

Drvo kao izvor energije

SADRŽAJ

KUHINJE I ŠPORETI NA DRVA

DRVO KAO IZVOR ENERGIJE.....	4
SAGORIJEVANJE DRVETA.....	5
PRINCIPI SAGORIJEVANJA.....	6
EKONOMIČNOST ČVRSTOG OGRIJEVA.....	8
INTEGRACIJA APARATA NA DRVA U ZGRADE.....	9
DOVOD VAZDUHA.....	10
(kanal za dim).....	14
DIMNJAK.....	15
OBLIK I PRORAČUN ODJELJKA.....	16
KOMPOZICIJA, KARAKTERISTIKE I MATERIJALI.....	17
DIMNJAK NA KROVU.....	18
NORMATIVE.....	22

DRVO KAO IZVOR ENERGIJE

Odavde pa nadalje prezentovaćemo neke najvažnije elemente koje treba upamtiti

Kilokalorija (Kcal) je jedinica koja mjeri jačinu toplote i, po definiciji je, količina toplote neophodna da podigne, za jedan stepen Celzijusa, jedan kg vode. Ova jedinica vremenom je prestala da se koristi u naučnim spisama, ali je, zbog svoje praktičnosti, još u opštoj upotrebi.

Kilovat čas (KW/h) je jedinica koja mjeri snagu električne energije, ali se koristi i da količinski izrazi količinu toplote nastalu preko odgovarajućih aparatura () efektom Džul.

Ekvivalencija (jednaka vrijednost) ove dvije jedinice je: Jednom kilovat času odgovara 860 kilokalorija (**1 KW/h = 860 Kcal**)

EKVIVALENCE IZMEĐU JEDINICA MJERE

	KJ	Kcal	KWh	TEP	BTU
1 KJ	1	0,239	0,000.278	0,000.000.023	0,948
1 Kcal	4,1868	1	0,00116	0,000.000.1	3,968
1KW/h	3.600	860	1	0,000086	3,413
1 TEP	41.841.000	10.000.000	11.622	1	39.680.000
1 BTU	1,055	0,252	0,000.293		

Što se tiče ogrijeva, neophodno je međutim uvesti pojam(termin) ogrevne snage (moći) koji je po definiciji količina toplote nastala potpunim sagorijevanjem 1 kg ogrijeva bilo čvrstog ili tečnog, ili 1m³ (kubnog metra) ako se radi o sagorijevanju gasovitog ogrijeva.

- **Ukupno unijeta termička snaga** . To je termička snaga kojom ogrijev snadbijeva aparat i jednaka je količini sagorelog ogrijeva po jedinici vremena izraženoj u kilogramima, pomnožena sa najnižom toplotnom snagom samog ogrijeva; dakle, ako je maksimalni dozvoljeni unos ogrijeva 7,8 kg/h, a toplotna snaga je 4,4 kw/kg, ukupna globalna snaga biće (7,8 x 4,4) = 34,3 kw/h ili 29500 kcal/h.

- **Korisna termička snaga:** predstavlja zbir korisne snage vode i korisne snage okruženja; normalno predstavlja oko 75% ukupne termičke snage, dakle od 34,3 kw, 75% bilo bi 25,7 kw.
- **Korisna snaga vode:** je dio snage razvijene u ložištu(ognjištu) koja se preusmjerava na vodu koja će biti upotrijebljena za zagrijavanje radijatora ili za proizvodnju sanitarne vode; normalno predstavlja 50 -60 procenata ukupne snage.
- **Korisna snaga okruženja:** je dio snage razvijene u ognjištu koja se preusmjerava na okruženje radi obasjavanja.
- **DIMENZIJE(premjeravanje)**
Ne postoji nijedno apsolutno pravilo koje bi dozvolilo izračunavanje tačne snage neophodne da bi se zagrijavao neki ambijent, jer to u velikoj mjeri zavisi od izolacije samog ambijenta. U prosjeku, toplotna snaga potrebna za zagrijavanje jedne diskretno izolovane sobe biće 40 Kcal/h po metru kubnom (sa južne strane 30/35, sa sjeverne strane 40/45) po m³ (ako uzmemo da je temperatura vani 0°C). Budući da jednom kilovatu (1 Kw) odgovara 860 Kcal/h, možemo uzeti vrijednost od 50 W/m³. Ako pretpostavimo, dakle, da treba zagrijati jednu sobu od 150 m³ (10 x 5 x 3) u jednom stanu sa solidnom izolacijom, biće potrebno: 150 m³ x 50W/ m³ = 7500 w = 7,5 Kw. → 1 Kw = 20 m³ ←

SAGORIJEVANJE DRVETA

Drvo tokom sagorijevanja prolazi kroz 3 faze

1. **Isušivanje:** sve do temperature od oko 220°C nestaje još uvijek prisutna voda u drvetu. Što je drvo vlažnije, biće potrebna i veća energija da bi se drvo isušilo.
2. **Piroliza:** između 220 °C i 270 °C
3. **Gasifikacija i sagorijevanje:** Počev od 500 °C startuje finalna oksidacija proizvoda namijenjenih za sagorijev uz oslobađanje toplote.

U praksi, ove tri faze smjenjuju se na jedan kompleksan način tokom sagorijevanja svakog komada drveta.

Kada bi se sagorijevanje drveta odvijalo na savršen način, emisije u kamin sastojale bi se od:

- Vode (H₂O) u obliku pare

- Ugljen – dioksid (CO_2)
- Oksidi Azota (NO_x)
- Prašina.

Treba imati na umu da što su emisije u gorem stanju, pogoršaće se i energetska učinkovitost procesa sagorijevanja.

Da bi se dobili dobro sagorijevanje i visok energetska učinkovitost (efekat), potrebno je da:

- Drva budu dobro suva (sadržaj vode između 18 i 22%)
- Termički aparat bude tako napravljena da (se):
 - **u odjelku za sagorijevanje postižu visoke temperature;**
 - **produkti sagorijevanja dugo zadržavaju visoke temperature**
 - **da u produktima sagorijevanja bude dovoljna količina kisika**

PRINCIPI SAGORIJEVANJA

Tokom sagorijevanja drveni materijal (ogrijev) i kisik (održava sagorijevanje) prave reakciju u koju se stavljaju svjetlost i toplota. Sve do 1300 °C takva reakcija je uslovljena na nepovoljan način zbog prisustva vode u drvetu.

SEKUNDARNO SAGORIJEVANJE I EFEKAT APARATA

U otvorenom ložištu (ognjištu) sagorijevanje drveta nikad nije kompletno a prate ga i:

- ograničen učinak
- zagađivanje

Mnogi aparati posljednje generacije, omogućavaju da se postigne veoma visok učinak, čak i do 80% uspješnosti.

Opremljeni su, naime, sekundarnim sagorijevanjem, ili sistemima koji, unutar ložišta, pregrijan vazduh dovode na odgovarajuću poziciju; dotok (doticanje) ovog vazduha u definisanim količinama omogućava sagorijevanje gasova (**šumpor – dioksid, -----**) koji su produkti primarnog sagorijevanja stvarajući:

- Postojano povećavanje toplotne proizvodnje
- Značajnu redukciju štetnih emisija (Ugljen – dioksid i nesagorivi gasovi)

- Osjetno povećanje cjelokupnog učinka.

Najniža toplotna moć za (u zavisnosti od) vodeni sadržaj

TOPLOTNA MOĆ OSNOVNIH TIPOVA DRVETA ZA OGRIJEV

Iz tabele se vidi jasno da smolasto drveće ima veću toplotnu moć, dok je bukovo drvo, koje se generalno smatra najboljim drvetom za ogrijev, u stvari ono koje ima najmanju toplotnu moć, bilo da se koristi baš kao drvo za ogrijev (u obliku cjepanica) bilo da je pretvoreno u pelet.

VRSTA	Kg/MC	KW/ kg
Bukva	750	4,0
Cer	90	4,2
Brest	640	4,1
Topola	470	4,1
Ariš	660	4,4
Omorika (vrsta jele)	450	4,5
Šumski bor	550	4,4

Da bi shvatili kolika je tačno toplotna moć drveta, može se smatrati da otprilike 3 kg drveta daju istu količinu toplote kao 1 kg lož – ulja.

EKONOMSKA POGODNOST (EKONOMIČNOST) ČVRSTOG OGRIJEVA

Da bi se napravilo poređenje između različitih tipova ogrijeva i da bi se procijenila njihova relativna pogodnost, neophodno je naći jednog najmanjeg zajedničkog imenitelja koji će omogućiti neposrednu preciznost pri postojećoj razlici; Zbog toga je uveden parametar **Kcal/€** što podrazumjeva količinu toplote (izraženu u

kilokalorijama) koju treba dostići sagorijevajući količinu ogrijeva koja se može kupiti za 1 euro.

ENERGETSKO I EKONOMIČNO POREĐENJE DRVENOG OGRIJEVA I NAJČEŠĆE KORIŠĆENIH FOSILNIH GORIVA

Vrsta ogrijeva	Najniža toplotna moć u Kw/h	Energetski odnos	Indikativna cijena po kg u eurima	Kw/h postignut po utrošenom euru	Pretpostavljena godišnja cijena za jedan stan od 100 m ² uz potrošnju od 240000 Kw/h u toku sezone
Osušeno drvo vlažnosti 20%	4	1,00	0,166	24,2	1240,00 sa učinkom 80%
<i><u>cipato</u></i>	3	0,75	0,06	50,0	546,00 sa učinkom 85%
Pellet od bukve vlažnosti 8 %	4,7	1,17	0,30	15,6	1748,00 sa učinkom 88%
Pellet od jele vlažnosti 8%	5,2	1,30	0,33	15,7	1737,00 sa učinkom 88%
Lož - ulje	11,9	2,9	1,30	9,15	2980, 00 sa učinkom 88%
GPL	11,6	3,2	1,40	8,2	3252,00 sa učinkom 90%
Metan po m ³	9,5	2,35	0,80	11,9	2240,00 sa učinkom 90%

$$1 \text{ Kw/h} = 860 \text{ Kcal}$$

Tabela nam dozvoljava da sagledamo ekonomičnost drveta u odnosu konvencionalna goriva imajući u vidu i različite učinke kotlova koje ih koriste (u kojima se koriste).

Prednost drveta, kao ogrijeva, je zatim potpuna za onoga ko posjeduje šumu, pošto se u tom slučaju mogu svesti torškovi i za 4 - 5 eura po kvintalu (100 kg).

Pellet ili ----- ,međutim, iako imaju blago višu cijenu u odnosu na drva, imaju veliku prednost jer mogu kontinuirano da „hrane“ peć (šporet) ili kotao uz autonomnost koje se ne može zamisliti prilikom grijanja na drva, dodatno uživajući u mogućnosti automatskog paljenja po ustaljenom rasporedu i modulacijom zagrijavanja uz korišćenje hronotermostata; U sofisticiranijim sistemima upravljanja moguće je čak paljenje i na daljinu putem mobilnog telefona.

INTEGRACIJA APARATA NA DRVA U ZGRADAMA

KARAKTERISTIKE PROSTORIJA

Prilikom procjene mogućnosti instalacije aparata na drva u nekoj prostoriji, projektant i korisnik moraju sarađivati tako da razmjenjuju informacije korisne u preliminarnoj fazi:

- Postojanje ili mogućnost realizacije vanjskog dotoka vazduha:
Važeći propis (**UNI 10683**) predviđa da svi aparati raspolažu provodnicima za dotok vazduha u ložište, dimenzija koje mogu garantovati efikasno i potpuno sagorijevanje;
- Postojanje kanala za odvod dima;
- Dovoljni nosivi kapacitet horizontalnih struktura (grede na tavanu) :
potrebno je osigurati noseće grede koje imaju funkciju da ga pridržavaju.
- Toplotna izolacija građevinskog omotača: proračun potencijala i učinka koje nameće aparat zavise velikim dijelom od širenja kroz zidove i tavan, od prikazivanja (izloženosti), od broja, dimenzija i karakteristika otvora kao i od broja i zapremine prostorija koje treba zagrijati.

DOVOD VAZDUHA

FUNKCIJE I KOMPONENTE

Bilo koja vrsta aparata, da bi ipravno funkcionisala, mora da ima spolnji dovod koji bi neophodnim vazduhom pospješio sagorijevanje drveta.

Drugim riječima, količina dima koja izlazi kroz dimnjak mora biti nadoknađena ekvivalentnom količinom vazduha koji ulazi u okruženje; ukoliko se ovo ne dogodi ambijent će biti pod niskim pritiskom tako da dimovi više neće moći pravilno izlaziti kroz dimnjak, već će moći da izlaze upravo u sami ambijent.

On (dovod vazduha) je, dakle, neophodan da:

1. Obezbijedi potpuno sagorijevanje drveta i, dakle, oslobađanje velike količine toplote;
2. Izbjegne potrošnju kiseonika iz unutrašnjeg ambijenta;

REKVISITI I OPTIMALNE DIMENZIJE

- Potrebno je da postoji slobodni odjeljak(prostor) koji će odgovarati indikacijama konstruktora aparata:

Aparat sa otvorenim ložištem 50% prostora kamina sa najmanje 200 cm² (D. 16. cm)

Aparat sa zatvorenim ložištem 80 cm² (D. 10 cm)

- Povezati sa prostorijom u kojoj je instaliran generator
- Posjedovati pogodnu zaštitu

Dotok vazduha može se ostvariti i kroz prostoriju koja se nalazi pored prostorije u kojoj je postavljen aparat, pod uslovom da strujanja vazduha mogu neometano prolaziti kroz otvore koji su uvijek povezani sa spoljnim ambijentom.

DIMENZIJE VANJSKOG DOTOKA VAZDUHA

Šporeti i peći na drva: biće korisno koristiti ove parametre

Snaga niža od 9 Kw Ø = 120 mm

Snaga viša ili jednaka 9 Kw Ø = 150 mm

Termošporeti i termopeći Ø = 200 mm

?

Ložišta Ø = 150 mm

Termokamini serija 800 Ø = 250/300 mm

Termokamini serija 650 Ø = 200/250 mm

VAŽNOST DIMNJAKA ZA DOBRO FUNKCIONISANJE

Bilo koja vrsta aparata na drva, bilo da se radi o peći, kaminu, štednjaku ili termokaminu, da bi dobro funkcionisali potrebno je da kvalitetno budu povezane sa dimnjakom.

Ovo je ključno za odvod dimova koji nastaju pri sagorijevanju i koji, ni po koju cijenu ne treba da izlaze u ambijent(prostorije) ni tokom normalnog rada ni tokom faze loženja(ubacanja drva), ali je isto tako bitan zbog dotoka vazduha koji održava sagorijevanje, bez kojeg i ne može biti kvalitetnog sagorijevanja.

Zbog svih navedenih razloga, dimnjak, da bi bio efikasan, mora biti najmanje 5 metara visok, pri čemu treba odvojiti dva različita elementa:

- **DIMNI KANAL (SOLUNDAR)** e je cijev, obično od debljeg čelika ili je emajliran (lakiran), koji povezuje aparat sa pravim dimnjakom; on treba da bude što kraći i treba da ograničava, što više, horizontalno premještanje i varijacije kretanja koje uzrokuju značajni gubici protoka vazduha u peći. Prečnik dimnjaka treba da bude isti kao i prečnik dijela koji veže solundar sa dimnjakom; nikako ne smije biti manji, jer bi to moglo da opstruira normalan odvod dima.

Povezivanje sa kaminom ostvaruje se preko debelih cijevi (preporučujemo da budu 2mm debljine)..

Ukupna visina dimnjaka(mjerena od nivoa pekare termokuhinje do vrha) treba da bude najmanje 5 m, u suprotnom, protok vazduha u peći ne bi bio dovoljan da garantuje dobro sagorijevanje.

Ako je, da bi se povezao dimni kanal sa dimnjakom, potrebno proći jedan dio u horizontalnom položaju, dužina ovog dijela biće dodata na onih 5 metara u vertikalnom položaju, koji su obavezni; na isti način, ako se upotrijebe laktasti kanali (90°) neophodno je i u ovom slučaju produžiti visinu dimnjaka po jedan metar za svaki korišćeni laktasti kanal.

Eventualni horinzontani djelovi, u svakom slučaju ne treba da budu duži od 2 metra, jer tako dugačak protok dimova kroz cijevi koje nijesu dobro izolirane, što bi upravo mogao biti dimni kanal, izazvaće pretjerano hlađenje što bi za posledicu imalo nemogućnost da se uhvati dovoljna količina vazduha koji protiče kada do dimnjaka.

DIMNI KANAL

Napomene

Odredbe(propisi)

Materijali

- upotreba nesagorivih materijala
- zabranjena upotreba metlanih savitljivih cijevi kao i onih od fibrocementa

Kreiranje kanala

- Ne treba da prolaze kroz prostorije gdje je zabranjeno instalirati aparate za grijanje
- Izbjegavati, koliko god je moguće, horizontalna postavljanja cijevi
- Zabranjena je upotreba djelova koji imaju kontrapad
- (kamini) eventualne promjene pravca treba izvršiti pomoću laktastih kanala manjih od 45 °
- (peći) najviše dva zavoja i jedna dimna cijev dužine ne veće od 2 metra.

Instalacija

- Povezivanja ne treba da dozvole da u unutrašnjem tranzitu bude još cijevi
- moraju da omoguće prikupljane čađi kao i da budu lako pristupačne za periodično čišćenje
- Provodne cijevi moraju da imaju konstantn presjek, i zabranjeno je svako smanjivanje prilokm spajanja sa kaminom.

DIMNJAK

DIMNJAK može biti napravljen od različitig materijala, među kojima su **eternit, cigle, argila espansa, (v)fibrocemenat, dok je u modernim konstrukcijama dimnjak** obično napravljen od keramičkih djelova ili sa cijevima koje imaju duplu bakrnu izolaciju zid ili su od inox čelika.

VISINA I MINIMALNI PRESJECI NEOPHODNI ZA DOBAR CUG VAZDUHA

Visina dimnjaka	Okrugli presjek	Kvadratni presjek
5 m pravolinijski	cm. 20/22	cm. 20 x 20
10 m pravolinijski	cm. 18/20	cm. 18 x 18
15 m pravolinijski	Cm. 15/16	cm. 16 x 16

Stari dimnjaci mogli su imati skromnu efikasnost ako su korušćeni sa apraturama stare prizvodnje, budući da su temperature dimova pri izlasku bile u tom slučaju mnogo visočije od onih koje imamo danas i upravo je to ono sto se događa da se na mjesto starog proizvoda montira novi, pa dolazi do slabog funkcionisanja i stvaraju se problemi tipični za loš cug vazduha, a koji prethodni nikad nije imao.

U svakom od ovih slučajeva biće neophodno slijediti upozorenja(instrukcije) da bi se mogao poboljšati njegova efikasnost, tako što će se untra ugraditi jedna inox cijev nižeg presjeka tako da bi se izbjeglo da jedan previše širok presjek, a koji nije ni izoliran, može previše da hladi dim smanjujući cug vazduha i izazivajući neprijatnu koncentraciju kondenzacije.

Ukoliko, međutim, to ne bude dalao rezultata biće neophodno sagraditi novi dimnjak sa karakteristikama pogodnim za proizvod koji će morati da posłži svrsi.

U svakom slučaju sledeći jednostavni principi moraju uvijek da se ispoštuju:

- Nipošto ne smanjivati prečnik dijela gdje dim izlazi u odnosu na vrat koji se nalazi u sklopu proizvoda(peći)
- Za visinu od 5m presjek dimnjaka terba da bude najmanje duplo veći u odnosu na presjek dimnog kanala
- Presjek dijela izlaska zabata mora biti duplo veća u odnosu na presjek dimnjaka
- Svaki metar horizontalnog protokak mora biti nadomješten sa po jednim metrom više, preko onih 5 m koji se smatraju minimalnim.
- Svaki laktasti kanal montiran na dimni kanal mora biti nadomješten sa dodatnim metrom u visinu, preko onih 5 m koji se smatraju minimalnim.

- Eventualni horizontalni djelovi u svakom slučaju ne treba da budu duži od dva metra.

U slučaju da se želi iskoristiti dimnjak postojećeg kamina, dobro je da se zna da ovaj kamin više ne može da se upotrebljava kao takav jer njegov poklopac mora biti hermetički zatvoren iznad mjesta gdje počinje odvod dimnog kanal. Dalje, je stari dimnjak ovog kamina veoma širok, potrebno je u njega ugraditi inox cijev prečnika najmanje 200 mm polazeći od spojnice T koja ima mogućnost da ispušta kondenzovanu vodu.

Postojeći međuprostor između inox cijevi i straog i ozidanog provodnog kanala potrebno je obložiti staklenom vunom ili još bolje sa keramičkim fibrama, bilo u donjem dijelu, bilo prije zabata tako da se stvori vazдушna prostorija koja će moći da se zagrijava i da sprečava cirkulisanje vazduha paralelno sa protokom kroz glavni kanal što bi dovelo do hlađenja dima.

OBLIK I PRORAČUN PRESJEKA

Kružni presjek je najbolji za izgradnju kamina, naime, dim je fluid karakterističan po tome što se kreće u visinu kružnom putanjom i zbog toga uspijeva da zagrije podjednako kružni presjek, dok bi u kvadratnom ili pravougaonom presjeku(sekciji) ivice mogle biti uzrok njegovog hlađenja, pošto će pokreti kružnog penjanja, prolazeći kroz cijevi, koristiti uvijek presjek(sekciju) kruga u kvadratu ili pravugaoniku isključujući njegovu stranu koja je više okrenuta prema uglovima.

Prema onom što je gore opisano ne savjetuje se upotreba kvadratne ili pravougaone sekcije(presjeka) koja bi izazvala sporije razbijanje dimova (gasova) ispuštenih u atmosferu, doprinoseći, između ostalog, i većem nagomilavanju čađi. U svakom slučaju, ivice moraju uvijek biti povezane i maksimalan odnos između strana pravougaonika ne smije prelaziti 1/1.5

KOMPOZICIJA, KARAKTERISTIKE I MATERIJALI

Kamin je od tri osnovna elementa:

- Zid koji je u kontaktu sa dimom
- Izolacioni međuprostor (ili izolacija)
- Spoljni omotač

Materijal koji se koristi za zid koji je u kontaktu sa dimom mora biti nepropustiv za ostatke sagorijevanja i mora biti otporan na normalna mehanička dejstva, na topolotu i na eventualnu kondenzaciju.

Izolacioni međuprostor treba da podnese visoke temperature ograničavajući tako eventualno obaranje temperature koje je obično prouzrokovano kondenzacijom sagorjelih gasova.

Spoljni omotač ili ima zadatak da zaštiti zid koji je u kontaktu sa dimom i izolacioni međuprostor od atmosferskih agensa i da garantuje vertikalni položaj zidu koji je u kontaktu sa dimom.

Ne preporučuju se sistemi za eliminaciju dima čiji se zid koji je u kodimom sastoji od:

Fibrocementa	nije otporan na visoke temperature Nije otporan na snažna termička odstupanja
Cinkovanog lima	nije otporan na visoke temperature Nije otporan na kisjela kondenzaciona nagrizanja
Opeke	ne garantuje nepropustivost kondenzacije s obzrom na svoju poroznu prirodu

x

ZABAT

Zabat je mjesto na vrhu kamina a važan je zbog dolje navedenih funkcija:

- Uništava u atmosferi ostatke sagorijevanja
- Štiti prodiranj kiše, snijega ili bilo kakvog stranog tijela (lišće koje nosi vjetar, gnijezda, itd...) u unutrašnjost kamina.
- Grantuje uništavanje ostataka sagorijevanja i dok vjetar duva.

Zabat treba da odgovori na sledeće fundamentalne rekvizite:

- Unutrašnji presjek treba da bude jednak presjeku kamina.
- Odjeljak za korisno ispuštanje ne niže duplo od onog unutar kamina.
- Konstrukcija koja sprečava ulazak kiše, snijega ili drugog u kamin.
- Laka mogućnos demontaže koja će dozvoliti neotežan prilaz kaminu u toku operacija peridične kontrole i održavanja.
- Estetsko kompletiranje postrojenja za uništavanje dimnih materija u skladu s estetikom zgrade.
- Treba da bude postavljen tako da garantuje adekvatno širenje i rastapanje produkata sagorijevanja, a svakako van zone toka unazad u kojem se odvija formacija kontrapritiska.

KOMPOZICIJA ZABATA

- Usta: završni uspravni odjeljak kamina iz kojeg izlazi sagorjeli dim;
- Rešetka: uređaj koji je postavljen iznad usta kamina koji olakšava širenje dima u atmosferu
- Kulica: nastavak omotača koji pokriva kamin iznad krova, neophodan pošto je kamin uklopljen.

ZONA TOKA UNAZAD

RAZDALJINE KOD ZABATA I POZICIONIRANJA

Nagib krova	Razdaljina između vrha i kamina	Minimalna visina kamina (kjerena od otvora)
A	A(m)	H (m)
15°	1,85 m	0,50 m preko vrha
	1,85 m	1,00 m od krova
30 °	1,50 m	0,50 m preko vrha
	1,50 m	1,30 m od krova
45 °	1,30 m	0,50 m preko vrha
	1,30 m	2,00 od krova
60 °	1,20 m	0,50 m preko vrha
	1,20 m	2,60 od krova

FUNKCIONISANJE

Toplota koja nastaje sagorijevanjem drveta stvara iznad ložišta topli vazdušni stub koji se, zbog svoje male specifične težine, penje ka vrhu kroz dimni kanal stvarajući oblast niskog pritiska koji će izazvati jednaku količinu svježeg vazduha koja dolazi izvan prostorije i koja će ući u ložište da bi na svoj način učestvovao u sagorijevanju.

Princip

Uslov

Efikasno sagorijevanje

dobar kvalitet drveta (vrsta drveta, količina vlažnosti, itd..)

Dovoljna aspiracija (prisustvo dotoka vazduha tačnih dimenzija, potpuno odsustvo interferenci (miješanja)

Aparati za ogrijev, efikasni i pravilnih dimenzija

Temperatura dima (pogledaj stranu 3)

Adekvatni atmosferski uslovi

spolašnji vazduh sa temperaturom i taksom vlažnosti prosječne dozvoljenosti

Vjetar u srednjim vrijednostima

Visok pritisak

Efikasan sistem za uništavanje dima

upotreba adekvatnih materijala

pravilna izolacija

unutrašnji odjeljak oblik postrojenja za uništavanje dima pravilnih dimenzija

instalacija obavljena po propisima

periodično održavanje

GRAĐEVINSKA TIPOLOGIJA

Tipologija elemenata

upotreba

Kruti elementi

u svim tipovima realizacije; kamin treba da bude sagrađen po propisima proizvođača aparata ili slijedeći metod računice koju propisuje norma UNI 9615; kamini po fabrikaciji mogu biti unutrašnji ili vanjski ili mogu biti umetnuti u unutrašnjost starih kamina da bi omogućili njihovo.....; njihova tačna izolacija je fundamentalna.

Fleksibilni elementi

mogu se koristiti samo u izuzetnim slučajevima i posebno u vertikalnim djelovima, u takvim slučajevima

umatanje krutih elemenata je otežano zbog nepostojanja vertikalne površine; uvijek je bolje, međutim, montirati krute elemente radi spajanja sa dimnim kanalom kao i zbog dijelova za provjeravanje i sakupljanje.