



INFORMATOR

o grijanju domaćinstava čvrstim
gorivima i kvalitetu vazduha

KOLIKO GRIJANJE DOMAĆINSTAVA UTIČE NA KVALITET VAZDUHA?

Grijanje domaćinstava smatra se difuznim izvorom zagađenja vazduha i stoga je emisije koje potiču iz ovakvih izvora veoma teško kontrolisati. Iako su kapaciteti individualnih ložišta uglavnom mali, njihov zbirni uticaj na kvalitet vazduha od velikog je značaja, naročito u područjima sa ostrim zimama gdje grejna sezona dugo traje a ne postoje alternativni sistemi daljinskog grijanja, kakav je slučaj sa velikim dijelom teritorije Crne Gore.

Ovaj problem prisutan je širom svijeta, kako u nerazvijenim, tako i u razvijenim državama. Na primjer 33% emisija suspendovanih čestica PM_{2,5} u SAD posljedica su loženja drveta. Ovaj procenat još je veći u sjevernoj Danskoj (47%) ali je takođe značajan u drugim dijelovima svijeta (npr. u Čileu iznosi 49%). Prema podacima iz inventara emisija zagađujućih materija u vazduh, u Crnoj Gori sagorijevanje goriva u domaćinstvima doprinosi emisijama suspendovanih čestica PM_{2,5} sa 86,6%.

Veliki procenat domaćinstava (oko 70%) u Crnoj Gori koristi čvrsta goriva za grijanje. Kao energent u ovim ložištima uglavnom se upotrebljava ugalj i drvo. Posljednjih godina sve je više domaćinstava koja za grijanje koriste moderne oblike biomase, npr. pelet, koji znatno manje zagađuje vazduh. Zagađenje vazduha koje potiče od grijanja domaćinstava evidentno je na području više opština gdje su i zabiježena prijekoračenja graničnih vrijednosti koncentracija suspendovanih čestica.

Pored značajnog doprinosa zagađenju spoljnog vazduha kroz hiljade nisko postavljenih dimnjaka na krovovima kuća, sagorijevanje čvrstih goriva u domaćinstvima takođe negativno utiče na kvalitet vazduha u prostorijama u kojima se tokom sezone grijanja dugo boravi. Dugotrajna izloženost povećanim koncentracijama suspendovanih čestica dovodi do vrlo negativnih uticaja na zdravlje.

Svjetska zdravstvena organizacija navodi da zagađenje vazduha u prostorijama godišnje odnese 3,8 miliona ljudskih života, uglavnom u zemljama u razvoju. Unutrašnjem zagađenju u domaćinstvima, gdje se za grejanje i kuvanje koriste čvrsta goriva naročito su izložene žene

i mala djeca, koji provode najviše vremena u blizini kućnog ognjišta.

Međunarodna praksa pokazuje da su najefikasnije mjere smanjenja emisija iz ovog izvora zamjena čvrstih goriva tečnim i gasovitim gorivima i uspostavljanje sistema daljinskog grijanja, kao i upotreba alternativnih izvora energije kao što je solarna energija, toplotne pumpe i dr. Dugogodišnja primjena fiskalnih i drugih administrativnih mjera takođe prijedstavlja primjer dobre prakse u ovoj oblasti.



- **Ako je korišćenje čvrstih goriva jedina opcija za grijanje, kako se mogu smanjiti negativni uticaji?**
- **Kako zagrijati prostorije uz minimalne emisije zagađenja?**
- **Kako koristiti i održavati uređaje za grijanje da bi se postigao najveći stepen energetske efikasnosti i smanjilo zagađenje?**
- **Na ova, kao i na mnoga druga pitanja vezana za ovu temu, naći ćete odgovore u ovom informatoru.**

ŠTA JE SAGORIJEVANJE?

Sagorijevanje je hemijska reakcija u kojoj se iz drveta oslobađaju toplota i svjetlost. Nastaje i traje pod određenim uslovima: da bi drvo izgorjelo mora da dostigne temperaturu paljenja i mora da ima dovoljno kiseonika iz vazduha.

Najvidljivija manifestacija sagorijevanja je plamen. To je stub zapaljivih, gasovitih materija iznad površine drveta, koji se oslobađa iz drveta kao rezultat temperature. Kada ovi gasovi izgore, drvo gori bez plamena samo na površini.

TRI FAZE GORENJA DRVETA

Drvo ne gori uvijek na isti način. U zavisnosti od faze procesa sagorijevanja potrebno je regulisati količinu svježeg vazduha, odnosno kiseonika koji se dovodi u komoru za sagorijevanje i izduvanje dimnih gasova u dimnjak. Ako se ovaj proces odvija spontano, maksimalna energija uskladištena u drvetu se neće transformisati u toplotu pa će doći do nepotrebnih količina otpada, a ognjište i dimnjak će ostati kontaminirani, takođe, često se dešava da značajan dio toplote izađe kroz dimnjak.

Prva faza: drvo se pali, pucketa, u njemu se stvaraju pukotine i voda koja je u njemu ključa i isparava.

U ovoj fazi plamen zahtijeva maksimalan dovod svježeg vazduha. Plamen je tamno-žut. Kako temperatura raste, zaostala voda isparava sa drveta i zajedno sa dimnim gasovima ulazi u dimnjak. Za pravilno sagorijevanje potrebno je postići dovoljno zagrijavanje ložišta i dimnjaka, kao i da temperatura dimnih gasova u dimnjaku prijeđe 60°C - to se može obezbijediti potpuno otvorenim poklopcem dimnjaka tokom loženja. Pri nižoj temperaturi dimnih gasova došlo bi do kondenzacije dimnih gasova u dimnjaku, dimnjak ne bi „vukao“ i opasan crni katran bi se taložio na njegovim zidovima.

Druga faza: razgradnja drveta

Već na 150°C iz drveta počinju da se oslobađaju isparljive zapaljive materije. Što je temperatura u ložištu viša, to se više zapaljivih gasova oslobađa iz drveta i veća je efikasnost sagorijevanja. Od 80 do 85% mase drveta predstavlja zapaljivo gorivo i zajedno sa dovedenim vazduhom sagorijeva užarenim plamenom iznad čvrste komponente drveta. Cilj je da

osigurati da svi oslobođeni zapaljivi materijali u potpunosti izgore. Optimalna temperatura za razlaganje drveta počinje na 280°C. Na nižim temperaturama sagorijevanja stvaraju se materije koje su veoma štetne po zdravlje i korozijom oštećuju unutrašnjost šporeta ili kotla. Na temperaturi iznad 700°C, mješavina ugljen-monoksida i vodonika sa visokom toplotnom vrijednošću se oslobađa iz drveta i sagorijeva. Ako u komori za sagorijevanje ili kotlu postoji dovod sekundarnog vazduha i može se posebno regulisati, u ovoj fazi možete potpuno zatvoriti dovod vazduha ispod rešetke (primarni dovod vazduha). Međutim, dovod sekundarnog vazduha mora ostati potpuno otvoren, inače drvo neće dovoljno sagoreti i njegova ukupna energija neće biti iskorišćena. Katran i čađavo ložište predstavljaju dokaz neefikasnog sagorijevanja. Jednostavno rečeno, sagorijevate više drveta a dobijate manje toplote.

Treća faza : drvo se pretvorilo u gomilu žeravice bez plamena. Ako u komori za sagorijevanje više nema plamena, u ovoj fazi možete potpuno zatvoriti sav dovod vazduha u komoru za sagorijevanje i zatvoriti ga pomoću dimovodne klapne.

Velika količina energije je vezana u drvetu - samo od vas zavisi koliko ćete energije iz njega potrošiti a koliko izgubiti. Pored toga, način grijanja ima odlučujući uticaj na efikasnost i životni vijek peći. Pravilno grijanje se mora naučiti. Nije komplikovano, ali morate znati nekoliko važnih principa i pridržavati ih se. Bićete nagrađeni sa mnogo manje rada i troškova, a mnogo više toplote i udobnosti.



PRINCIPI PRAVILNOG LOŽENJA

1. ZA GRIJANJE ODABERITE SUVA DRVA

Najvažniji parametar ogrijevnog drveta je njegov sadržaj vlage. Svježe posječeno drvo sadrži 50-60% vode. Što više vode sadrži drvo, to je više energije potrebno da ona tokom sagorijevanja ispari, a manje energije se pretvara u upotrebljivu toplotu. Osušeno drvo je nekoliko puta kaloričnije od svježeg drveta. Za grijanje treba koristiti drvo sa sadržajem vode ispod 20%. U praksi to znači da je drvo potrebno sušiti oko dvije godine prije spaljivanja.

Kalorična vrijednost različitih vrsta tvrdog i mekog drveta je približno ista (oko 14,4 MJ/kg pri vlažnosti od 20 procenata). Razlika između tvrdog i mekog drveta je njegova gustina, koja uglavnom utiče na zapreminu doze postavljene u peć. Meko drvo ima manju gustinu i stoga zahtjeva više zapremine od tvrdog drveta.

Pored toga, meko drvo gori mnogo brže. Za grijanje, meko drvo je bolje od tvrdog drveta.

Izbor ogrijevnog drveta zavisi od izvora toplote i namjene grijanja. Na primjer, četinari sa visokim sadržajem smole nisu pogodni za otvorene kamine, jer prijete unutrašnjosti letjenjem varnica.

Ne grijte se farbanim, impregniranim drvetom ili ivericom, jer su njihova isparenja toksična, štete zdravlju, životnoj sredini, ložištima i dimnjacima, a njihov pepeo nećete moći da koristite kao đubrivo u baštama.

Uz pravilno loženje i optimalnu vlažnost drveta dim koji izlazi iz dimnjaka je gotovo nevidljiv. Ovo je takođe dobar i jednostavan pokazatelj pravilnog grijanja. Crni dim koji izlazi iz dimnjaka je signal da se koristi neodgovarajuće gorivo ili se procesom sagorijevanja ne upravlja kako treba.



Kada upalite vatru, pođite van i pogledajte u dim koji izlazi iz vašeg dimnjaka. Pogledajte u dimnjak 50 m dalje od vase kuće i uporedite sa ovom slikom. Ako dim izgleda kao na slici desno-čestitamo! Ako izgleda kao dvije slike na lijevoj, vaš šporet proizvodi dodatni dim, koji loše utiče na zdravlje i životnu sredinu.



2. PRAVILNA POTPALA

Kada se loži vatra, drvo najbolje gori kada vazduh struji sa svih strana. Dakle, stavite ogrijevno drvo u ognjište tako što ćete preko dva deblja trupca sa strane ognjišta postaviti isjeckane cjepanice debljine 10-12 cm. Dodajte im oko 0,5 kg tankih grančica ili čipsa (idealno meko drvo) i ubacite kockicu za potpalu. Koristite što manje papira za potpalu jer papir ostavlja mnogo pepela. Ovaj način potpale vam može izgledati neobično. Drvo gori postepeno

od vrha do dna, gori duže, čistije i dim se brže kreće kroz dimnjak. Ovaj metod paljenja izaziva mnogo manje dima i emisija od tradicionalnog načina paljenja (odozdo sa papirom). Ova metoda je pogodna za sve vrste peći na drva sa gornjim izlazom dima.

Pažnja: pazite da drvo ne tinja, jer se tada stvaraju najotrovniji dimni gasovi i drvo ne gori kako treba.



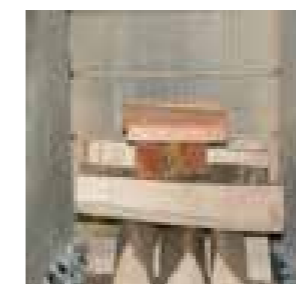
Priprema: Za potpalu sa manje zagađenja pripremite 4 suve cjepanice promjera cca. 3 x 3 cm i dužine od cca. 20 cm, kao i pomoć za potpaljivanje (npr. šuške natopljene voskom).



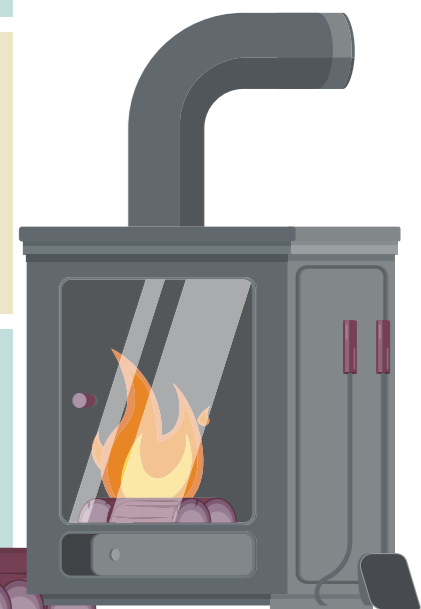
Modul za potpaljivanje peći: Ovaj tzv. modul za potpaljivanje peći možete napraviti i sami, a zamjenjuje papir i karton. Četiri cjepanice krstasto poređajte jednu na drugu, a između njih stavite pomoć za potpaljivanje.



Pogled na drva u kaminu: U velikim ložištima, kao na primjer u kaminima, poređajte cjepanice sa malim razmakom krstasto jednu na drugu, dole deblje, gore tanje.



Postavljanje modula za potpaljivanje peći: Modul za potpaljivanje peći postavlja se na gornjem djelu zapaljive naslagane hrpe (donje cjepanice modula za potpaljivanje peći postavljene su popriječno u odnosu na gornje cjepanice). Dovoljna je jedna šibica i vatra je zapaljena.



PRINCIPI PRAVILNOG LOŽENJA

3. KAKO REGULISATI DOVOD I ODVOD VAZDUHA

Pravilno podešavanje dovoda vazduha u vatru i odvoda dimnih gasova u dimnjak je ključ efikasnog grijanja.

Prije paljenja vatre otvorite ventil za dimne gasove i dovod vazduha u ložište (ako postoji pepeljara, lagano otvorite vrata pepeljare). U prvoj fazi sagorijevanja nikada ne zatvarajte ventil za dovod vazduha ili dimni gas! Nakon paljenja, pustite da vatra dobro gori da biste zagrejali dimnjak - to će stvoriti uslove za pravilno sagorijevanje i odvod dima.

Nikada nemojte grijati predugo sa potpuno otvorenim otvorima za vazduh da ne bi došlo do pregrijavanja ložišta. Nakon što drvo dobro izgori, postepeno zatvorite dovod vazduha. Plamen bi u ovoj fazi trebalo da bude blijeđe žut - ako je plamen tamnocrvene do ljubičaste boje, postoji nedostatak kiseonika u procesu sagorijevanja i morate više da otvorite ventil. Kada se ugasi i poslednji plamen iznad

užarene žeravice (treća faza sagorijevanja), potpuno zatvorite dovod vazduha za sagorijevanje i klapnu dimnjaka i pustite da drvo sagori. Ovo smanjuje gubitak toplote kroz dimnjak i omogućava kaminu ili peći maksimalno zračenje toplote u prostoriju.

Prije dodavanja nove količine goriva u ložište, do kraja otvorite ventil za dimne gasove i dovod vazduha. Zatim otvorite vrata na nekoliko sekundi i pustite da ložište uhvati pravu promaju. Potom zatvorite vrata što je prije moguće. Zatim se cio proces ponavlja: nakon što ste dodali drva za ogrijev, maksimalno otvorite dovod vazduha i klapnu dimnjaka, pustite da drva dobro izgore i postepeno zatvorite dovod vazduha. Nakon što plamen iznad žeravice zgasne, zatvorite klapnu dimnjaka i ostavite drvo da gori. Kod novijih tipova kamina, šporeta i kotlova potrebno je regulisati usis i odvod vazduha prema uputstvu proizvođača ako to nije regulisano automatski.



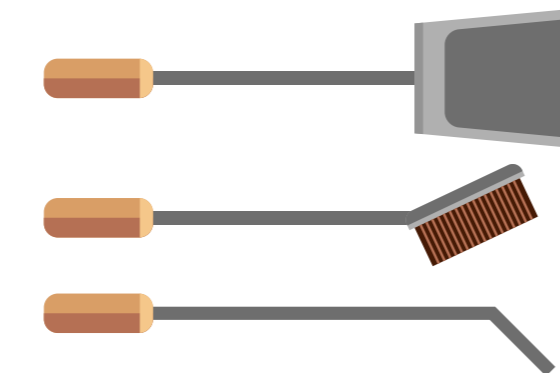
4. PRAVILNO ODRŽAVANJE

Svaki sistem grijanja zahtjeva redovnu provjeru, održavanje i čišćenje. Kod savremenih aparata (kamini, kotlovi) uvijek se pridržavajte uputstva za upotrebu. Kod peći i kamina potrebno je posebno provjeriti stanje obloge ložišta i zaptivanje vrata i otvora.

Pukotine u zidu od šamota ne treba odmah zamjeniti ako je njihov položaj u ložištu stabilan. Ali, čim komadi šamota počnu da ispadaju, morate ih brzo promijeniti.

Dimovodne kanale i dimnjake neophodno je čistiti najmanje 2 puta godišnje.

Osigurajte redovno uklanjanje pepela iz



pepeljare ili kamina. Ovo je posebno važno u slučaju kamina, gdje puna pepeljara blokira dovod vazduha u ložište. Danas se kamini uglavnom grade bez rešetke, dno ložišta je postavljeno dublje, što omogućava da veća količina pepela ostane u ložištu. Ovaj sloj pepela je poželjan za ovakav grejač, jer povećava temperaturu u ložištu i omogućava dodatno sagorijevanje nesagorjelih ostataka goriva. Ostatok pepela od drveta je oko 2%, što znači da nakon sagorijevanja 100 kg drveta u ložištu bez rešetke ostaje oko 2 kg pepela.

SAVJETI I PREPORUKE

Da li ste znali da promjenom načina spaljivanja drva/uglja možete uštedjeti, smanjiti zagađenje vazduha i zaštititi svoje zdravlje?

SPALJIVANJE UGLJA

- Koristite šporet obložen vatrostalnim opekama i cijev za dimnjak adekvatan za sagorijavanje uglja;
- Otvorite u potpunosti prigušivač dima pozadi šporeta i kontrolu na šporetu;
- Na vrhu novina, koje ste lagano zgužvali, staviti sloj malih, suvih drva za potpalu krstasto jedna na druga;
- Dodajte komadiće drveta dok se ne uspostavi dobar "krevet";
- Dodajte ugalj lagano, pričekajte 5 do 10 minuta svaki put kada dodate ugalj. Dodavanje previše uglja odjednom guši vatru;
- Ponavljajte ovaj postupak dok postoji krevet dubok 8 cm, zatim napunite ugljem do vrha vatrostalne opeke;
- Zatvorite vrata za pepeo, a zatim prilagodite kontrolu na djelimično zatvoren radni položaj.

SAGORIJEVANJE DRVA

- Sva drva za ogrijev treba prekriti i uskladištiti i to najmanje 6 mjeseci ranije. Zrela drva daju više toplote, smanjuju potrošnju goriva i smanjuju količinu dima;
- Izaberite prava drva. Lišćari su najbolji. Nikada ne spaljujte ambalažni otpad ili tretirano drvo koji mogu emitovati toksične zagađujuće materije;
- Očistite pepeo iz šporeta. Višak pepela može da blokira otvore za vazduh smanjujući efikasnost;
- Ne dozvolite da vatra tinja. Mnogi ljudi misle da vatra treba da tinja preko noći, ali smanjenje dovoda vazduha malo doprinosi grijanju ali i te kako doprinosi zagađenju vazduha;
- Održavajte dimnjak čistim.

