



Kanton Sarajevo

Ministarstvo prostornog uređenja,
građenja i zaštite okoliša

NOVE
NMO
MOGUĆNOSTI

POKAZ „Poboljšanje kvaliteta zraka racionalnim korištenjem
energije u zgradarstvu u Kantonu Sarajevo“

VODIČ ZA RACIONALNO KORIŠTENJE ENERGIJE U ZGRADARSTVU



Sarajevo, januar 2016.

**„POKAZ – Pобољшanje kvaliteta zraka racionalnim
korištenjem energije u zgradarstvu u Kantonu
Sarajevo“**

**VODIČ ZA RACIONALNO
KORIŠTENJE ENERGIJE U
ZGRADARSTVU**

Realizator projekta:

**NOVE
NMO
MOGUĆNOSTI**

Pokrovitelj projekta:



Kanton Sarajevo

Ministarstvo prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša

Izdavač: Udruženje „Nove mogućnosti „ – „NMO“ Sarajevo

Prirpemali vodič: Adis Holjan, Toni Vukadin, Rijana Jusufbegović i Adnan Šaćirović

Grafički dizajn: Benjamin Poturak

Lektor: Anela Brkan

Tiraž: 100 komada **Štampa:** Štamparija „MUSTAFIĆ-M“ d.o.o. Sarajevo

Izdanje: I izdanje, januar 2016. godine

Ugodno ugrijane prostorije i potrošna topla voda su neophodni elementi uspostavljanja zadovoljavajućeg toplotnog komfora. Kako bi se obezbijedio toplotni komfor na najpovoljniji i okolinski prihvatljiv način, potrebno je ugraditi savremene sisteme grijanja kojima je potrebno 30% manje energenta u odnosu na stare neekonomične sisteme. Na ovaj način postižu se značajne uštede u novcu uz veći toplotni komfor, manje emisije zagađujućih materija i povrat investicije nakon nekoliko godina.

Bitni faktori za efikasnu konverziju hemijske energije goriva u toplotu

Velike količine energije mogu se uštedjeti zamjenom starog kotla novim. U stambenim jedinicama postoje tzv. standardni kotlovi koji energent nedovoljno iskorištavaju, te su zbog toga prevaziđeni. Zamjena postojećih novim kondenzacijskim kotlom je idealno rješenje. U primjeni su nerijetko i niskotemperaturni kotlovi kao npr. kotlovi na pelet. Kondenzacijski kotlovi koriste latentnu toplotu iz procesa sagorijevanja prirodnog gasa te im je potrebno cca 10% manje energenta u odnosu na niskotemperaturni kotao.

Zbirni informativni pregled energetske

efikasnosti različitih kotlova i peći dat je u tabeli, gdje su stepeni efikasnosti iskazani u odnosu na donju toplotnu moć goriva.

Prije nego ugradite novi kotao, potrebno je provjeriti da li se latentna toplota iz sistema grijanja može direktno koristiti za zagrijavanje prostorija. Savremeni kotlovi su manji, čistiji i ne stvaraju buku pri radu. Instalaciona mreža kotla u tavanjskoj etaži ima prednosti zbog kraće dužine cijevi za izduvne gasove, što predstavlja uštedu jer sanacija dimnjaka nije potrebna. Najčešće se predlaže zadržavanje dimnjaka kako bi se kroz njega poslije provlačila potrebna mreža instalacija, npr. za potrebe sprovođenja ventilacione mreže ili solarnih kolektora. U bilo kojem slučaju, obaveza je korisnika da se prilikom zamjene postojećeg kotla sanira dimnjak. Prilikom sanacije se postavlja izduvna cijev otporna na koroziju od metala, keramike, PVC-a ili stakla.

Brojni su problemi zbog kojih dimnjak i ložište ne rade ispravno. Ponekad su oni banalni i lako se mogu otkloniti, ali u nekim slučajevima oni mogu biti veoma ozbiljni, a njihovo rješavanje predstavlja ozbiljnu intervenciju dimnjačara. U nastavku su opisani problemi koji se mogu javiti prilikom loženja bilo kojeg energenta kao i savjeti koji mogu pomoći u njihovom rješavanju.

Gorivo	Kotlovi	Efikasnost (Hd)
Čvrsta goriva	Kotlovi bez regulacije	65%
	Kotlovi do 50 kW sa ručnom regulacijom	68%
	Kotlovi preko 50 kW sa dobrom ručnom regulacijom	72%
	Kotlovi do 175 kW sa mehaničkom regulacijom	75%
	Kotlovi preko 175 kW sa dobrom mehaničkom regulacijom	83%
	Kotlovi na različitu biomasu	82 do 92%
Tekuća goriva	Kotlovi do 50 kW sa ručnom regulacijom	81 do 85%
	Kotlovi preko 50 kW sa automatskom regulacijom	83 do 90%
Plinska goriva	Kotlovi do 100 kW sa prirodnom promajom	80 do 88%
	Kotlovi preko 100 kW sa prinudnom promajom	88 do 94%
	Niskotemperaturni kotlovi	95 do 98%
	Kondenzacioni kotlovi	do 108%

- **Zaprljan dimnjak**

Nagomilana čađ u dimnjaku može negativno uticati na njegovu funkcionalnost. Debeli slojevi čađi fizički ograničavaju dimne gasove tako da se smanjuje slobodan prostor za ventiliranje ložišta. Naslage debljine od samo 1 cm mogu smanjiti promahu dimnjaka za čitavih 15% kod zidanog dimnjaka, i nevjerovatnih 30% za uobičajene prefabrikovane dimnjake.

- Savjet: Profesionalno čišćenje dimnjaka, berem jedanput godišnje

- **Zagušen dimnjak**

Zagušenje nastaje usljed neodržavanja dimnjaka i jasno je da pri tome on gubi svoju funkciju. Zagušenje može nastati gomilanjem depozita sagorijevanja, ali i drugih stranih tijela koje je nanio vjetar. Ptice, pčele, stršljenovi i druge male životinje gledaju na dimnjak kao na šuplje drvo i potencijalno utočište pogotovo kada se dimnjak ne koristi duže vrijeme. Dimnjačari često nailaze na slučaj „naseljenih dimnjaka” punih lišća, grančica pa i mladunaca.

- Savjet: Ne pokušavajte sami da odgušite dimnjak, jer možete napraviti još veći problem..

- **Vlažan energent**

Dimnjak funkcionira tako što se topli (lakši) zrak podiže. Ako je energent vlažan proizvešće mnogo više dimnih gasova nego toplote pa samim tim ni dimnjak neće imati dobru promahu.

- Savjet: Kupujte suha drva ili ugalj i skladištite ih na mjestu gde će biti zaštićena od vlage kiše i snijega.

- **Neprikladna visina dimnjaka**

Da bi normalno funkcionisao, dimnjaku je potrebna određena visina koja je uslovljena visinom

krova i bližeg okruženja npr. druge zgrade, drveta itd. Dimnjak na udaljenosti manjoj od 150 cm od sljemena treba da ga nadvisi za najmanje 50 cm. Ukoliko je ta udaljenost veća od 300 cm, dimnjak može biti i niži od najviše tačke krova. Problem male visine dimnjaka je još izraženiji kada puše vjetar. Međutim, prevelika visina može biti problem jer smanjuje statičku stabilnost. Efikasnost dimnjaka raste sa povećanjem njegove visine sve dok sile trenja ne postanu toliko jake da poništavaju taj efekat.

- **Nedovoljan prečnik dimnjaka**

Faktori koji utiču na potreban prečnik dimnjaka su namjena, visina, vrsta ložišnog uređaja, vrsta goriva, itd. Nedovoljan otvor otežava transport dimnih gasova, a time i sagorijevanje. Uobičajen otvor je 14x14 cm za kućna ložišta poput šporeta na drva ili peći za grijanje, odnosno 20x20 cm za kamine i centralno grijanje. Kada je otvor prevelik javlja se kovitlac i povrat dimnih gasova.

- Savjet: Pošto ne postoji praktičan način da se poveća prečnik postojećeg dimnjaka, rješenje može biti u korekcijama otvorenog dijela ložišta.

- **Hladan dimnjak**

Temperaturna razlika spoljašnjeg zraka i dimnih gasova predstavlja osnovni „motor” dimnjaka. Ako je dimnjak na spoljnoj fasadi kuće, pri veoma niskim spoljnim temperaturama hlade se zidovi dimnjaka, a samim tim i zrak u njemu. Ovo se može desiti i dva tri dana nakon otopljenja. Kod ovakvih dimnjaka je teško upaliti vatru jer je smjer kretanja zraka u dimnjaku obrnut.

- Savjet: Izolujte dimnjake koji se nalaze na fasadi.

- Savjet: Ukoliko ne možete da zapalite vatru, zapalite rolnu hartije i držite blizu dampera kako bi zagrijali unutrašnjost dimnjaka i omogućili normalno strujanje unutar njega.

- **Nedostatak zraka u prostoriji gde se nalazi kamin**

Kamin traži veliku količinu zraka za sagorijevanje. Dok vatra gori kroz dimnjak konstantno izlazi značajna količina zraka. Taj zrak koji izlazi napolje se mora zamijeniti sa novim spoljnim zrakom. Posvećenost energetske efikasnosti dovela je do toga da su mnoge kuće izolovane i zaptivene kako bi se smanjio prodor spoljnih uticaja pa tako i promahe. Međutim to izaziva nepoželjan sporedni efekat jer sav izgubljeni zrak koji izlazi iz kuće ne može da se nadoknadi. To dalje prouzrokuje da vatra sporo gori.

- Savjet: Privremeno rešenje je da se malo otvori prozor (po mogućnosti u pravcu vjetra) kako bi pustili novi zrak unutra.

- **Neprikladna namjena**

Konstrukcija dimnjaka je uslovljena njegovom namjenom. Ukoliko se dimnjak ne koristi u skladu sa namjenom npr. ukoliko se na postojeći dimnjak otvaraju novi priključci za koje dimnjak nije projektovan smanjuje se njegov efekat.

- Savjet: Projektovanje dimnjaka i priključivanje ložišta povjerite profesionalnim licima.

- Savjet: Prije priključivanja kamina na postojeći dimnjak konsultujte se sa dimnjačarem. Model kamina, odnosno njegova snaga i veličina svjetlog otvora treba da odgovaraju dimnjaku. Otvor ložišta ne bi trebalo da je više nego sedam puta veći od presjeka dimnjačke vertikale.

- **Nepovoljna konstrukcija objekta**

Kuće koje isuviše ispuštaju zrak napolje, a pogotovo višespratne kuće koje ispuštaju zrak u gornje etaže, stvaraju sopstvenu promahu ili tzv. efekat dimnjaka dovoljno moćan da oslabi efekat dimnjaka na kome je priključeno ložište, pogotovo ukoliko se ono nalazi na nižim etažama.

- Savjet: Smanjite izvlačenje zraka iz gornjih etaža zatvaranjem prozora.

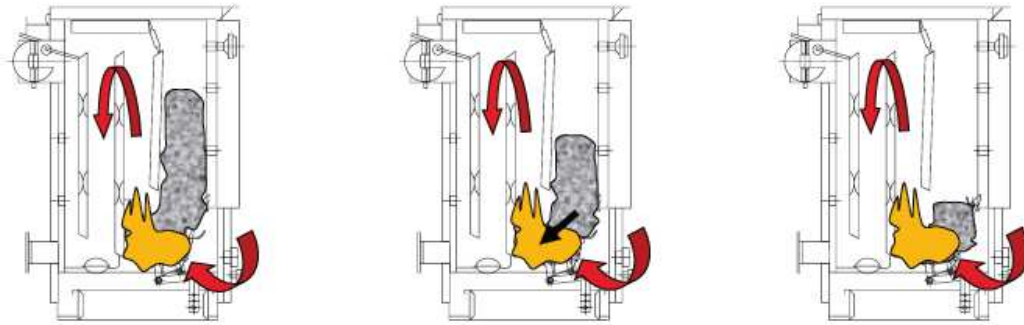
Efikasno korištenje trajno žarećeg kotla

Kod trajnožarećeg kotla sagorijeva samo ona količina uglja koja se nalazi na samoj rešetki, čime se omogućava da ugalj u potpunosti sagori. Ugalj sagorijeva, a pepeo propada kroz rešetku, a sljedeći sloj uglja se spušta i nastavlja da sagorijeva. Dakle, ugalj postepeno sagorijeva, prostor za loženje se postepeno prazni, sve dok se ne potroši sav ugalj ubačen u ložište, uz ravnomjernu snagu u čitavom periodu između 2 loženja.

DOBRE STRANE:

1. Kotao ima približno istu snagu između dva perioda loženja, pa je i temperatura u kući ravnomjernija, tj. bolja je regulacija.
2. Ugalj u potpunosti sagorijeva, što povećava stepen korisnosti kotla, tj. smanjuje potrošnju uglja.

Kada ugalj sagorijeva, vrući dimni gasovi griju vodu iz sistema grijanja, a zatim odlaze u dimnjak. Sa aspekta potrošnje goriva, bolji su oni kotlovi gdje dimni gasovi „ostanu“ duže u kotlu, jer se tada više ohlade - to znači da su više toplote predali sistemu grijanja, tj, da su više zagrijali vodu u radiatorima. Zato se iznad ložišta nalaze pregrade koje se nazivaju promahe.



Dobri kotlovi obično imaju 3 ili 2 promahe i to vertikalne, kod kojih je put dimnih gasova duži u poređenju sa kotlovima sa horizontalnim promahama, pa se dimni gasovi dobro ohlade, što povećava stepen iskorišćenja i smanjuje potrošnju goriva.

DOBRE STRANE:

1. Što više promaha, to se više grije voda u radiatorima, a potrošnja goriva je manja.

NAPOMENA: Duži put dimnih gasova uzrokuje veći pad pritiska u kotlu, zbog čega je potreban veći dimnjak.

Slično kao kod automobila sa karburatorom, i kod kotla treba napraviti dobru smjesu zraka i goriva, inače će potrošnja biti velika. Prilikom nabavke treba birati kotlove na čvrsto gorivo koji imaju posebno konstruisan sistem za ubacivanje zraka, sa više mjesta za ubacivanje zraka: primarni zrak dolazi sa prednje strane kroz vrata, sekundarni se ubacuje u promahu tik iznad plamena, a tercijalnim se vrši fina kontrola plamena, kako bi se upravo dobio plavi plamen, koji govori da je „karburator“ podešen i da kotao troši najmanju količinu goriva. Dodatno, uz kotao treba da se isporuči i regulator promaha, koji dodatno reguliše protok zraka i održava stabilnu temperaturu u kotlu.

DOBRE STRANE:

1. Fino podešavanje dotoka vazduha, što omogućava potpuno sagorevanje goriva i povećava stepen korisnosti kotla, tj. smanjuje potrošnju goriva.

Trajnožareći kotao i kosa pokretna rešetka – tajna male potrošnje i stabilne temperature

Slika 1: Kotao je do vrha napunjen gorivom, a zapaljena je samo ona količina goriva koja se nalazi neposredno na kosoj rešetki. Slika 2: Sav pepeo, propada u pepeljaru ispod gorionika. Kako pepeo propada, na rešetku se „skotrljava“ nova količina goriva. Na slici 2 je prikazano da je skladišni prostor do pola prazan, a da je plamen iste veličine, tj, da kotao i dalje radi istom snagom kao i kada je založen. Slika 3: Kotao i dalje radi istom snagom, ali je potrebno dopuniti ložište.

Čest je slučaj da „iz kotla curi voda“, tj. da se ispod kotla nalazi barica vode. Mnogi instalateri kažu da je to normalno, a u stvari – nije. Ne radi se o čistoj vodi, već o kondenzatu koji potiče iz dimnih gasova. Ova voda sadrži sumpornu kiselinu koja izaziva koroziju i najčešći je uzročnik curenja i propadanja kotlova. Međutim, pravilnim odabirom kotla, a naročito pravilnim instaliranjem (tzv. zaštitom hladnog kraja kotla) izbjegava se pojava kondenzata, a radni vijek kotla se značajno produžava!

Princip: četvorokraki ventil (1) miješa vodu iz povrata i polaza, a cirkulacionu pumpu (2) uključuje kontaktni termostat (3)

Niskotemperaturn a korozija se javlja kada je temperatura vode u povratnom vodu grijanja ispod



temperature tačke rose dimnih gasova. Tada dolazi do kondenzacije vodene pare u dimnim gasovima, usljed čega se javlja kondenzat, tj. voda koja curi iz kotla. Kako se ovo ne bi dešavalo, potrebno je instalirati kotao tako da se poveća temperatura vode koja se vraća u kotao, što se postiže veoma lako i jednostavno, ugradnjom trokrakog ili četvorokrakog ventila

Četvorokraki ventil ima ulogu da preusmjeri dio vode iz polaznog voda ka povratnom vodu, čime vrši povećanje temperature vode koja ulazi u kotao i time čuva kotao od pojave niskotemperaturne korozije.

Redovno održavanje kotla je veoma važno - ukoliko se kotao ne čisti, na zidove kotla se taloži gar, koji je izolator i smanjuje iskorišćenost kotla, tj. utiče na povećanje potrošnje goriva.

Nemojte kupovati preveliki kotao – „rezerva“ može skupo da košta! Preveliki kotao radi sa pola snage, tj sa nižom temperaturom polaznog voda, što je sigurna naznaka da će se korozija pojaviti, a za veći kotao vam treba i veći dimnjak što je u staru veća investicija.

Preporuka za dimenzionisanje kotla: - Starogradnja 125 W/m² (zidovi bez izolacija, drvena starija stolarija, neizolovani krovovi...) PRIMJER: kuća 250m², 250m²x125W/m² = 31250 W odnosno 32 kW - Novogradnja 80-100 W/m² (demit fasade, sendvič zidovi, izolovane zgrade, novija stolarija PVC ili AL, itd.) PRIMJER: kuća 250m², 250m²x90W/m² = 22500 W odnosno 25 kW.

OSAM SAVJETA ZA LOŽENJE OGRJEVNOG DRVETA

ZRAK

Drvo se u ložištu najefikasnije iskorišćava kada je kontrola uzgona zraka u dimnjaku potpuno otvorena i kada je plamen najintenzivniji. Tada je emisija zagađujućih materija najmanja jer se gorive čestice sagorijevanjem pretvaraju u toplotu. Jednom postignuta temperatura u domu reguliše se količinom drva, a ne količinom zraka.

MALA KOLIČINA DIMNIH GASOVA JE DOBAR ZNAK

Iz dimnjaka treba izlaziti mala količina dimnih gasova. Dimni gasovi nisu "čisti izlaz" jer sadrže čestice i gasove koji nisu potpuno sagorjeli, stoga je preporučljivo da izađete iz Vašeg doma i pogledate kakvi dimni gasovi izlaze iz dimnjaka. Gusti crni dimni gasovi su znak da sagorijevanje nije optimalno, najčešće zbog činjenice da vatra u ložištu nije dovoljno jaka. Kada drvo optimalno sagorijeva iz dimnjaka izlazi samo malo vodene pare i mala količina dimnih gasova bez mirisa.

ČISTA PEĆ/KOTAO JE TOPLA PEĆ/KOTAO

Odstranite garež iz vaše peći i očistite dimnjak jednom godišnje, na taj način peć će biti toplija. Čak i sloj gareži od samo nekoliko milimetara smanjuje efikasnost peći jer se toplota ne prenosi na peć već izlazi kroz dimnjak. Čistite peć češće ako više koristite drvo bora, jer ono stvara više gareži nego ostale vrste drveta.

RAZLIČITE VRSTE DRVETA STVARAJU RAZLIČITE KOLIČINE TOPLOTE

Isti volumen tvrdog drveta stvara više toplote od mekanog drveta, ali po kg drveta, različita drva će dati približno istu toplotu pri

čemu su mekana drva često jeftinija od tvrdih drva. Mekša drveta su odlična ogrijevna drva na početku i kraju zimskog perioda, kada je manje hladno. Omogućavaju čišće sagorijevanje bez pretvaranja kuće u saunu. Brže sagorijevaju, ali im se sagorijevanje može produžiti dodavanjem cjepanice od tvrdog drveta.

GRIJANJE TOKOM CIJELE NOĆI

Samo nekoliko peći mogu izdržati sa jednim punjenjem, kada drvo može izgarati duže od 2-3 sata. Stari način predstavlja zatvaranje dovoda zraka tako da žar tinja preko noći, to je izvor emisija zagađujućih materija i rizik stvaranja požara u dimnjaku. Uz to toplotna efikasnost je slaba, jer gorivi elementi nisu sagorili, a energija se nedovoljno koristi. Zadnje punjenje peći treba izvesti sa većim cjepanicama tvrdog drveta koje će normalno sagorijevati sa otvorenim dovodom zraka. Čak i ako se vatra ugasi zidovi kuće će zadržati toplotu. Peć i dimnjak će zadržati toplotu do jutra tako da neće biti problema ponovo upaliti vatru.

PROMAHA POMAŽE

Promaha je važna pri potpaljivanju vatre jer se pri niskim temperaturama kiseonik ne miješa sa molekulama drveta. Prilikom promaha vrtlozi zraka bombarduju dimne gasove sa kiseonikom i omogućavaju lakše potpaljivanje, to je razlog zašto se vatra lakše upali sa odškrnutim vratima na pećima. Pojedine kuće su tako jako izolovane da je potrebno otvoriti prozore prilikom potpaljivanja. Cijev za uduvanje zraka je takođe odlična pomoć čak i više od mijeha.

LOŽENJE ODOZGO

Mnoge moderne peći su dizajnirane za potpaljivanje odozgo. Potpaljivanje odozgo vrši se tako da se drva poslože na široko i zatim se na vrhu potpali mala vatra koja se zatim širi prema dole. Na taj se način brže postiže temperatura, gasovi će sagorijevati bolje i drvo će trajati duže.

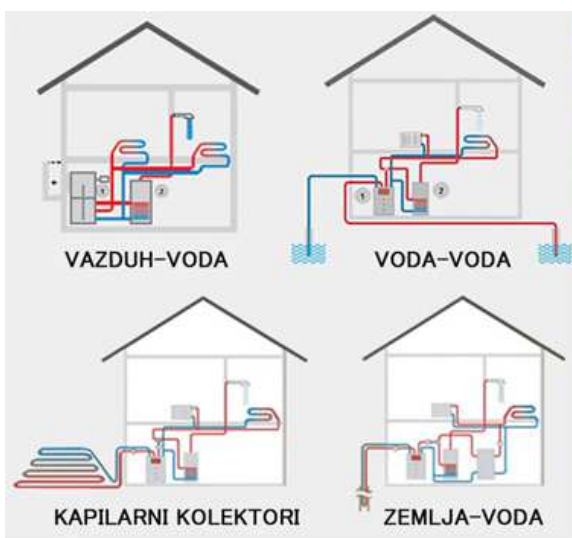
UVIJEK VIŠE OD JEDNE CJEPANICE

Uvijek popunite ložište sa dvije do tri cjepanice odjednom jer će samo jedna cjepanica vrlo brzo izgorjeti. Razlog tome je što se sagorijevanje cjepanice dešava u tri faze, a sa jednom cjepanicom to nije moguće. Naime, više cjepanica ima veću goreću površinu što stvara više vrtloženja i duže vrijeme održava proces sagorijevanja.

SAVREMENE TEHNOLOGIJE ZA GRIJANJE I HLAĐENJE STAMBENIH OBJKETA

TOPLOTA IZ OKOLINE

Za proizvodnju 1kWh električne energije, potrebno je cca 3kWh energije u vidu uglja, lož ulja ili drugog dostupnog energenta. Višestruko efikasnije rade toplotne pumpe koja uz pomoć električne energije, stavljaju u upotrebu raspoloživu toplotu tla, okolnog zraka ili podzemnih voda. Osim toga, ko svoju kuću sanira u skladu sa energetsom efikasnošću, može razmišljati o ugradnji toplotne pumpe. Pravljenje bušotina za potrebe ugradnje toplotne pumpe su zahtjevne (finansijski i tehnički) stoga bi kuća u pravilu trebala biti dobro toplotno tretirana kako bi toplotna pumpa optimano funkcionisala. U objektima dobrih toplotnih karakteristika, povrat investicije ugradnje toplotne pumpe iznositi će oko 10 godina – uz pretpostavku da će se cijene električne energije godišnje povećavati za 6%.



Različite izvedbe sistema grijanja i hlađenja pomoću toplotnih pumpi

SOLARNA ENERGIJA I BIOMASA

Odabir energijski efikasnijih sistema grijanja, pruža se mogućnost korištenja obnovljivih izvora energije ili nekog drugog energenta. Sunčeva energija je posvuda dostupna i adekvatna za proizvodnju toplote (solarni kolektori).

Solarni kolektori za pripremu potrošne tople vode se koriste za zagrijavanje potrošne tople vode. Pri tome instalirani solarni kolektor na krovu transformira sunčevu energiju u korisnu toplotu, apsorbira ju preko prenosnika toplote, te je otprema u spremnik tople vode. Ljeti se na ovaj način potreba za potrošnom toplom vodom može potpuno pokriti. Bojler ostaje isključen.

Solarni kolektori za pripremu potrošne tople vode većih razmjera u prelaznom periodu i za vrijeme sunčanih zimskih dana mogu značajno doprinijeti kao vid dopune postojećem sistemu grijanja prostorija. Ovakvi kombinirani sistemi postaju sve traženiji, jer štede energent i snižavaju postojeće troškove za grijanje. Izrazita prednost ovog sistema vidljiva je u dobro

utopljenju kući malih toplotnih potreba. Savremeni kolektori sa selektivnim premazima isporučuju godišnje i do 500 kWh/m² površine kolektora. Shodno instaliranom sistemu grijanja, može se uštedjeti i do 50 litara lož ulja ili 50m³ zemnog gasa godišnje. Finansijski troškovi su značajno niži nego što se smatra.

Postrojenje solarnog kolektora za pripremu potrošne tople vode za jednu četveročlanu porodicu košta cca 3.500,00 KM bez montažnih radova.



Solarni kolektori i fotonaponski paneli

Proizvodnja električne energije posredstvom fotonaponskih postrojenja nije nepoznanica. Električnu energiju proizvedenu preko savremenih fotonaponskih modula, instaliranih na krovu objekta, potrebno je uvezati u mrežu.

Drvo se kao obnovljivi izvor energije u toj ulozi etabliralo već od davnina. Interesantne su prije svega automatski regulisani centralizovani grijni sistemi koji sagorijevaju npr. pelet uz ostvarivanje toplotnog komfora koje je ranije postizano upotrebom plina ili lož ulja. Drvo kao energent je relativno jeftino i njegova cijena je neovisna od globalnog rasta cijena lož ulja i plina.



Kotao na pelet

Toplotu dobro rasporediti

Kilovatsati (kWh) se mogu uštedjeti i preko grijnih tijela sa pratećim instalacionim cijevima. Ukoliko se sistem cijevi proteže preko negrijanih prostorija, potrebno ih je adekvatno toplotno izolirati. Izbor prostora za grijanje utiče na odabir sistema grijanja i grijnih tijela. Pored konvencionalnih sistema, ističe se zidno i podno grijanje koje preko velike grijne površine i niske temperature na termostatu, oslobađa izrazitu toplotu. Ovi sistemi su podobni u kombinaciji sa kondenzacijskim kotlovima, solarnim kolektorima i toplotnim pumpama. Istovremeno su podni i zidni sistemi grijanja dobri toplotni izolatori za vanjske zidove i podove sprečavajući značajne toplotne gubitke.

Neizostavna stavka adekvatnog grijanja prostorija su i termostatski ventili. Kod starih sistema grijanja, prava je slučajnost postići (podesiti) odgovarajuću temperaturu prostorije, zbog toga su termostatski ventili najbolje rješenje. Kod teško pristupačnih ili skrivenih (zamaskiranih) grijnih tijela, postoje termostatski ventili sa daljinskim sensorom.

Automatska regulacija sistema grijanja reguliše temperaturu u instalacijama grijnih tijela u zavisnosti od spoljašnje temperature i perioda dana. U periodu odsustva korisnika u prostoriji koja se grije, potrebno

je održavati temperaturu što nižu. Kod EE objekata sa dobrom toplotnom izolacijom ovojnice, kotao se može čak isključivati i uključivati periodično.

Programirana regulacija sa individualnim periodima uključivanja i isključivanja, posebno vikendima, danas je praksa.

Sprovođenje mjera poboljšanja EE, zamjenom postojećih sistema grijanja

Sistematična zamjena sistema grijanja nalaže sveobuhvatnu sanaciju cjelokupnog objekta. Tek u tom slučaju se dimenzionira novi kotao za potrebe objekta nakon sanacije. Dozvoljene vrijednosti emisija čestica u zrak jednom godišnje provjerava dimnjačar. Dobivene vrijednosti prilikom uporedbe starog i novog kotla pokazuju isplativost istog.



Neadekvatno izolirane instalacije sistema grijanja

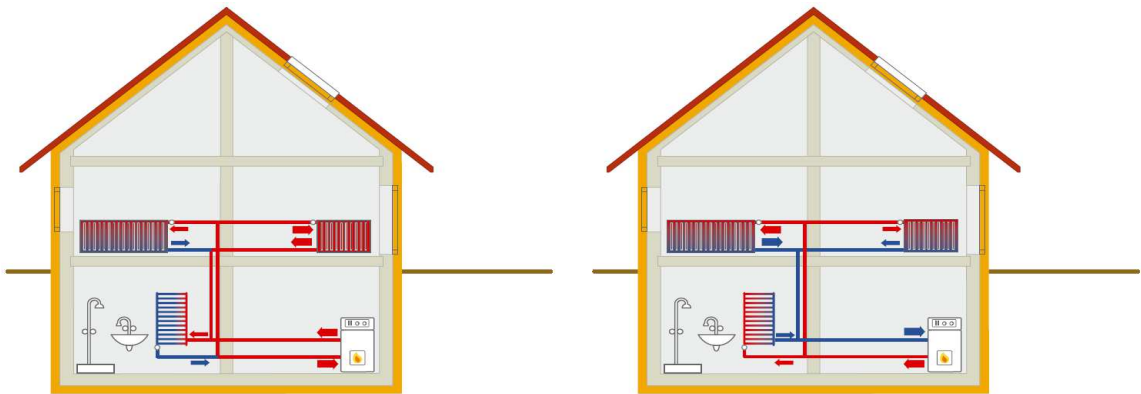
SAVJETI

- Odaberite kotao koji optimalno iskorištava dati energent, npr. kondenzacijski kotao,
- Provjerite mogućnost upotrebe obnovljivih izvora energije ili lokalno-daljinsko grijanje iz kogeneracije,
- Ukoliko na vašem objektu utoplite pojedine elemente ovojnice, kao npr. krov ili zamijenite prozore, sistem grijanja ne mora raditi punim kapacitetom. Ovu činjenicu imati na umu prilikom zamjene postojećeg kotla,

- Toplotne pumpe (dizalice toplote), kondenzacijski kotlovi i solarni kolektori kao podrška sistemu grijanja mogu raditi besprijekorno i efikasno. Preporučuje se s toga dobro utopljena ovojnica objekta i velika grijna površina,
- Debljina toplotne izolacije oko grijnih instalacija u negrijanim prostorijama, prema zahtjevima pravilnika, trebao bi biti minimalne debljine poprečnog presjeka cijevi. Kod tanjih cijevi, toplotna izolacija bi trebala iznositi minimalno 20-30 mm.

KLJUČNE TAČKE

- Optimizacija sistema grijanja, tzv. "hidrauličko balansiranje mreže" (koje osigurava pravilan protok i pravilnu razliku tlaka) se često zaboravlja iako se smatra preduslovom snabdijevanja grijnih tijela odgovarajućom količinom tople vode,
- Kod pogrešnog dimenzioniranja cijevi i pumpi, može doći do pojave ometajuće buke,
- Zidno ili podno grijanje mora biti adekvatno toplotno tretirani sa hladnije strane,



Hidrauličko balansiranje mreže sistema grijanja

Primjer izbalansiranog sistema **loše** **Primjer izbalansiranog sistema** **dobro**

Prvo grijno tijelo se ne može adekvatno ugrijati, drugo ga ne može pratiti, usljed čega je povrat topao. (Slika lijevo)

Svako grijno tijelo dobiva odgovarajuću količinu tople vode. Povrat je hladan. (Slika desno)

- Toplotna izolacija grijnih instalacija i armature mora biti nužno zastupljena na mjestima prelaza, uglova i mjestima račvanja.

Zahtijevaju se različite mjere poboljšanja energetske efikasnosti sistema grijanja, osim zamjene kotla, uključena je sanacija dimnjaka, obnova grijnih tijela i instalacija grijanja, toplotna izolacija instalacija grijnog sistema, odlaganje starog kotla i ugradnja automatske regulacije sistema. Na listi potencijalnih zahtjeva poboljšanja EE može se pronaći i hidrauličko balansiranje mreže koje se vrlo često zaboravlja, a vrlo je efektivan u ravnomjernoj raspodjeli toplote kroz kompletan objekat. Na ovaj način mogu se izbjeći temperaturne blokade i hladna grijna tijela; nastanak buke i sl.

Topla potrošna voda za manje novca

Energija se može uštedjeti u kuhinji i kupatilu, a da se pri tome ne odričete toplotnog komfora. Priprema potrošne tople vode pruža pri tome više mogućnosti. Koliko energije i novaca potrošite za zagrijavanje vode ne ovisi isključivo od utrošene količine vode, već od načina zagrijavanja iste.

Efektivno: centralna priprema tople potrošne vode

Centralna priprema tople vode savremenim kotlom je finansijski i energijski štedljiva. Preporučuje se prema tome da se prilikom saniranja i zamjene kotla, istovremeno sanira i sistem pripreme potrošne tople vode i to na dva načina:

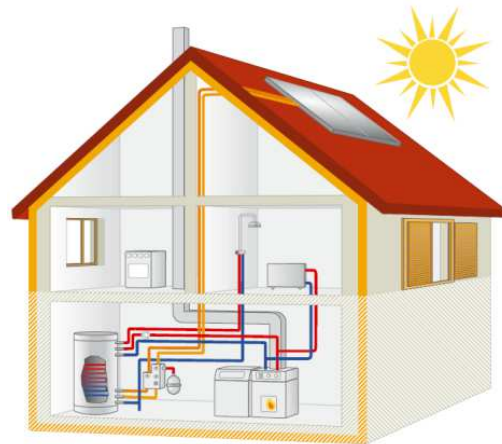
Najčešći sistem je onaj pri kojem se potrošna topla voda zagrijana u kotlu, pohrani u spremnicima za toplu vodu i dalje koristi za potrebe kuhinje, kupatila i sl. Za jedan individualni objekat potreban je spremnik od 100-300L, u zavisnosti od brojnosti porodice. Prednosti ovog sistema se ogledaju u tome da se lahko daju kombinirati sa sistemom solarnih kolektora.

Postoje i kombinirani kotlovi ili kombi bojleri za pripremu potrošne tople vode kod kojih voda prolazi kroz izmjenjivač toplote kotla, i izlazi van bez prethodnog akumuliranja u spremnik tople vode. Ovaj sistem se ugrađuje najčešće u kuće ili stanove.

Kod instalacionih cijevi preko 10 m, potrebno je duže vrijeme da topla voda dospije iz česme, što povećava dodatne troškove. U ovom slučaju preporučuje se cirkulacioni sistem. Prilikom upotrebe cirkulacionih pumpi potrebno je ugraditi sistem automatskog isključivanja te voditi računa o toplotnom izoliranju cijevi kako bi se smanjili gubici.

Tuširanje i kupanje uz pomoć sunčeve energije

Uz pomoć savremenih solarnih kolektora, moguće je zagrijavati vodu ljeti, pri čemu se štedi energent za zagrijavanje, te smanjuju finansijski troškovi. Instalirani sistem solarnih kolektora ima mogućnost da pokrije potrebu za toplom vodom na godišnjem nivou i do 60%. U zimskom periodu ulogu zagrijavanja vode i dalje preuzima kotao.



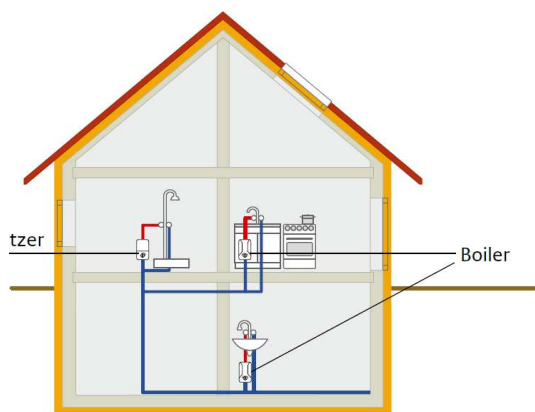
Ugradnjom kalorimetra korisnik ima mogućnost praćenja potrošnje.

Sistem solarnih kolektora za potrebe pripreme potrošne tople vode

Decentralizirani sistem

Tamo gdje nije česta potreba za potrošnom toplom vodom, npr. gostinjski toalet ili vikendice, poželjno je installirati decentralizovani sistem pripreme potrošne tople vode.

U slučajevima primjene ovoga sistema, svakoj česmi je potreban bojler koji će zagrijavati vodu po potrebi. U pravilu su troškovi investicije decentralizovanog sistema pripreme potrošne tople vode niži, troškovi znatno viši nego kod centralizovanog sistema. Priklučenje solarnih kolektora u ovome slučaju nije ostvarivo. Bez obzira na koji način se ostvaruje priprema potrošne tople vode, štedljiva potrošnja snižava energijske troškove.



Decentralizovani sistem pripreme potrošne tople vode

Najbolji trenutak za sanaciju sistema pripreme potrošne tople vode te priključenja na savremeni centralizovani sistem snabdijevanja je sanacija cjelokupnog sistema grijanja. Sanacijom se pruža mogućnost pristupačnog priključenja solarnih kolektora na čitav sistem ukoliko se u mjeru uključi i sanacija pokriva. Toplotno izoliranje instalacionih cijevi sistema posebno je akcentirano prilikom radova.

KLJUČNE TAČKE

- Obratite pozornost na toplotnu izoliranost spremnika za toplu vodu (bojler) i pratećih instalacionih cijevi.
- Dimenzionirajte cjelokupan sistem solarnih kolektora za potrebe vašeg domaćinstva

Korisni savjeti pri ukljanjanju pojave vlage i plijesni na zidovima

Zdrava mikroklima prostorija ne zahtijeva samo ugodnu temperaturu, već i odgovarajuću vlažnost zraka. Kuhanjem, kupanjem ili boravkom biljaka u prostoriji, u

tročlanom domaćinstvu i na dnevnoj bazi nastaje i do 8L vlažnosti (vlage).

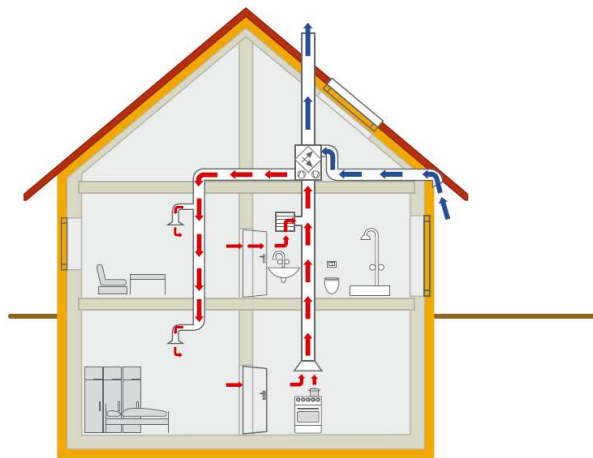
Bez adekvatne ventilacije, vlažnost se kondenzira na hladnim površinama, te uzrokuje neugodnu mikroklimu koja može rezultirati pojavom plijesni.

Kako bi se izbjegle štete, potrebno je redovno ventilirati (provjetravati) prostorije. Ukoliko korisnik želi veći komfor uz jednaku uštedu energije, potrebna je tehnološka podrška.

Savremenim ventilacijskim sistemima mogu se iskorijeniti štene na građevinskim konstrukcijama te pojava plijesni. Sistemi funkcionišu automatski sa mogućnošću filtriranja prašine i polena uz minimalno emitovanje buke; sasvim drugačije nego u slučaju otvorenog prozora. Na ovaj način moguća je značajna ušteda energije.

Sistem funkcioniše na način da apsorbuje zasićen zrak i vlažnost iz prostorije i odvodi ga van. Kako bi se ostvario protok zraka u prostoriji, nužno je da stolarija i bravarija unutrašnjeg prostora nije potpuno dihtovana.

Energija se može dodatno uštedjeti upotrebom sistema za ventilaciju sa rekuperacijom pri čemu topli zrak zagrijava svježi koji ulazi u sistem. Na ovaj način se mogu umanjiti troškovi za grijanje. Za potrebe rada ventilatora neophodno je cca 2-3 kWh/(m²a) električne energije. Troškovi sistema za ventilaciju sa rekuperacijom iznose između 5.000-10.000 EUR-a po stambenoj jedinici.

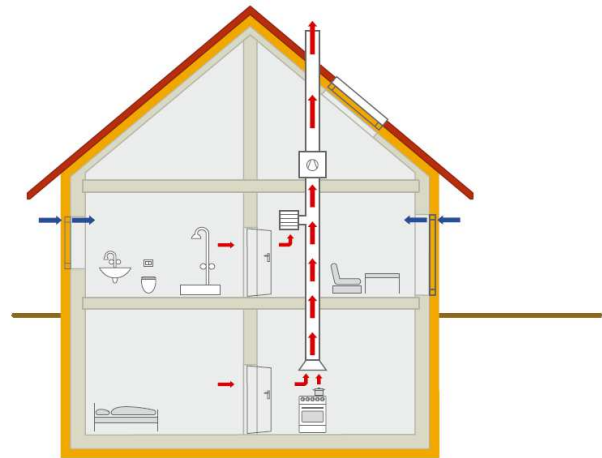


Sistem za ventilaciju sa rekuperacijom (slika lijevo) i ALD sistem ventilacije (slika desno)

Neophodni instalacioni prostor za ventilacioni sistem ovisi od dispozicija prostora kao i konstruktivnog sistema objekta.

SAVJETI

- U slučaju bilo kojih tehničkih izmjena na sistemu ventilacije, DIN 1946-6 od 2009.godine nalaže pravljenje koncepta koji zahtijeva istovremenu zamjenu 1/3 vanjske stolarije ili utopljanje više od 1/3 stropa prema tavanu. Konceptom se dimenzionira dotok svježeg vazduha sistemom ventilacije, ostvarivanje odgovarajuće svježine prostora kao i dodatne mjere ventiliranja prostora.
- Ukoliko sistem ventilacije ne postoji u objektu, protok zraka se ostvaruje otvaranjem prozora (2-3 puta dnevno; zimi 5-10 puta po 10 minuta; u proljeće i jesen cca 15-30 minuta).
- Potrebno izbjegavati ostavljanje otvorenih prozora na "aventos" duži vremenski period. Na taj način ne



samo da se gube velike količine toplote, nego postoji mogućnost hlađenja zida i pojave kondenza i plijesni.

- U slučaju postavljanja automatskog sistema za ventiliranje, u sezoni grijanja bi trebali raditi dnevno minimalno 12 sati. U ljetnom periodu može se isključiti.
- Sistem za ventiliranje trebao bi imati regulator kako bi se prilikom kuhanja ili kupanja podesio na viši radni nivo.



Zaprljani filter (slika lijevo); očišćeni filter (slika desno)

Pojedinačne prostorije poput kuhinje ili kupatila mogu se opremiti decentralizovanim ventilacijskim uređajima koji se najčešće postavljaju na prozorima. U ovom slučaju postoji mogućnost dodatne ugradnje rekuperatora. Obzirom da su decentralizovani ventilacijski uređaji generatori buke, nisu poželjni u ulozi centralizovanih sistema. Obavezni su u prostorijama bez prirodne ventilacije.

Povremeno održavanje sistema je neizostavna stavka, posebno filtera (2-6 puta godišnje) čije održavanje može preuzeti i sam korisnik.

KLJUČNE TAČKE

Instaliranje sistema ventilacije

- Potrebno je provjeriti da se nakon ugradnje ne javljaju ometajući zvukovi u instalacionom sistemu,
- Klasični sistem ventilacije i sistem ventilacije sa rekuperacijom je štedljiv ukoliko se prozori u sezoni grijanja minimalno otvaraju,
- Posebna pažnja se treba posvetiti održavanju sistema (redovno čišćenje).

EU PROGRAMI I FONDOVI VEZANI ZA ENERGETSKU EFIKASNOSTI

- **EE**
The Intelligent Energy – Europe

IEE programi pomažu stvaranju povoljnih uvjeta na tržištu te oblikovanju i implementaciji politike razvoja, pripremajući teren za ulaganja, izgradnju kapaciteta i vještina te informiranje. Usredotočuje na uklanjanje ne-tehnoloških prepreka u politici provođenja energetske učinkovitost i obnovljivih izvora energije. IEE također uključuje projekte o financiranju energetske efikasnosti u zgradama javne namjene.

- **ELENA**
European Local Energy Assistance

Ovo je financijski instrument u smislu darovnica ili grantova lokalnim i regionalnim javnim vlastima za razvoj, strukturiranje i pokretanje investicija u energetske efikasnost i obnovljive izvore energije.

Provedba se omogućuje kroz četiri međunarodne financijske institucije (International financial institutions - IFI), a to su: europska investicijska banka (European Investment Bank - EIB), vladina razvojna banka iz Frankfurta (Kreditanstalt

für Wiederaufbau - KfW), razvojna banka Vijeća Europe (Council of Europe Development Bank - CEB) i europska banka za obnovu i razvoj (European Bank for Reconstruction and Development - EBRD).

ELENA instrument omogućava financiranje ulaganja i privatnih i javnih izvora te olakšava povezivanje s drugim financijskim instrumentima (kao što je Jessica). Elena osigurava do 90 % troškova tehničke pomoći za feasibility / market studije, energetske preglede i pripremu natječajne dokumentacije.

- **MLEI PDA**
Mobilising Local Energy Investments

Usmjeren je na manje projekte. Podupire razvoj samostalnih ili zajedničkih projekata za lokalne i regionalne javne vlasti koji surađuju s financijskim institucijama i fond menadžerima na mobilizaciji sredstava za pokretanje investicija u projekte održive energije.

Projekti omogućavaju tri glavna cilja: poticanje energetske efikasnosti i poticanje na racionalno korištenje izvora energije; povećanje korištenja novih i obnovljivih izvora energije, kao i poticanje energetske diversifikacije; poticanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u području prometa. Ovaj financijski instrument zapravo nadopunjuje financijski instrument Elena-u.