetljenje;
- uklanjanje suvišnih svetiljki;
- čišćenje svetiljki, maski i reflektora.

7.2 Sistemi upravljanja rasvetom

Usvojeni način upravljanja sistemom rasvete treba da omogući realizovanje funkcija koje se zahtevaju za konkretnu namenu prostora. U slučaju stambenih i poslovnih zgrada, upravljanje rasvetom treba da omogući:

- da svako u objektu ima odgovarajući intenzitet svetla za delatnost koju obavlja;
- da ima svetlo onda kada mu je potrebno;
- da je svetlo ugašeno kada je dostupna dnevna svetlost zadovoljavajućeg nivoa,;
- da je svetlo ugašeno u prostorijama u kojima nema nikoga;
- ukoliko je neka prostorija predviđena za više različitih namena, da sistem rasvete može da se prilagodi specifičnim zahtevima svake namene;
- isključivanje i uključivanje svih svetiljki sa jednog (ili više) mesta;
- detekciju neispravnosti svetiljki;
- ukoliko se koristi lokalno upravljanje, da se svakom zonom upravlja nezavisno od drugih zona;
- ukoliko se koristi centralizovano upravljanje, da se svim zonama upravlja sa jednog mesta.

Pouzdan sistem treba da omogući realizaciju zadatih funkcija bez otkaza. Osnovni elementi koji su potrebni za realizaciju zadatih funkcija su:

- svetiljke;
- senzori prisutnosti;
- foto senzori i
- regulatori intenziteta svetlosti.

Ručnim upravljanjem mogu se postići samo funkcije uključenja / isključenja svetla i regulacija intenziteta svetla. Pouzdanost ovakvog načina upravljanja je niska sa stanovišta kvaliteta rasvete kao i sa stanovišta energetske efikasnosti. Da bi se dobile sve zahtevane funkcije sistema rasvete upravljanje sistemom rasvete mora biti automatsko.

Za slučaj upravljanja sistemom rasvete mogu se koristiti standardi namenjeni isključivo za upravljanje rasvetom, kao što je DALI standard ili standardi namenjeni za upravljanje sistemima koji između ostalog mogu upravljati i sistemom rasvete kao što su KNX, LonWorks, Lon i drugi. Upravljanje sistemom rasvete mora biti realizovano tako da može da „komunicira“ i razmenjuje relevantne informacije sa drugim sistemima u inteligentnoj zgradi, kao na primer uvezivanje sa sistemom upravljanja roletnama.

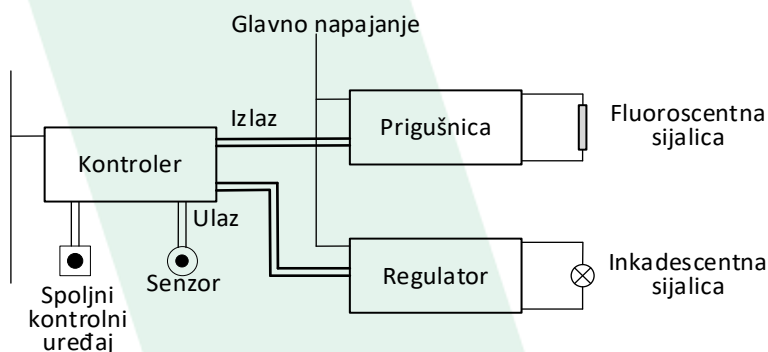
7.2.1 Realizacija upravljanja

Upravljanje sistemom rasvete se može realizovati ručno i automatski. Već je spomenuto da se ručnim upravljanjem ne mogu realizovati sve zahtevane funkcije sistema rasvete. Obzirom da odluka o

uključivanju/isključivanju svetla zavisi od čoveka, sa stanovišta energetske efikasnosti, ovaj način upravljanja je posebno nepogodan.

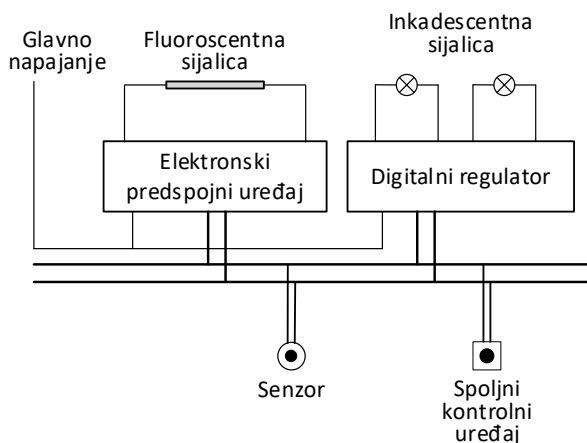
Kod primene metoda uključivanja / isključivanja svetla sa sensorima zauzetosti prostora, svetlo se uključuje ili isključuje automatski u zavisnosti od toga da li je neko prisutan u prostoriji. Sistemi koji planirano isključuju određena opterećenja mogu i da u vreme vršne potrošnje, isključuju jednu ili dve svetiljke za vreme trajanja tog vršnog opterećenja. U slučaju regulatora intenziteta svetlosti u zavisnosti od dotoka dnevne svetlosti, automatski se podešava izlaz izvora svetlosti da se postigne željeni nivo.

Automatsko upravljanje rasvetom može se realizovati analognim ili digitalnim upravljanjem. Kod analognog upravljanja regulatorima intenziteta svetla i drugima aktuatorima, intenzitet svetla može se menjati promenom napona glavnog napajanja svetiljki. Na slici 11 data je konceptualna šema jednog analognog sistema za upravljanje rasvetom. Na ulaze kontrolera rasvete dovedeni su signali sa senzora, a na izlaze kontrolera vezani su prekidači i/ili prigušnice sa mogućnošću regulacije ili regulatori intenziteta svetla (za sijalice sa užarenom niti). Ovakvi kontroleri se mogu vezati na komunikacijsku mrežu da bi se formirali veći sistemi upravljanja.



Slika 11: Konceptualna šema jednog analognog sistema upravljanja rasvetom.

Na slici 12 prikazana je konceptualna šema primera digitalnog upravljanja rasvetom. Digitalni senzori su preko odgovarajuće komunikacione mreže povezani na kontrolnu stanicu koja šalje kontrolne signale digitalnim regulatorima i predspojnim napravama.

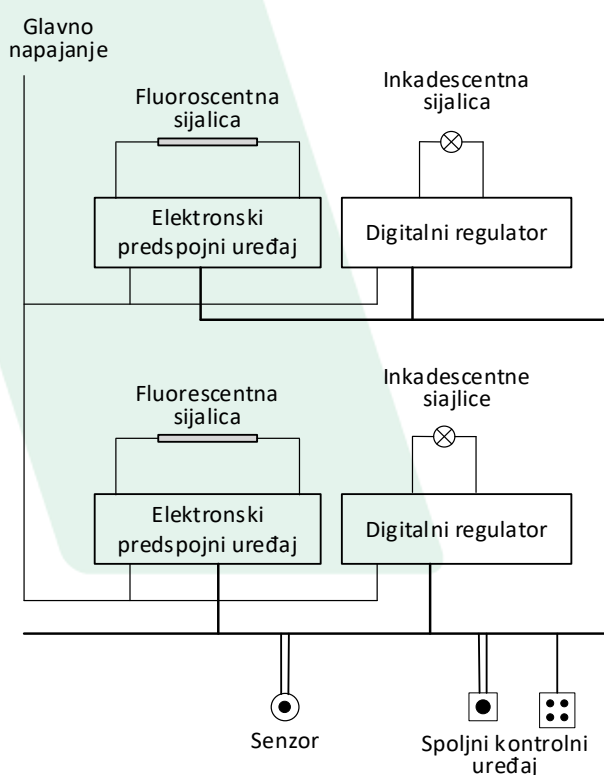


Slika 12: Konceptualna šema primera digitalnog upravljanja rasvetom.

DALI standard za upravljanje rasvetom

DALI (Digital Addressable Lighting Interface) digitalni adresabilni intrefejs za osvetljenje je tehnički standard koji se koristi za upravljanje sistemima rasvete. DALI standard obuhvata komunikacioni protokol i električni interfejs za komunikacione mreže za upravljanje rasvetom. DALI interfejs je serijski interfejs sa mogućnošću dvosmernog prenosa. DALI liniju sačinjava dvožilni vod, koji može biti obični instalacijski (površine poprečnog preseka do 1.5 mm²). Na slici 13 prikazana je konceptualna šema uvezivanja sistema rasvete po DALI standardu.

Na DALI liniju se priključuju različiti DALI uređaji, pri čemu svaka DALI linija mora da se napaja jednosmernim naponom 16 V, 250 mA. Maksimalna dužina jedne DALI linije je 300 m. Senzori su vezani međusobno i sa interfejsom svetiljke. Svaki uređaj (svetiljka, kontrolna ploča, senzor...) uvezan u DALI mrežu ima svoju jedinstvenu adresu, a pripadnost nekoj grupi se definiše naknadno, softverski, i može se menjati po potrebi (moguće je oformiti do 16 grupa ili scena tako da pojedini elementi mreže čine zasebnu grupu).

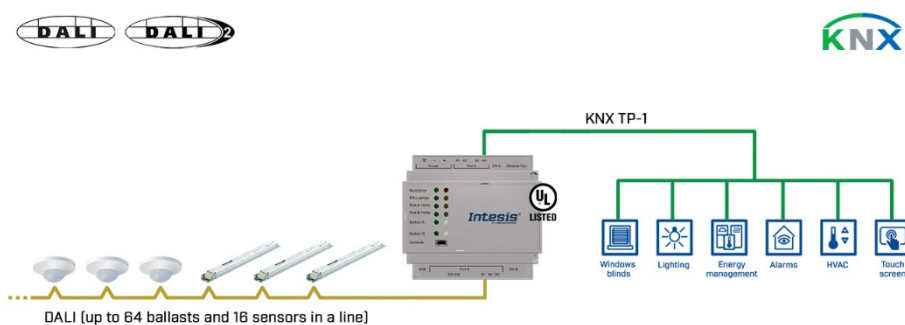


Slika 13: Konceptualna šema primera upravljanja rasvetom sa uređajima koji podržavaju DALI standard.

Svakom rasvetnom uređaju je dodeljena adresa u opsegu od 0 - 63, što omogućava upotrebu do 64 uređaja u samostalnom sistemu (u jednoj DALI liniji). Ukoliko je potrebno formirati složenije sisteme upravljanja rasvetom, više DALI sistema ili DALI sistem sa nekim drugim sistemom upravljanja može se povezati pomoću odgovarajućih gateway-eva. Da bi se povezalo više DALI sistema mora se koristiti neka druga mrežna tehnologija, na primer EIB/KNX, LonWork, BacNet i dr.

Na slici 14 dat je primer jednog takvog gateway-a koji omogućava povezivanje DALI i KNX sistema. Na slici 15 dat je primer povezivanja sistema rasvete sa upravljanjem realizovanim pomoću DALI standarda sa drugim sistemima upravljanja na KNX magistrali pomoću DALI gateway-a. Do 128 uređaja sa DALI interfejsom može biti vezano na ovaj gateway, 8 DALI linija sa po 16 uređaja maksimalno. Kada se koristi

ovaj gateway nema potreba za DALI uređajima kao što su napajanje, kontroler, funkcionalni ili prekidački moduli.



Slika 14: Integracija DALI uređaja u KNX sistem. Slika preuzeta sa:

<https://www.intesis.com/products/protocol-translator/dali-gateways/dali-knx-ibox-knx-dali>

DALI sistemom upravljanja rasvetom mogu da se realizuju sve zahtevane funkcije sistema rasvete. Može da se reguliše nivo osvetljenosti i kod fluorescentnih i kod inkandescentnih izvora svetlosti, kompatibilan je sa uređajima koji se koriste za uklop / isklup svetla kao što su senzori prisutnosti i fotosenzori. Svako prigušnici ili grupi prigušnica može se dati komanda da uključi ili isključi svetlo ili da varira intenzitet svetla. Mogu se dobiti povratne informacije o stanju svetla (uključeno, isključeno, koliki je trenutni nivo osvetljenja, kakav je status ispravnosti svetiljke). Ima mogućnost integracije sa drugim sistemima za automatizaciju, što omogućava da se, ako je sistem rasvete integrisan sa automatizovanim sistemom kontrole pristupa, postigne plansko paljenje/gašenje svetla, uključujući i podešavanje nivoa osvetljenosti na osnovu aktuelnih rezervacija ili korišćenja prostora. Takođe omogućava integraciju opšteg i protivpaničnog osvetljenja.

7.3 Ušteda energije kod električnih uređaja u domaćinstvu

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 nalepnica. Veoma važno je znati da uređaji i u režimu mirovanja troše energiju.

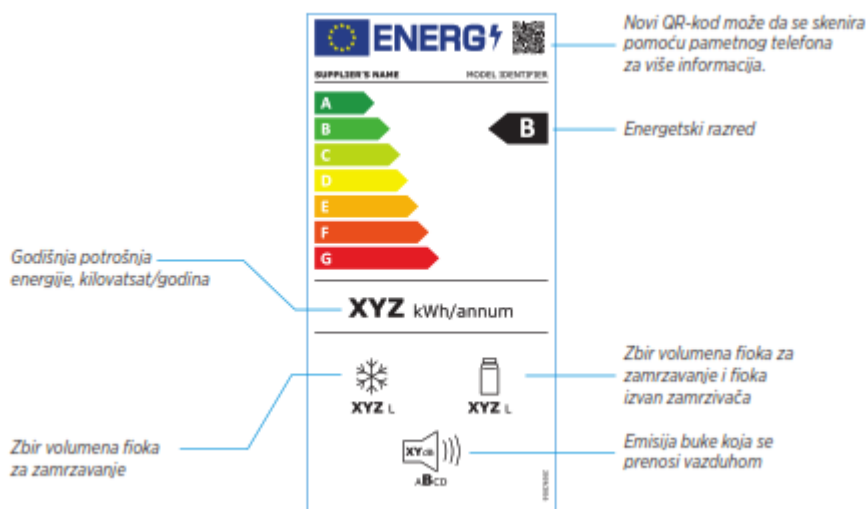
Pored oznake energetskeg razreda, uređaji se označavaju i etiketom „energetska zvezdica“ (ENERGY STAR). To su uređaji koji u svojoj grupi imaju najmanju potrošnju energije i predstavljaju najbolji izbor prilikom kupovine.

Za razliku od oznake energetskeg razreda, oznaka „energetska zvezdica“ nije obavezna. Slika 15 prikazuje oznake energetskeg razreda i oznaka uređaja „energetska zvezdica“

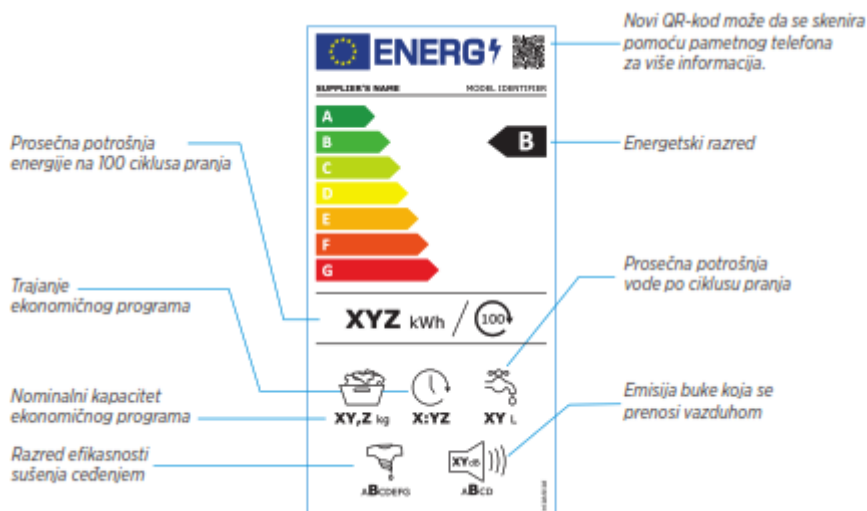


Slika 15. Oznake energetskeg razreda (levo) i oznaka uređaja „energetska zvezdica“ (desno).

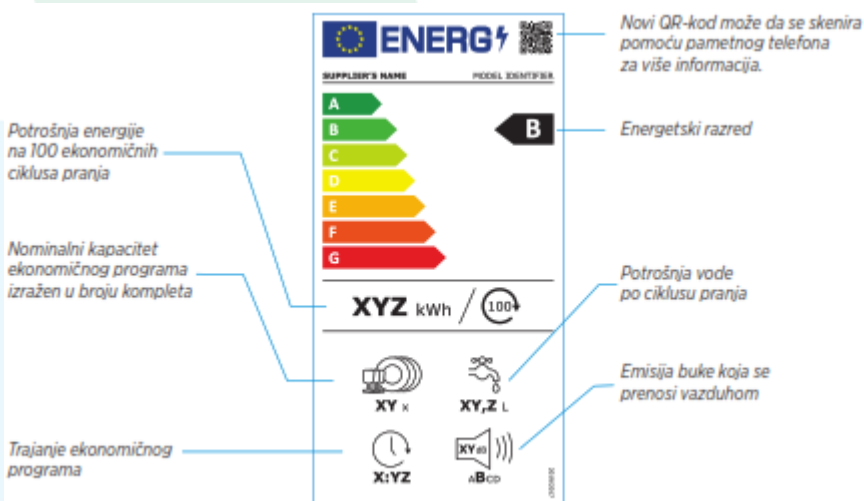
7.3.1 Primeri energetskeg nalepnice



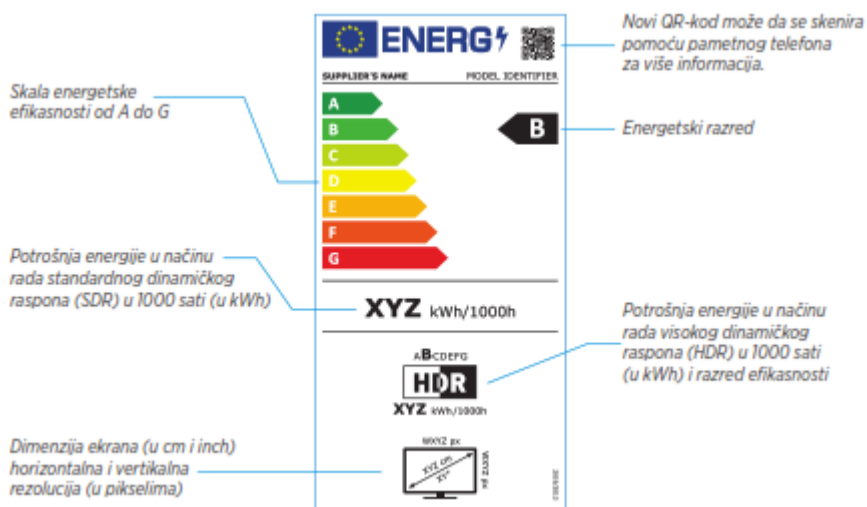
Slika 16. Energetske oznake uređaja za hlađenje.



Slika 17. Energetske oznake mašina za pranje veša.



Slika 18. Energetske oznake mašina za pranje sudova.



Slika 19. Energetske oznake za televizore i monitore.

7.3.2 Saveti za energetske efikasnu upotrebu električnih uređaja u domaćinstvu

Pod energetske 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

1 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.

2 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

3 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.

4 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)

5 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

6 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.

7 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.

8 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)

9 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 zagrijete 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

8 ŠTEDNJA VODE I EFIKASNO GREJANJE VODE

Štednja vode i efikasno grejanje vode su koraci ka održivom korišćenju resursa i smanjenju troškova u domaćinstvu. Voda je dragocen resurs, a njeno racionalno korišćenje, zajedno sa optimizacijom sistema za grejanje vode, može značajno smanjiti potrošnju energije i vode. Kroz jednostavne promene, poput ugradnje štedljivih slavina, korišćenja efikasnih bojlera ili solarnih sistema za grejanje, možete doprineti očuvanju prirodnih resursa i smanjenju uticaja na životnu sredinu, uz istovremeno smanjenje računa za vodu i struju.

8.1 Korišćenje uređaja sa niskim protokom

Upotreba uređaja sa niskim protokom vode predstavlja efikasno rešenje za smanjenje potrošnje vode u domaćinstvu, što direktno doprinosi održivosti i smanjenju troškova. Ovi uređaji su dizajnirani da koriste manje vode bez žrtvovanja performansi, čime se smanjuje uticaj na životnu sredinu i štede prirodni resursi. Oni funkcionišu i doprinose održivosti domaćinstva na sledeći način:

1 Šta su uređaji sa niskim protokom vode?

Uređaji sa niskim protokom vode su posebno dizajnirani da koriste manje vode u odnosu na standardne uređaje, ali i dalje obezbeđuju efikasnu upotrebu. Oni uključuju:

- *Štedljive slavine (perlatori):* Ove slavine imaju ugrađene aeratore koji mešaju vazduh sa vodom, čime se smanjuje protok vode, ali i dalje obezbeđuje dovoljno pritiska za efikasno korišćenje.
- *Štedljivi tuševi:* Tuševi sa niskim protokom koriste manje vode po minuti, ali i dalje pružaju udobno iskustvo tuširanja.
- *Štedljive WC šolje:* WC šolje sa niskim protokom koriste manje vode po ispiranju, često sa opcijom za puno i polovično ispiranje.

- *Mašine za pranje veša i sudova:* Savremene mašine su dizajnirane da koriste manje vode i energije, uz održavanje visokih standarda čišćenja.

2 Kako uređaji sa niskim protokom vode doprinose održivosti?

a) *Smanjenje potrošnje vode*

- *Manji protok vode:* Uređaji sa niskim protokom smanjuju količinu vode koja se troši u svakodnevnim aktivnostima, poput pranja ruku, tuširanja ili ispiranja WC šolje.
- *Efikasno korišćenje:* Ovi uređaji omogućavaju efikasno korišćenje vode bez smanjenja udobnosti ili funkcionalnosti.

b) *Smanjenje potrošnje energije*

- *Manje grejanje vode:* Kada se koristi manje vode, potrebno je i manje energije za njeno grejanje, što smanjuje potrošnju energije i troškove grejanja.
- *Energetska efikasnost:* Štedljive mašine za pranje veša i sudova ne samo da koriste manje vode, već i manje energije, čime se dodatno smanjuje uticaj na životnu sredinu.

c) *Smanjenje troškova*

- *Niži računi za vodu:* Smanjenje potrošnje vode direktno smanjuje mesečne račune za vodu.
- *Niži računi za električnu energiju:* Kada se koristi manje vode, smanjuje se i potrošnja energije za grejanje vode, što dodatno smanjuje račune za električnu energiju.

d) *Očuvanje prirodnih resursa*

- *Smanjenje uticaja na životnu sredinu:* Smanjenje potrošnje vode doprinosi očuvanju slatkovodnih resursa, koji su ograničeni i veoma važni za ekosisteme.
- *Smanjenje otpadnih voda:* Manja potrošnja vode znači i manje otpadnih voda, što smanjuje opterećenje na sisteme za prečišćavanje vode.

3 Primeri uređaja sa niskim protokom vode i njihova upotreba

a) *Štedljive slavine (perlatori)*

- *Upotreba:* Perlatori se mogu ugraditi na kuhinjske i kupatilske slavine. Oni smanjuju protok vode sa 8 - 15 litara u minuti na 2 - 5 litara u minuti.
- *Doprinos održivosti:* Smanjuju potrošnju vode za pranje ruku, čišćenje i druge aktivnosti.

Slika 20 prikazuje perlatore i slavinu sa montiranim perlatorom.



Slika 20. Perlatori (levo) i slavina sa montiranim perlatorom (desno).

b) Štedljivi tuševi

- *Upotreba:* Tuševi sa niskim protokom koriste 6 - 9 litara u minuti, u poređenju sa standardnim tuševima koji koriste 10 - 15 litara u minuti.
- *Doprinos održivosti:* Smanjuju potrošnju vode za tuširanje, što je jedna od najvećih stavki potrošnje vode u domaćinstvu.

c) Štedljive WC šolje

- *Upotreba:* WC šolje sa niskim protokom koriste 4 - 6 litara po ispiranju, u poređenju sa starijim modelima koji koriste 10 - litara.
- *Doprinos održivosti:* Smanjuju potrošnju vode za ispiranje, što je česta aktivnost u svakom domaćinstvu.

d) Mašine za pranje veša i sudova sa niskim protokom

- *Upotreba:* Savremene mašine koriste manje vode i energije za pranje veša i sudova, uz održavanje visokih standarda čišćenja.
- *Doprinos održivosti:* Smanjuju potrošnju vode i energije za pranje, što je značajno za domaćinstva sa čestim pranjima.

4 Saveti za efikasno korišćenje uređaja sa niskim protokom vode

a) Redovno održavanje

- *Čišćenje filtera:* Redovno čistite filtere na slavinama i tuševima kako bi se osigurala efikasna upotreba.
- *Provera curenja:* Proveravajte da li postoji curenje vode i odmah popravljajte oštećenja.

b) Pravilna upotreba

- *Kratko tuširanje:* Koristite štedljive tuševe i smanjite vreme tuširanja kako biste dodatno smanjili potrošnju vode.
- *Puno pranje:* Koristite mašine za pranje veša i sudova samo kada su pune kako biste maksimalno iskoristili njihovu efikasnost.

c) Nadogradnja na uređaje sa niskim protokom

- *Zamena starih uređaja:* Zamena starih slavina, tuševa i WC šolja sa modelima sa niskim protokom može značajno smanjiti potrošnju vode.
- *Investicija u energetske efikasne mašine:* Kupovina mašina za pranje veša i sudova sa visokim energetske rejtingom može smanjiti potrošnju vode i energije.

Uređaji sa niskim protokom vode ključni su za smanjenje potrošnje vode i energije u domaćinstvu, čime se doprinosi održivosti i smanjenju troškova. Kroz upotrebu štedljivih slavina, tuševa, WC šolja i energetske efikasne mašina, možete značajno smanjiti uticaj na životnu sredinu i obezbediti dugoročne uštede. Redovno održavanje i pravilna upotreba ovih uređaja dodatno povećavaju njihovu efikasnost i doprinos održivom domaćinstvu.

8.2 Efikasni sistemi za zagrevanje vode

Efikasni sistemi za zagrevanje vode u domaćinstvu smanjuju potrošnje energije i troškova, uz obezbeđivanje udobnosti i pouzdanosti. Postoji više tipova sistema za zagrevanje vode, svaki sa svojim prednostima i karakteristikama:

1 Bojleri na gas

Kako funkcionišu: Bojleri na gas zagrevaju vodu koristeći prirodni gas kao gorivo. Voda se zagreva u bojleru i skladišti u rezervoaru dok je potrebna.

- Prednosti
 - *Brzo zagrevanje:* Bojleri na gas mogu brzo da zagreju velike količine vode.
 - *Efikasnost:* Moderni bojleri na gas imaju visok stepen efikasnosti, često preko 90%.
 - *Niži troškovi:* Gas je obično jeftiniji od električne energije, što smanjuje troškove zagrevanja vode.
- Mane
 - *Potreba za gasovodom:* Zahtevaju priključak na gasovod, što može biti ograničavajući faktor.
 - *Emisija GHG:* Iako efikasniji od električnih bojlera, i dalje proizvode emisije ugljen-dioksida.

2 Električni bojleri

Kako funkcionišu: Električni bojleri koriste električnu energiju za zagrevanje vode koja se skladišti u rezervoaru.

- Prednosti
 - *Jednostavna instalacija:* Ne zahtevaju gasovod i lako se ugrađuju.
 - *Sigurnost:* Nema rizika od curenja gasa.
- Mane
 - *Viši troškovi:* Električna energija je obično skuplja od gasa, što može dovesti do većih troškova.
 - *Manje efikasni:* Električni bojleri su manje efikasni u smislu ukupne potrošnje energije.
 - *Mogućnost strujnog udara:* Pri upotrebi električnog bojlera postoji opasnost od strujnog udara te je preporučivo da se pre upotrebe (kupanje, tuširanje) isključi.

3 Toplotne pumpe za zagrevanje vode

Kako funkcionišu: Toplotne pumpe koriste toplotu iz okoline (vazduh, zemlja ili voda) da bi zagrejele vodu. One prenose toplotu iz spoljašnje sredine u rezervoar za vodu.

- Prednosti
 - *Visoka efikasnost:* Toplotne pumpe mogu biti do tri puta efikasnije od tradicionalnih električnih bojlera.
 - *Niske emisije:* Koriste obnovljivu energiju iz okoline, što smanjuje emisije štetnih gasova.
 - *Dugoročna ušteda:* Iako su skuplje u početnoj investiciji, dugoročno smanjuju troškove energije.
- Mane
 - *Početni troškovi:* Visoki početni troškovi instalacije.
 - *Zavisnost od klime:* Efikasnost može varirati u zavisnosti od klimatskih uslova.

4 Solarni sistemi za zagrevanje vode

Kako funkcionišu: Solarni sistemi koriste solarnu energiju za zagrevanje vode. Solarni kolektori postavljeni na krovu ili drugom sunčanom mestu zagrevaju vodu koja se skladišti u rezervoaru.

- Prednosti

- *Obnovljiva energija:* Koriste besplatnu solarnu energiju, što smanjuje troškove i uticaj na životnu sredinu.
- *Dugoročna ušteda:* Nakon početne investicije, troškovi zagrevanja vode su minimalni.
- *Niske emisije:* Ne proizvode emisije štetnih gasova.

- Mane

- *Zavisnost od sunca:* Efikasnost je niža u oblačnim danima ili u zimskim mesecima.
- *Početni troškovi:* Visoki početni troškovi instalacije.

5 Kombinovani bojleri (Combi bojleri)

Kako funkcionišu: Kombinovani bojleri zagrevaju vodu na zahtev, bez potrebe za skladištenjem. Oni su kombinovani sa sistemom grejanja prostora.

- Prednosti

- *Ušteda prostora:* Ne zahtevaju rezervoar za vodu, što štedi prostor.
- *Efikasnost:* Zagrevaju vodu samo kada je potrebna, što smanjuje gubitke toplote.
- *Brzo zagrevanje:* Voda se zagreva brzo i dostupna je odmah.

- Mane

- *Ograničeni kapacitet:* Mogu imati ograničen kapacitet za istovremenu upotrebu u više tačaka (npr. tuš i sudopera).
- *Zavisnost od grejanja:* Ako je sistem grejanja isključen, bojler ne može da zagreva vodu.

6 Bojleri na čvrsto gorivo (drva, peleti)

Kako funkcionišu: Bojleri na čvrsto gorivo koriste drva, pelete ili ugalj za zagrevanje vode.

- Prednosti

- *Niski troškovi:* Čvrsto gorivo je obično jeftinije od gasa i električne energije.
- *Obnovljivi izvori:* Drva i peleti su obnovljivi izvori energije.

- Mane

- *Ručno punjenje:* Zahtevaju ručno punjenje gorivom, što može biti nezgodno.
- *Emisija GHG:* Proizvode emisije štetnih gasova i zahtevaju redovno održavanje.

7 Indirektni bojleri (povezani sa kotlom za grejanje)

Kako funkcionišu: Indirektni bojleri koriste toplotu iz kotla za grejanje prostora da bi zagrejali vodu. Oni su povezani sa kotlom i koriste isti izvor toplote.

- Prednosti

- *Efikasnost:* Koriste isti izvor toplote za grejanje prostora i vode, što može biti efikasno.
- *Jedinstven sistem:* Integrisani su sa sistemom grejanja, što smanjuje potrebu za dodatnim uređajima.

- Mane

- *Zavisnost od kotla:* Ako kotao ne radi, ne može se zagrevati voda.
- *Gubici toplote:* Postoje gubici toplote u sistemu, što može smanjiti efikasnost.

8 Protočni (tankless) bojleri

Kako funkcionišu: Protočni bojleri zagrevaju vodu na zahtev, bez potrebe za skladištenjem. Voda se zagreva dok prolazi kroz bojler.

- Prednosti
 - *Ušteda prostora:* Ne zahtevaju rezervoar za vodu.
 - *Efikasnost:* Zagrevaju vodu samo kada je potrebna, što smanjuje gubitke toplote.
 - *„Beskonačna“ količina tople vode:* Voda se zagreva kontinuirano, što omogućava „beskonačnu“ količinu tople vode.
- Mane
 - *Ograničeni kapacitet:* Mogu imati ograničen kapacitet za istovremenu upotrebu u više tačaka.
 - *Početni troškovi:* Skupiji su od tradicionalnih bojlera.

Izbor efikasnog sistema za zagrevanje vode zavisi od potreba domaćinstva, dostupnih resursa i budžeta. Toplotne pumpe i solarni sistemi su najefikasniji i ekološki najprihvatljiviji ali zahtevaju veću početnu investiciju. Bojleri na gas i električni bojleri su popularni zbog jednostavne instalacije i nižih početnih troškova, ali mogu biti manje efikasni u dugoročnom smislu. Kombinovani i protočni bojleri nude efikasnost i uštedu prostora, ali mogu imati ograničen kapacitet. Pravi izbor sistema može značajno smanjiti troškove i uticaj na životnu sredinu, uz obezbeđivanje udobnosti i pouzdanosti.

8.3 Ponovna upotreba i reciklaža vode

Ponovna upotreba i reciklaža vode u domaćinstvu predstavljaju ključne strategije za smanjenje potrošnje vode, smanjenje troškova i očuvanje prirodnih resursa. Kroz različite metode i tehnologije, domaćinstva mogu efikasno koristiti vodu više puta, smanjujući otpad i uticaj na životnu sredinu. Neke od mogućnosti za ponovnu upotrebu i reciklažu vode u domaćinstvu su:

1 Siva voda (greywater) – Ponovna upotreba kućne vode

Siva voda je voda koja se koristi u domaćinstvu, ali nije kontaminirana fekalijama. To uključuje vodu iz sudopere, tuševa, umivaonika i kuhinjskih sudopera. Siva voda može se ponovo koristiti za različite svrhe uz odgovarajući tretman.

a) Upotreba sive vode za zalivanje bašta

- *Sistem za recikliranje sive vode:* Instaliranjem sistema za prikupljanje i filtriranje sive vode, možete je koristiti za zalivanje bašta, travnjaka ili biljaka.
- *Filtriranje:* Siva voda se filtrira kako bi se uklonile nečistoće i hemikalije.
 - *Prednosti:* Smanjuje potrošnju čiste vode za zalivanje, što je posebno korisno u sušnim područjima.
- *Ručno prikupljanje:* Možete ručno prikupljati vodu iz tuša ili sudopere i koristiti je za zalivanje biljaka.

b) Upotreba sive vode za ispiranje WC šolja

- *Dvoslojni sistem za vodu:* Instaliranjem sistema koji koristi sivu vodu za ispiranje WC šolja, možete značajno smanjiti potrošnju čiste vode.
 - *Prednosti:* Smanjuje potrošnju čiste vode za ispiranje, što je jedna od najvećih stavki potrošnje vode u domaćinstvu.

c) **Upotreba sive vode za čišćenje**

- *Čišćenje podova i površina:* Siva voda može se koristiti za čišćenje podova, površina u garaži ili drugih delova kuće gde nije potrebna čista voda.
 - *Prednosti:* Smanjuje potrošnju čiste vode za čišćenje.

2 **Kišnica – Prikupljanje i upotreba kišnice**

Kišnica je prirodni izvor vode koji se može prikupljati i koristiti za različite svrhe u domaćinstvu.

a) **Prikupljanje kišnice**

- *Sistem za prikupljanje kišnice:* Instaliranjem sistema za prikupljanje kišnice (npr. kanali za odvod kišnice i rezervoari), možete prikupljati vodu sa krova i skladištiti je za kasniju upotrebu.
- *Filtriranje kišnice:* Kišnica se može filtrirati kako bi se uklonile nečistoće i omogućila sigurna upotreba.

b) **Upotreba kišnice**

- *Zalivanje bašta:* Kišnica je idealna za zalivanje biljaka, travnjaka i bašta.
 - *Prednosti:* Smanjuje potrošnju čiste vode za zalivanje, posebno tokom sušnih perioda.
- *Čišćenje:* Kišnica se može koristiti za pranje automobila, podova ili drugih površina.
 - *Prednosti:* Smanjuje potrošnju čiste vode za čišćenje.
- *Ispiranje WC šolja:* U nekim sistemima, kišnica se može koristiti za ispiranje WC šolja.
 - *Prednosti:* Smanjuje potrošnju čiste vode za ispiranje.

3 **Crna voda (blackwater) – Napredna reciklaža**

Crna voda je voda koja sadrži fekalije i otpad iz WC šolja. Njen tretman i reciklaža zahtevaju naprednije tehnologije.

a) **Sistemi za tretman crne vode**

- *Septički sistemi:* Septički sistemi mogu tretirati crnu vodu i pretvoriti je u sigurnu vodu za zalivanje ili druge svrhe.
 - *Prednosti:* Omogućavaju reciklažu vode koja bi inače bila otpad.
- *Biološki tretmani:* Napredni biološki sistemi koriste bakterije i druge mikroorganizme za razgradnju otpada u crnoj vodi.
 - *Prednosti:* Visok stepen efikasnosti u tretmanu otpada.

b) **Upotreba reciklirane crne vode**

- *Zalivanje poljoprivrednih površina:* Reciklirana crna voda može se koristiti za zalivanje poljoprivrednih površina, ali samo uz odgovarajući tretman.
 - *Prednosti:* Smanjuje potrošnju čiste vode za zalivanje.
- *Industrijska upotreba:* Reciklirana crna voda može se koristiti u industrijskim procesima gde nije potrebna čista voda.
 - *Prednosti:* Smanjuje potrošnju čiste vode u industrijskim procesima.

4 **Kompost toaleti – Smanjenje potrošnje vode**

Kompost toaleti su alternativni sistem koji ne koristi vodu za ispiranje, već pretvara ljudski otpad u kompost.

a) **Kako funkcionišu**

- *Bezvodni sistem:* Kompost toaleti ne koriste vodu za ispiranje, već koriste prirodne procese razgradnje da pretvore otpad u kompost.

- *Prednosti:* Potpuno eliminiše potrošnju vode za ispiranje WC šolja, što je jedna od najvećih stavki potrošnje vode u domaćinstvu.

b) Upotreba komposta

- *Bašta i poljoprivreda:* Kompost dobijen iz toaleta može se koristiti kao đubrivo za biljke, ali samo nakon odgovarajućeg tretmana i završene fermentacije.
- *Prednosti:* Poboljšava kvalitet zemljišta i smanjuje potrebu za hemijskim đubrivima.

5 Upotreba reciklirane vode u kućnim uređajima

Neki moderni uređaji omogućavaju reciklažu vode unutar samog uređaja.

a) Mašine za pranje veša sa recikliranjem vode

- *Kako funkcionišu:* Ove mašine prikupljaju i filtriraju vodu iz prethodnog ciklusa pranja i koriste je za sledeće pranje.
- *Prednosti:* Smanjuju potrošnju vode za pranje veša, što je značajno za domaćinstva sa čestim pranjima.

b) Mašine za pranje sudova sa recikliranjem vode

- *Kako funkcionišu:* Slično mašinama za pranje veša, ove mašine recikliraju vodu iz prethodnog ciklusa pranja.
- *Prednosti:* Smanjuju potrošnju vode za pranje sudova.

6 Sistemi za tretman i reciklažu vode u domaćinstvu

a) Sistemi za tretman sive vode

- *Filtriranje i tretman:* Ovi sistemi filtriraju i tretiraju sivu vodu kako bi se uklonile nečistoće i omogućila sigurna upotreba.
- *Upotreba:* Tretirana siva voda može se koristiti za zalivanje, ispiranje WC šolja ili čišćenje.

b) Sistemi za tretman kišnice

- *Filtriranje i skladištenje:* Ovi sistemi filtriraju kišnicu i skladište je u rezervoarima za kasniju upotrebu.
- *Upotreba:* Kišnica se može koristiti za zalivanje, čišćenje ili druge svrhe.

7 Saveti za efikasnu ponovnu upotrebu i reciklažu vode

a) Redovno održavanje sistema

- *Čišćenje filtera:* Redovno čistite filtere u sistemima za reciklažu kako bi se osigurala efikasna upotreba.
- *Provera curenja:* Proveravajte da li postoji curenje vode i odmah popravljajte oštećenja.

b) Pravilna upotreba reciklirane vode

- *Zalivanje biljaka:* Koristite recikliranu vodu za zalivanje biljaka, ali pazite da ne koristite vodu sa hemikalijama za biljke koje su osetljive.
- *Ispiranje WC šolja:* Koristite recikliranu vodu za ispiranje WC šolja kako biste smanjili potrošnju čiste vode.

c) Edukacija i svest

- *Edukacija članova domaćinstva:* Educirajte članove domaćinstva o važnosti reciklaže vode i kako je pravilno koristiti.
- *Svest o potrošnji vode:* Pratite potrošnju vode i identifikujte mogućnosti za reciklažu i ponovnu upotrebu.

Ponovna upotreba i reciklaža vode u domaćinstvu predstavljaju ključne strategije za smanjenje potrošnje vode i očuvanje ovog dragocenog resursa. Kroz upotrebu sive vode, kišnice, naprednih sistema za tretman i reciklažu, kao i kompost toaleta, domaćinstva mogu značajno smanjiti potrošnju čiste vode i troškove. Redovno održavanje sistema i pravilna upotreba reciklirane vode dodatno povećavaju efikasnost i doprinos održivom domaćinstvu.

9 OBNOVLJIVI 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.

9.1 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.

9.1.1 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.

9.1.2 Obnovljivi izvori energije

Biomasa - drvo je najstarije gorivo i izvor energije. Koristi se od praistorije.

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 energiju 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.

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.

Solarna energija je dostupna na svakoj tački Zemlje a tehnologija za njenu eksploataciju široko rasprostranjena, dostupna i jednostavna za montažu i upotrebu. S obzirom da je eksploatacija sunčeve energije najpopularnija od svih obnovljivih izvora u daljem tekstu će biti reči samo o njoj kao obnovljivom izvoru energije u domaćinstvima.

9.2 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 kilovat 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.

9.3 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.

9.3.1 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 struja 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. Važno je odabrati kablove od dovoljne debljine kako bi se smanjili termički gubici usled otpornosti kablova.

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.

9.3.2 Fotonaponski (PV) sistemi

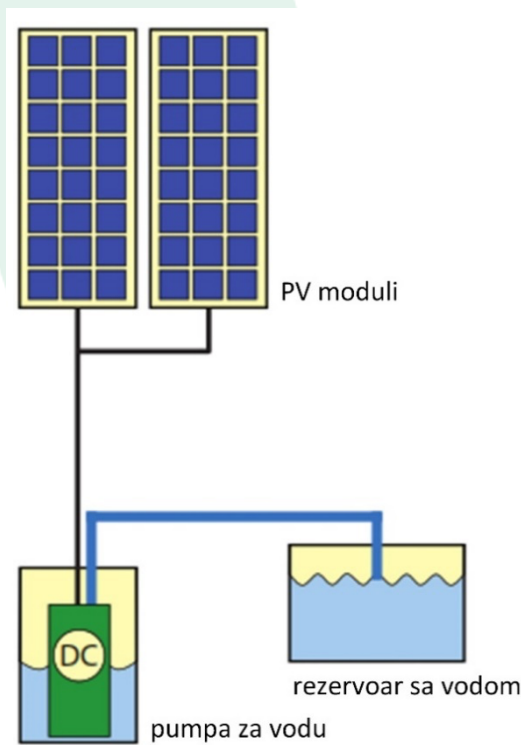
U zavisnosti od konfiguracije sistema, razlikuju se tri glavna tipa fotonaponskih (PV) sistema:

- 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.

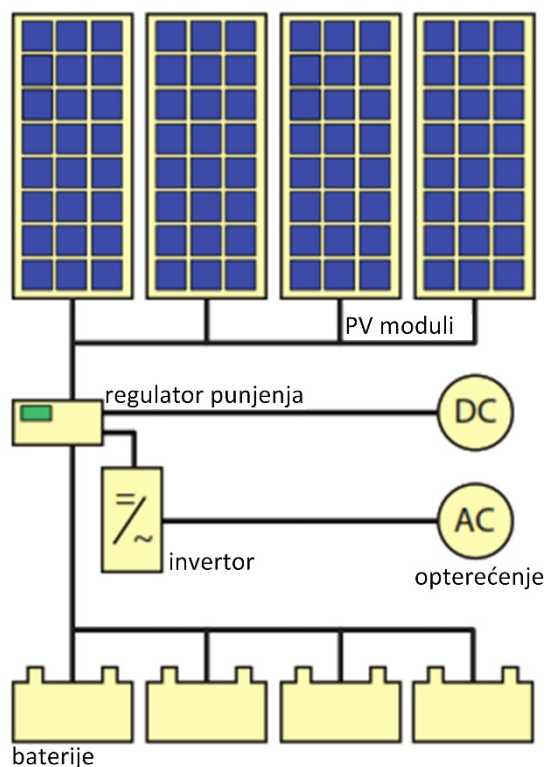
9.3.2.1 Samostalni (off-grid) PV sistemi

Fotonaponski (PV) sistemi mogu biti veoma jednostavni i sastojati se samo od PV modula i opterećenja. Jedan takav sistem je prikazan na slici 21. To je sistem direktnog napajanja pumpe za vodu, koji treba da radi samo preko dana.



Slika 21. 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 opcionalno, invertor, ako postoje AC potrošači u objektu. Ovakav sistem je prikazan na slici 22.

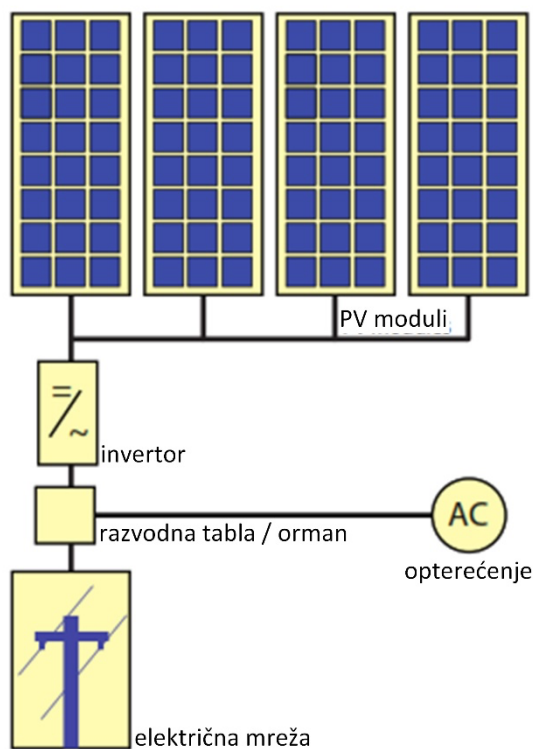


Slika 22. Složeni PV sistem koji sadrži baterije, regulator punjenja, inverter, DC i AC potrošače.

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.

9.3.2.2 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 naizmeničnu 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. Na slici 23 je prikazan PV sistem povezan na mrežu (on-grid)



Slika 23. PV sistem povezan na mrežu (on-grid).

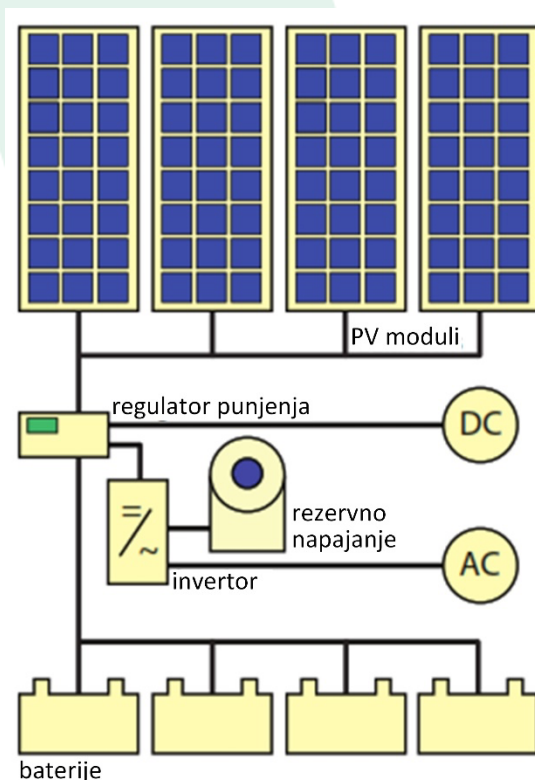
Postoje dva osnovna koncepta upotrebe prethodno opisanih PV sistema povezanih na mrežu. To su koncepti „kupac-potrošač“ (KP) i „elektrana“.

Koncept „kupac-potrošač“ (engl. – prosumer (prozumer)) 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 prozumer (*producer+consumer=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 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 in 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.

9.3.2.3 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 je prikazana na slici 24.



Slika 24. Hibridni PV sistem

9.3.3 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.

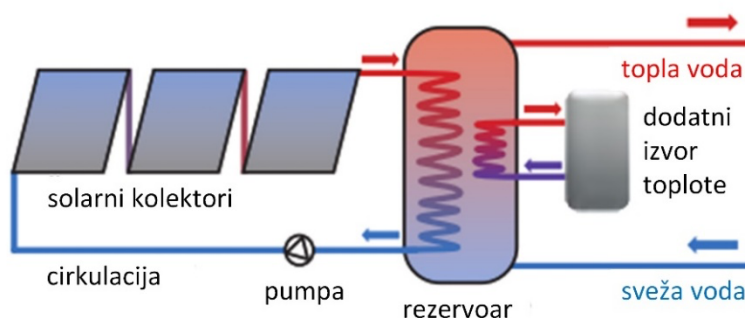
Na ovakav način se troškovi za toplotnu energiju smanjuju i do 80%. Za zagrevanje vode u bojleru od 200 l potrebno je oko 4 m², a za zagrevanje 100 m² stambene površine potrebno je oko 20 m² solarnih kolektora. Osnovni tipovi sistema zasnovanih na solarnim kolektorima su:

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

9.3.3.1 Niskotemperaturni kolektorski sistemi za zagrevanje vode

Otprilike polovina svetske potrošnje energije je u oblik toplote. Oko dve trećine potreba za toplotnom energijom je pokrivena ugljem, naftom i prirodnim gasom. Toplotna energija se najvećim delom koristi u industriji (hemijska, 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.

Potražnja stambenog za toplotnom energijom može bar delimično pokriven solarnim sistemima za zagrevanje vode (solarni bojler) koji je kombinacija niza solarnih kolektora, sistema za prenos energije i rezervoar za skladištenje, kao što je skicirano na slici. Glavni deo solarnog bojlera je niz kolektora, koji apsorbuju sunčevo zračenje i pretvaraju ga u toplotu. Ovu energiju apsorbuje fluid za prenos toplote koji cirkuliše kroz kolektor. Toplotna 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. Solarni sistem za zagrevanje vode prikazan se na slici 25.



Slika 25. Solarni sistem za zagrevanje vode (solarni bojler).

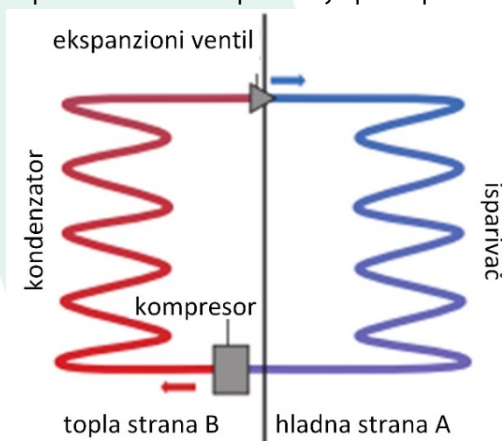
Postoji nekoliko načina za klasifikaciju solarnih sistema za zagrevanje vode. Prvi način je pomoću fluida koji se zagreva u kolektoru. Kada je fluid koji se koristi isti što se zagreva u kolektoru, naziva se direktnim sistemom ili otvorenom petljom. Nasuprot tome, kada fluid zagrejan u kolektoru teče 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.

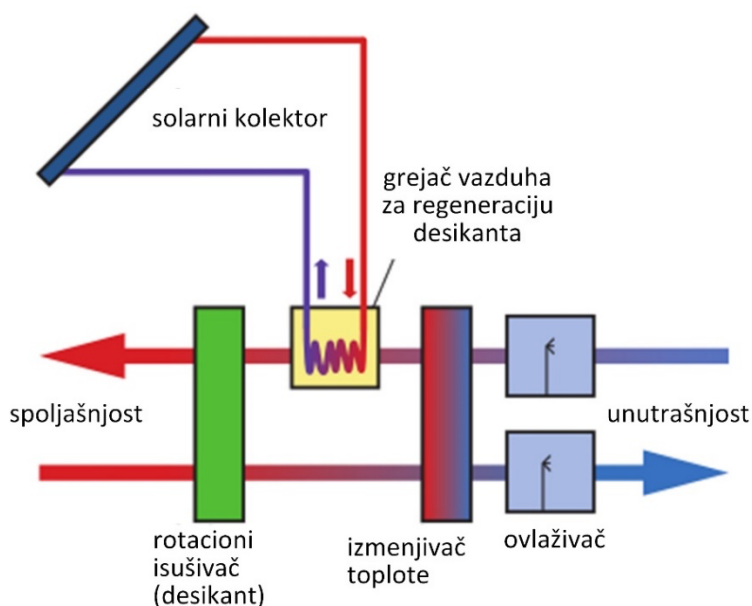
9.3.3.2 Solarna klimatizacija (rashlađivanje)

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. Slika 26 prikazuje princip rada sistema solarne klimatizacije.



Slika 26. Princip rada sistema klimatizacije.

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 apsorbira 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 slici 27.



Slika 27. Princip rada sistema za rashlađivanje sušenjem.

U ovakvom sistemu vazduh se suši kada prolazi kroz sredstvo za sušenje, kao što je silicijum dioksid (silca 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.

10 POLITIKE, PODSTICAJI I PODRŠKA

Značajna stavka u povećanju energetske efikasnosti i izgradnji OIE predstavlja finansiranje. U narednom tekstu je dat pregled mogućih izvora finansiranja projekata energetske efikanosti i izgradnje OIE i preporuke za razvojne strategije usmerene ka održivom i pravilnom razvoju, budžetski podsticaji, donacije, načini prezentacije i promocije proizvodnih pogona, mogući izvori sredstava za promociju itd. Date su preporuke za unapređenje zakonodavstva na lokalnom, regionalnom i nacionalnom nivou što bi omogućilo bržu implementaciju projekata OIE.

Unapređenje energetske efikanosti i izgradnja izvora energije baziranih na OIE je strateško opredeljenje jedne zemlje. Republika Srbija kao korisnik Instrumenta za pretprijetnu pomoć – IPA II je bliže povezana sa prioritetima proširenja Evropske unije (EU) i time usmerena na dostizanje rezultata i strateškog pristupa ključnim reformama u državama kandidatima i potencijalnim kandidatima za članstvo u EU. Osim IPA fonda, na raspolaganju su i drugi izvori odnosno modeli financiranja: ESCO model, revolving fondovi i javno–privatno partnerstvo samo su neki od izvora finansiranja koji bi mogli doprineti oživljavanju investicijskih aktivnosti, a u ovom se trenutku ne koriste u značajnoj meri. Za potporu projekata koriste se i finansijski proizvodi poput garancija i akcionarskog kapitala.

10.1 Lokalni/regionalni izvori finansiranja

Budžet jedinica lokalne samouprave i budžet AP Vojvodina se mogu iskoristiti u procesu realizacije projekata

10.2 Nacionalni izvori finansiranja

10.2.1 Fond za unapređenje energetske efikasnosti

Fond za unapređenje energetske efikasnosti je budžetski fond Republike Srbije predviđen Zakonom o efikasnom korišćenju energije. Budžetski fond je počeo sa radom 2014. godine, a sredstva iz fonda namenjena su projektima povećanja energetske efikasnosti u javnom sektoru, ali i projektima građana i privatnog sektora u istoj oblasti. Budžetski fond je osnovan na neodređeno vreme, u skladu sa zakonom kojim se uređuje budžetski sistem. Budžetskim fondom upravlja Ministarstvo rudarstva i energetike. Sredstva Budžetskog fonda dostupna su pravnim i fizičkim licima sa sedištem na teritoriji Republike Srbije koja ispunjavaju uslove za dodelu sredstava na osnovu javnog konkursa.

10.2.2 Državna ministarstva

Budžet Ministarstva rudarstva i energetike, Ministarstva zaštite životne sredine, Ministarstva građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture. Sredstva iz budžeta navedenih ministarstava se mogu koristiti u sprovođenju energetske efikasnosti, izgradnje OIE i zaštite životne sredine.

10.3 Evropski izvori finansiranja

10.3.1 Fondovi iz Evropske unije i regiona za finansiranje projekata energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije

WEBSEFF (Western Balkans Sustainable Energy Financing Facility)

WeBSEFF ima kreditnu liniju namenjenu eksploataciji održivih izvora energije za Zapadni Balkan, koju je obezbedila Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD), a koja se plasira preko lokalnih banaka i namenjena je za investicije privatnih i industrijskih kompanija čiji projekti rezultiraju prihvatljivom i održivom upotrebom energije, koje implementiraju projekte energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije, kao i mere EE i OIE u građevini u komercijalne svrhe.

EBRD (European Bank for Reconstruction and Development)

Evropska banka za obnovu i razvoj (EBRD) pomaže Srbiji u proizvodnji energenata iz obnovljivih izvora, davanjem kredita Elektroprivredi Srbije za rekonstrukciju postojećih i izgradnju novih mini hidroelektrana i proizvodnju energije iz drugih obnovljivih izvora. EBRD sarađuje sa domaćim bankama preko kojih realizuje kreditne linije za realizaciju projekata iz oblasti energetske efikasnosti Zapadnog Balkana.

WBIF (Western Balkans Investment Framework)

WBIF je zajednička inicijativa Evropske komisije i partnerskih međunarodnih finansijskih institucija (Evropske investicione banke, Evropske banke za obnovu i razvoj i Razvojne banke Veća Evrope i KfW banke), za podršku socio-ekonomskog razvoja i pridruživanja zemalja Zapadnog Balkana Evropi, kroz investiranje u oblast energetske efikasnosti. WBIF sačinjavaju Zajednički fond za grant sredstva i Zajednički fond za kreditiranje, a cilj im je da se za prioritetne projekte u regionu objedine i koordiniraju različiti izvori finansiranja, prvenstveno krediti sa grant sredstvima. Projekti kojima se odobravaju ova sredstva u skladu su sa pretpristupnom strategijom EU i relevantnim sektorskim strateškim dokumentima i planovima investicija.

GEF (Global Environmental Facility)

GEF ujedinjuje 183 zemlje u partnerstvo sa međunarodnim institucijama, civilnim organizacijama i privatnim sektorom kako bi poradili na pitanjima svetske ekologije uz davanje podrške inicijativama nacionalnih održivih razvoja. Ova nezavisna organizacija finansira projekte vezane za klimatske promene, trajne organske zagađivače i drugo, od čega je za Srbiju značajna podrška razvoju biomase.

KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau)

Nemačka razvojna banka (KfW) jedna je od najvećih stranih banka koje u saradnji sa našim bankama obezbeđuje povoljne kredite i Republici Srbiji odobrava zajmove za finansiranje poljoprivrede, energetske efikasnosti, obnovljive energije i opštinske infrastrukture.

IFC (Internacional Finance Corporation)

Međunarodna finansijska korporacija (IFC), kao jedna od članica grupacije Svetske Banke, najveća je globalna institucija koja je orijentisana isključivo na privatni sektor zemalja u razvoju. Osnovana je 1956. godine, a u vlasništvu je 184 zemlje članice koje kolektivno određuju njenu politiku. Rad ove korporacije omogućava kompanijama i finansijskim institucijama u razvoju da otvore radna mesta, poboljšaju korporativno upravljanje i ekološke performanse, kao i da doprinesu svojoj zajednici. Jedan od glavnih zadataka je da iskoreni ekstremno siromaštvo do kraja 2030. godine, bave se investiranjem i u siromašne zemlje, savetuju kompanije u privatnom sektoru, ali i upravljaju različitim fondovima. Sarađuju sa drugim institucijama u okviru Svetske banke, ali su pravno i finansijski nezavisni.

IPA (Instrument for Pre-Acession)

IPA fondovi EU pružaju finansijsku i tehničku pomoć zemljama kandidatima i potencijalnim kandidatima za pristup Evropskoj Uniji. Sredstva opredeljena iz IPA fondova za period 2007-2013 iznosila su 11,5 milijardi eur. Za period 2014-2020 opredeljeno je 11.7 milijardi eur. Sredstva su namenjena političkim i ekonomskim reformama sa ciljem lakšeg poslovanja na tržištu EU. Fond je posvećen tržišnoj ekonomiji, izgradnji i jačanju institucija; prekograničnoj saradnji sa susednim zemljama regionalnom razvoju koji obuhvata transport, zaštitu životne sredine i konkurentnost; razvoju ljudskih resursa; ruralnom razvoju. U poslednje tri godine Srbija je dobila oko 525 miliona evra iz IPA fonda i tim sredstvima se finansiraju konkretni projekti koji pomažu Srbiji da uđe u Evropsku Uniju. Korisnici sredstava su sledeće zemlje: Albanija, Bosna i Hercegovina, Makedonija, Kosovo, Crna Gora, Srbija i Turska.

GGF (Green for Growth Fund)

Fond zelenog razvoja jugoistočne Evrope (GGF) je osnovan 2009. godine kao javno privatno partnerstvo Nemačke razvojne banke (KfW) i Evropske investicione banke (EIB), uz finansijsku pomoć Evropske komisije, Evropske banke za obnovu i razvoj (EBRD) i Nemačkog saveznog ministarstva za obnovu i razvoj. Njegova oblast delovanja je podsticanje energetske efikasnosti i korišćenje obnovljivih izvora energije. U saradnji sa kompanijom „Intesa Leasing“ iz Beograda fond je obezbedio sredstva u iznosu od 5 miliona evra za finansiranje projekata u oblasti energetske efikasnosti, s ciljem uštede oko 20% energije. Putem finansijskog lizinga, ovaj novac će moći da koriste preduzeća i poljoprivrednici u Srbiji radi unapređenja neefikasne opreme, optimizacije proizvodnih procesa i za zamenu poljoprivredne mehanizaci

10.3.2 Kreditne linije banaka za finansiranje projekata obnovljivih izvora energije i energetske efikasnosti

Banka intesa

Banca Intesa obezbedila je zajedno sa Evropskom bankom za obnovu i razvoj (EBRD) kreditnu liniju od 10 miliona evra za finansiranje projekata unapređenja energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije privatnih preduzeća, javnih komunalnih preduzeća i lokalnih samouprava. Posebna pogodnost ove kreditne linije su bespovratna sredstva u visini 5-15% iznosa kredita koje korisnici kredita dobijaju nakon realizacije investicije. Maksimalan rok otplate kredita je 5 godina.

Banca Intesa ima na raspolaganju i kreditnu liniju Nemačke razvojne banke (KfW) od 20 miliona eura za unapređenje energetske efikasnosti, namenjenu kako fizičkim licima tako i malim i srednjim preduzećima. Povoljnosti ove kreditne linije se ogledaju u činjenici da se krediti odobravaju sa povoljnom fiksnom kamatnom stopom na rok otplate do 8 godina.

Banca Intesa, zajedno sa fondom „The Green For Growth Fund“ (GGF), razvila je kreditnu liniju za podršku unapređenja energetske efikasnosti. Dugoročni krediti za energetske efikasnost razvijeni su sa ciljem da klijentima omoguće ostvarivanje značajne uštede primarne energije i istovremeno da daju aktivni doprinos zaštiti okoline. Mala preduzeća i preduzetnici ukoliko planiraju da ulažu u rekonstrukciju poslovnog objekta, od sada imaju mogućnost dobijanja kredita do 5 godina, bez hipoteke za iznos do 10.000 evra

Erste banka

Erste banka obezbedila je zajedno sa KfW bankom kreditnu liniju od 10 miliona evra za finansiranje projekata energetske efikasnosti u privredi i domaćinstvima, kroz kredite sa fiksnom kamatnom stopom i sa dužim rokom otplate. Banka je takođe sprovedla studiju prema kojoj je do sada pronađeno preko 100 lokacija pogodnih za izgradnju „zelenih“ elektrana snage do 1 MW, a podržava i podstiče pojedince, uduženja, mala i srednja preduzeća u razvitku inovativne ideje zasnovane na postulatima održivog razvoja i s tim u vezi nedavno je organizovala i konkurs za najbolje „zelene“ ideje.

Procredit banka

ProCredit banka je razvojno orijentisana banka koja pruža kompletnu bankarsku uslugu najvišeg kvaliteta stanovništvu i privredi, uz posebno povoljne uslove kreditiranja za ulaganje u unapređenje energetske efikasnosti obnovljivih izvora energije i drugih mera sa pozitivnim uticajem na životnu sredinu. Stručni tim banke, na osnovu metodologije konsultantske kuće IPC iz Frankfurta, vrši preciznu i na tržišnim parametrima zasnovanu analizu očekivanih efekata planiranih investicija. Na taj način, klijenti su u prilici da budu upoznati sa konkretnim ulaganjem – očekivanom uštedom i periodom povraća investicije.

Tehnologije koje ProCredit banka podržava putem kredita za zeleno finansiranje su:

- Energetski efikasne proizvodne mašine
- Izolacija objekata i stolarija
- Osvetljenje objekta
- Sertifikovani energetski efikasni objekti
- Oprema za grejanje i hlađenje (kotlovi, toplotne pumpe, sistemi za klimatizaciju...)

- Opšte tehnologije (elektro-motori, pumpe, frekventni regulatori...)
- Postrojenja na obnovljive izvore energije (solarne i biogasne elektrane, solarni kolektori, kotlovi na biomasu i dr.)
- Električna i „plug-in“ hibridna vozila
- Energetski efikasna poljoprivredna mehanizacija (kombajni, traktori i ostale samohodne mašine)
- Solarne elektrane
- Biogasna i druga postrojenja na biomasu
- Organska proizvodnja
- Upravljanje otpadom i sl.
- Postrojenja za preradu otpadnih voda
- Nestandardne tehnologije (specifične proizvodne linije i sl.).

Za svaku kategoriju definisani su kriterijumi kvalifikovanosti, stručni tim banke sprovodi posebne analize sa ciljem da se pronađe najbolji model koji odgovara konkretnom poslu i potrebama klijenta.

Unicredit banka

UniCredit banka ima kreditnu liniju za energetske efikasnost i ekonomičnost; tačnije u ponudi dinarskog i deviznog (EUR) potrošačkog kredita za fizička lica kreditna linija je namenjena za obezbeđivanje REHAU PVC kvalitetne stolarije u renoviranju stambenog prostora čime se postižu uštede na potrošnji toplotne i električne energije.

10.3.3 Alternativni izvori finansiranja

Alternativni izvori finansiranja su kanali i instrumenti finansiranja koji su izašli iz okvira klasičnog sistema finansiranja i dele se na:

1. Gradske zadruge (engl. Citizen Cooperatives);
2. Grupno finansiranje (engl. „Crowdfunding“);
3. Ugovor o energetske uspehu (engl. Energy Performance Contracting - EPC);
4. Zelene obveznice (engl. Green Municipal Bonds);
5. Finansiranje na osnovu računa (engl. „On-bill-financing“ model);
6. Revolving finansiranje (engl. Revolving loan funds);
7. Povoljni krediti i garancije (engl. Soft loans, guarantees).

Gradske zadruge

Energetske zadruge upućuju na poslovne modele u kojima građani zajednički odlučuju i učestvuju u projektima obnovljivih izvora energije ili projektima energetske efikasnosti. U energetske zadrugama građani učestvuju kako u donošenje odluka tako i u finansijskom i ekonomskom aspektu. Pravo učestvovanja imaju svi građani. Nakon što kupe dionicu u zadruzi, učlane se ili postanu suvlasnici lokalnog projekta RES-a, članovi zadruge dele dobit i često imaju priliku kupovati struju po fer ceni. Osim toga, članovi mogu aktivno učestvovati u radu zadruge: odlučivati o tome gde i u šta bi zadruga trebala ulagati, a od njih se traži savet i pri određivanju cene energenata.

Grupno finansiranje

Platforma za „crowdfunding“ ujedinjuje resurse svih članova koristeći platformu na internetu. Model „crowdfunding“ za projekte u području održive energije i u području klimatskih promena prirodan je

nastavak modela građanske zadruge čak i za veće zajednice. Zahvaljujući internetu, „crowdfundingom” je moguće privući podršku ljudi iz cele države, a u porastu je međunarodno grupno finansiranje. Razlika između platformi za „crowdfunding” i građanskih zadruga je strukturna. Platforme za „crowdfunding” su usmerene na oblast održiva energiju i mogu imati više različitih projekata u različitim državama a istovremeno mogu ponuditi različite vrste učestvovanja (zajam, donaciju itd.) dok je energetska zadruga jedna organizacija koja obično prikuplja novac za financiranje vlastitih projekata. Međutim, te se razlike sve više gube: zadruge mogu izraditi vlastite ponude za ulaganje ili čak mogu koristiti platforme za „crowdfunding” kako bi finansirale dio svojih ciljeva.

Ugovor o energetsom uspehu

Ugovor o energetsom uspehu je oblik kreativnog finansiranja unapređenja kapitala koji omogućuje finansiranje energetske obnove iz smanjenja cene. U okviru dogovora, zasebna organizacija (preduzeće za energetske usluge – ESCO) provodi projekt osiguravanja energetske efikasnosti ili projekat obnovljive energije i prihod od ušteda ili proizvedene obnovljive energije koristi za otplatu troškova projekta (uključujući troškove ulaganja). Ključna je činjenica da ESCO neće primiti uplatu ako projekt ne osigurava uštede energije kako je bilo očekivano. Pristup se temelji na prenosu tehničkih veština s kupca na ESCO na osnovu garancija za uredno izvršenje koja dostavlja ESCO. U slučaju ugovora o energetsom efektu nadoknada preduzeću za energetske usluge (ESCO) zasniva se na ostvarenoj radnoj uspešnosti; mera radne uspešnosti su postignute uštede energije ili energetske usluge. Ovaj ugovor je sredstvo za postizanje poboljšanja infrastrukture objekata kojem nedostaju veštine energetskog inženjeringa, radna snaga ili vreme potrebno za upravljanje, osiguravanje kapitala, razumevanje rizika ili tehnološke informacije.

Zelene obveznice

Obveznica predstavlja dužničko ulaganje u kojem jedna strana ulaže posuđuje novac subjektu (obično preduzeću ili instituciji) koji novac posuđuje na određeno vreme uz promenjivu ili fiksnu kamatnu stopu. Obveznice izdaju preduzeća, opštine, države ili vlade kako bi prikupile novac i finansirale svoje projekte i aktivnosti. Zelene obveznice su svi oni instrumenti koji se koriste isključivo za finansiranje prihvatljivih zelenih ulaganja. Mogu postati privlačne ako su povezane s poreznim olakšicama.

Finansiranje na osnovu računa

„On-bill Financing” je metoda finansiranja unaprjeđenja energetske efikasnosti koja kao osnovu za povrat uzima račune za komunalne usluge. Dobavljači energenata otplatu kredita naplaćuju računima za energente. Time se kompenzira veza koja postoji između komunalnog poduzeća i kupca kako bi se omogućio pristup financiranju održivih ulaganja u energetici.

Revolving finansiranje

Finansiranje iz revolving zajma predstavlja izvor novca iz kojeg se finansiraju zajmovi za nekoliko projekata održive energije. Revolving finansiranjem mogu se osigurati zajmovi za projekte koji nemaju pravo pristupa ostalim zajmovima finansijskih institucija ili zajmovi s kamatnom stopom koja je niža od tržišne (povoljni zajmovi).

Povoljni zajmovi i jemstva

Finansiranje energetske obnove zgrada veliki je izazov. Budući da ova ulaganja variraju od 200 do 1.200 EUR/m², pristup poželjnom i dugoročnom finansiranju predstavlja prvu prepreku vlasnicima stanova. Finansijski podsticaji u obliku bespovratnih sredstava, garancija ili povoljnih kredita za energetske obnovu mogli bi vlasnike stanova lakše motivisati na donošenje odluke o ulaganju. U saradnji s finansijskim institucijama lokalna i regionalna tela mogu privatnim vlasnicima stambenih zgrada ponuditi:

1. povoljne kredite: kredite čije su kamatne stope niže od standardnih tržišnih uslova i imaju duži rok otplate, uključujući i neke druge povoljnosti (npr. odlaganje početka otplate, niže administrativne ili troškove osiguranja);
2. garancije za kredit : za ublažavanje početnih gubitaka zbog neplaćanja, podsticaji kojima se pokreću ulaganja preusmeravaju se u obnovu energije;
3. garancije portfelja za preduzeća za energetske usluge (ESCO) umanjuju rizike kašnjenja otplate, a time i ukupne troškove finansiranja (sigurna zaštita od kašnjenja plaćanja).

11 LISTA KORIŠĆENIH SKRAĆENICA

AC - Alternate Current - Naizmjenična struja

DALI - Digital Addressable Lighting Interface - Digitalni adresabilni interfejs za rasvetu

EPDM - ethylene propylene diene monomer rubber - Etilen propilen dien guma

ETICS - External Thermal Insulation Composite Systems - Spoljašnji termo-sistem

GHG - green house gasses - Gasovi sa efektom staklene bašte

HVAC - Heating Ventilating Air Conditioning - Grejanje, ventilacija, klimatizacija

OIE - Obnovljivi izvori energije

PV - Photo Voltaic - Fotonaponski

ROI - Return on Investment - Povrat investicije

12 LITERATURA

- [1] Paul Scheckel, The Home Energy Diet: How to Save Money by Making Your House Energy-Smart, New Society Publisher, 2020
- [2] John K. Gilbert, Guide to Energy Efficient Homes, Gilbert & Bruck, 2024
- [3] Chris Magwood, Essential Sustainable Home Design: A Complete Guide to Goals, Options, and the Design Process, New Society Publishers, 2017
- [4] R. Pacheco, J. Ordóñez, G. Martínez, Energy efficient design of building: A review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 16, Issue 6, August 2012, Pages 3559-3573
- [5] Fatemeh Mostafavi, Mohammad Tahsildoost, ZahraSadat Zomorodian, Energy efficiency and carbon emission in high-rise buildings: A review (2005-2020), Building and Environment, Volume 206, December 2021, 108329
- [6] Adina Ana Muresan, Shady Attia, Energy efficiency in the Romanian residential building stock: A literature review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 74, July 2017, Pages 349-363
- [7] Pradeep Bansal, Edward Vineyard, Omar Abdelaziz, Advances in household appliances- A review, Applied Thermal Engineering, Volume 31, Issues 17-18, December 2011, Pages 3748-3760

- [8] Tosin Michael Olatunde, Azubuike Chukwudi Okwandu and Dorcas Oluwajuwonlo Akande, Reviewing the impact of energy-efficient appliances on household consumption, International Journal of Science and Technology Research Archive, 2024, 06(02), 001–011
- [9] Solà, M.d.M., de Ayala, A., Galarraaga, I. et al. Promoting energy efficiency at household level: a literature review. Energy Efficiency 14, 6 (2021). <https://doi.org/10.1007/s12053-020-09918-9>
- [10] Mathias, J.A., Juenger, K.M. & Horton, J.J. Advances in the energy efficiency of residential appliances in the US: A review. Energy Efficiency 16, 34 (2023). <https://doi.org/10.1007/s12053-023-10114-8>
- [11] Adan, H., Fuerst, F. Do energy efficiency measures really reduce household energy consumption? A difference-in-difference analysis. Energy Efficiency 9, 1207–1219 (2016). <https://doi.org/10.1007/s12053-015-9418-3>
- [12] Jiajia Zheng, Yongjie Dang, Ullah Assad, Household energy consumption, energy efficiency, and household income—Evidence from China, Applied Energy, Volume 353, Part A, 2024,
- [13] Monica Billio, Roberto Casarin, Michele Costola, Veronica Veggente, Learning from experts: Energy efficiency in residential buildings, Energy Economics, Volume 136, 2024,
- [14] Joachim Geske, The value of energy efficiency in residential buildings – a matter of heterogeneity?!, Energy Economics, Volume 113, 2022
- [15] Milena Mančić, Miomir Raos, Marko Mančić, Milan Protić, Milena Medenica, Milena Rajić, Impact of energy efficiency of modern residential area on the environment, Facta universitatis, Niš, Vol. 18, No 2, 2021
- [16] International Energy Agency, Energy efficiency in residential buildings, 2017, <https://www.iea.org/policies/454-energy-efficiency-in-residential-buildings>
- [17] European Commission, Energy Efficiency Directive, https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-directive_en
- [18] U.S. Department of Energy, Energy Efficiency in Homes: A White Paper, <https://www.energy.gov/energysaver/efficient-home-design>
- [19] World Bank, Power More With Less: Scaling Up Energy Efficiency for Growth and Energy Security, 2025, <https://www.worldbank.org/en/topic/energy/publication/power-more-with-less>
- [20] United Nations Environment Programme (UNEP), Energy Efficiency in Buildings Guidance for Facilities Managers, <https://www.unclearn.org/wp-content/uploads/library/unep209.pdf>
- [21] Halonen, L., et. al.: Guidebook on Energy Efficient Electric Lighting for Buildings, Aalto University School of Science and Technology, Aalto, Finland, ISBN 978-952-60-3229-0 (pdf), 2010.
- [22] ***, DALI 2.0, https://lumoscontrols.com/resources/wp-content/uploads/2022/11/Ebook_DALI-2.0.pdf
- [23] ***, Digital Addressable Lighting Interface – DALI Manual, DALI AG (Digital Addressable Lighting Interface Activity Group) of ZVEI Division Luminaires, Frankfurt am Main, Germany, 200.
- [24] ***, KNX Basics, https://www.knx.fi/doc/esitteet/KNX-Basics_en.pdf