

Jakobović Marko dipl.ing.stroj.
marko.ening@gmail.com



POŽARNA OPASNOST I RIZIK OD POVRATA OTROVNIH DIMNIH PLINOVA KOD DIMOVODNIH INSTALACIJA

SADRŽAJ:

I. Uvod

II. Termodinamika dimnjaka

III. Požarna opasnost

a. Uzroci požara

b. Primjeri iz prakse

c. Prevencija

IV. Rizik od povrata otrovnih dimnih plinova

a. Uzroci povrata dimnih plinova

b. Primjeri iz prakse

c. Prevencija

V. Forenzičke metode utvrđivanja uzročno-posljedičnih veza
na mjestu štetnog događaja

VI. Zakonska i normativna regulativa

VII. Zaključna razmatranja

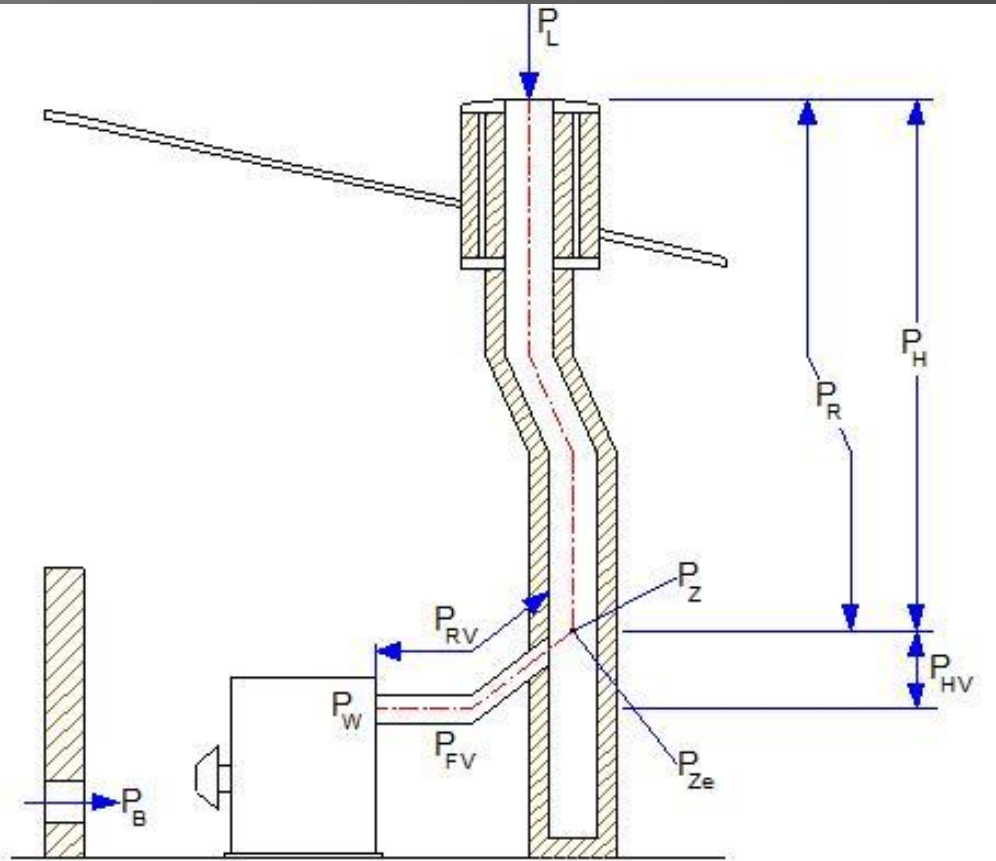
I. Uvod

Opasnosti kod korištenja uređaja za loženje s neadekvatnom dimovodnom instalacijom su velike. Zbog naglog porasta broja trošila te neadekvatnih dimnjaka dolazi do neželjenih incidenata koji mogu rezultirati velikom materijalnom štetom te ponekad i ljudskim životima.

Ugradnja kamina za loženje krutim gorivom u obiteljske kuće zahtijeva i pomno izabran i pravilno dimenzioniran dimnjak koji će sigurno odvesti produkte izgaranja u atmosferu. Najčešća zabluda korisnika je da postojeći dimovodni kanal (zidan opekom) zadovoljava potrebe klasičnog ložišta loženog krutim gorivom.

Zamjena postojećih plinskih atmosferskih grijača vode u stanovima te obiteljskim kućama je ostavljena na odgovornost samim korisnicima te osoblju koje će izvršiti montažu (plinoinstalateri i plinoserviseri). S obzirom da je velika većina postojećih uređaja montirana bez primjene strukovnih pravila koji reguliraju dimovod te sustav dozrake (aparati montirani prije 20...30 godina unatrag) sam proces zamjene ne smije biti tek puka formalnost već je potrebna određena sigurnosna provjera od strane ovlaštenih osoba.

II. Termodinamika dimnjaka



Slika 1 Tlakovi prema EN 13384-1

TEORETSKI PODTLAK DIMNJAKA

$$P_H = H \cdot g \cdot (\rho_L - \rho_m) \quad [\text{Pa}]$$

H – efektivna visina dimnjaka [m]

g – akceleracija sile teže ($= 9,81 \text{ m/s}^2$)

ρ_L – gustoća vanjskog zraka [kg/m^3]

ρ_m – srednja gustoća dimnih plinova [kg/m^3]

Podtlačni dimnjaci (eng. negative pressure chimneys) :

$$P_Z = P_H - P_R - P_L \geq P_W + P_{FV} + P_B = P_{Ze} \quad [\text{Pa}]$$

P_Z - podtlak na ulazu u dimnjak [Pa]

P_H - teoretski podtlak s obzirom na efekt dimnjaka [Pa]

P_R - tlačni otpor dimnjaka [Pa]

P_L - tlak brzine vanjskog vjetra [Pa]

P_W - minimalni podtlak za ložište [3 Pa]

P_{FV} - efektivni tlačni otpor priključne cijevi [Pa]

P_B - efektivni tlačni otpor dobave zraka [3...4 Pa]

P_{Ze} - min. potreban podtlak na ulazu dimnih plinova u dimnjak [Pa]

Pre tlačni dimnjaci (eng. positive pressure chimneys)

$$P_{ZO} = P_R - P_H + P_L \leq P_{WO} - P_B - P_{FV} = P_{ZOe} \quad [\text{Pa}]$$

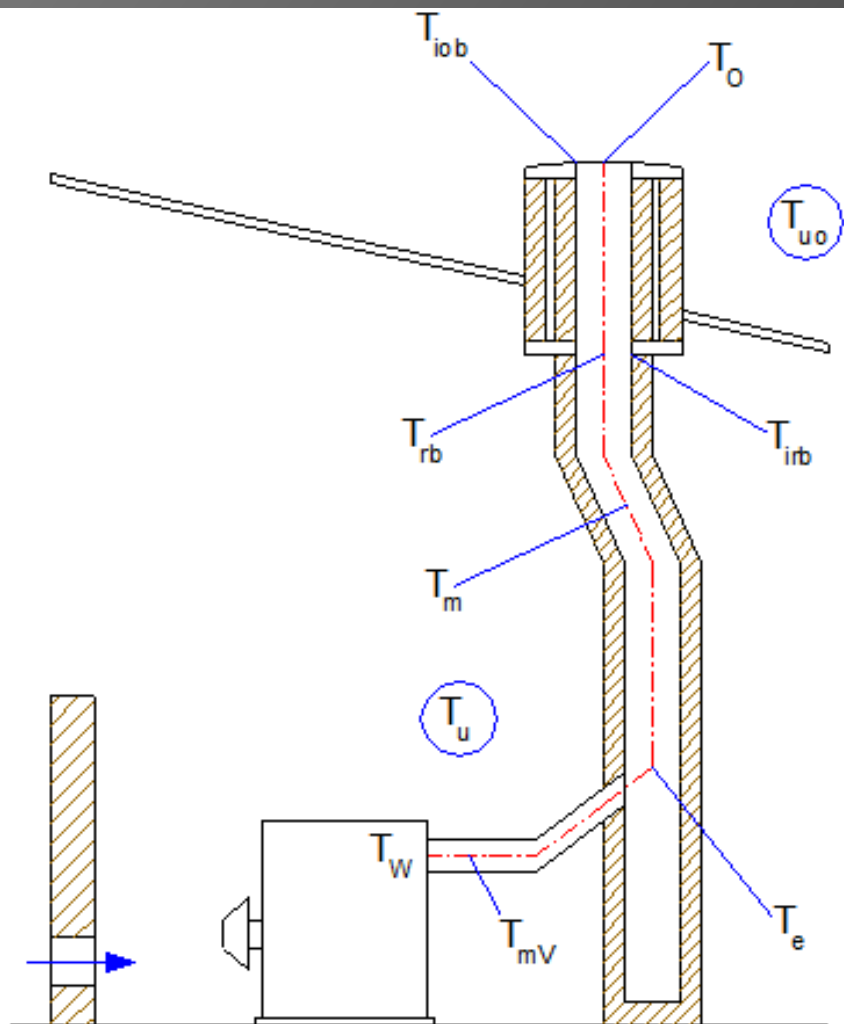
[

P_{ZO} - pretlak na ulazu u dimnjak [Pa]

P_R - tlačni otpor dimnjaka [Pa]

P_{WO} - maksimalni diferencijalni tlak uređaja za loženje [Pa]

P_{ZOe} - maksimalni diferencijalni tlak dimnih plinova na ulazu u dimnjak [Pa]



Slika 2 Temperature prema EN 13384-1

I. temperaturni uvjet

$$\boxed{T_{iob} \geq T_g} \text{ [K]}$$

T_{iob} - temp. unutarnje stijenke
na vrhu pri temp. ravnoteži [K]

T_g - temperaturni limit [273,15 K]

II. temperaturni uvjet

$$\boxed{T_{irb} \geq T_g} \text{ [K]}$$

T_{irb} - temperatura unutarnje stijenke
na vrhu prije dodatnog izolac. sloja [K]

T_g - temperaturni limit [273,15 K]

III. Požarna opasnost

UZROCI POŽARA

1. Neredovito održavanje dimnjaka (dimnjačar)
2. Neodržavanje uređaja za loženje (plinoserviser)
3. Neispravan dimnjak (izvođač dimnjaka)
4. Konstrukcione pogreške na objektu (projektant / nadzor)
5. Neodgovarajući energent (skladištenje gorive tvari)
6. Nepodešenost uređaja za loženje (temp. limit dimnih plinova)
7. Nepažnja korisnika (upute za uporabu)



Primjer br. 1

Neispravno izveden priključak dimovoda (učvršćenje purpen pjenom) te preblizu montirana plinska cijev



Primjer br. 2

Katranizacija dimovodnih kanala (nemogućnost daljnjeg korištenja dimnjaka)



Primjer br. 3

Nagorjela dimovodna
vratašca (tvornički loša
izvedba izolacije, EU i HR
cetilifikacija upitna)



Primjer br. 4

Neispravno povišenje dimnjaka jednoslojnom cijevi (pokušaj ispravljanja s kutnim nastavkom rezultirao požarom)

PREVENCIJA

1. Redovito održavanje dimnjaka (dimnjačar - čišćenje)
2. Održavanje uređaja za loženje (plinoserviser – podešavanje)
3. Prilikom izvođenja dimnjaka pridržavati se pravila struke
4. Prilikom projektiranja primjenjivati propise i norme (HRN EN)
5. Propisno skladištiti energente (npr. vlažnost drveta)
6. Pravilno podesiti uređaj za loženje (temp. limit dimnih plinova)
7. Edukacija korisnika (npr. veličina cjepanica, emisija varnica)

IV. Rizik od povrata otrovnih dimnih plinova

UZROCI POVRATA DIMNIH PLINOVA

1. Začepljenost odvoda produkata izgaranja
2. Nedostatna dobava zraka za izgaranje
3. Ugradnja električne odsisne ventilacije u stan
4. Poddimensioniranost dimovoda (prekobrojnost trošila)
5. Neispravan tvornički sustav isključenja plinskog trošila
6. Ugradnja klima uređaja u stan (onemogućena dobava zraka)
7. Ugradnja brtvene PVC stolarije u stan (tzv. kolizija propisa)



Primjer 1 :

Neispravna dimovodna cijev (povrat CO zbog nedostatnog uzgona, podhlađenje dimnih plinova)



Primjer 2 :

Neispravni salonitni završetci dimnjaka (povrat CO zbog suženja svijetlog presjeka, podhlađenje dimnih plinova)



Primjer 3 :

Neispravni završetci dimnjaka (povrat CO zbog zavjetrine, betonski shunt sabirni sustav - nedozvoljeno)



Primjer 4 :

Neispravna dimovodna cijev (povrat CO zbog nedostatnog uzgona, 3 skretanja (luka), pokušaj brtvljenja alu-folijom)



PREVENCIJA

1. Redovito održavanje dimnjaka (mjerjenje koncentracije CO)
2. Održavanje uređaja za loženje (izvođenje testa „4 Pa”)
3. Ne ugrađivati i projektirati plinska ložišta vrste „B”
4. Električna odsisna ventilacija zabranjena kod ložišta vrste „B”
5. Omogućiti pravilnu dobavu i izmjenu zraka u stanu
6. Ugrađivati i projektirati plinske naprave vrste „C”
7. Funkcionalno ispitivanje plinskih naprava prema pravilniku P 600

V. Forenzičke metode utvrđivanja uzročno-posljedičnih veza na mjestu štetnog događaja

POVRAT DIMNIH PLINOVA :

1. Simulacija uzgona dimnim patronama (put dimnog plina)
2. Kontrola rada osjetnika povrata dimnih plinova na odvodu
3. Mjerenje CO pri najnepovoljnijim uvjetima rada plinskog aparata

POŽAR DIMOVODA:

4. Pregled dimovoda termovizijskom kamerom (termogram)
5. Vizualna kontrola požarišta te ustanovljavanje tzv. „trokuta gorenja”



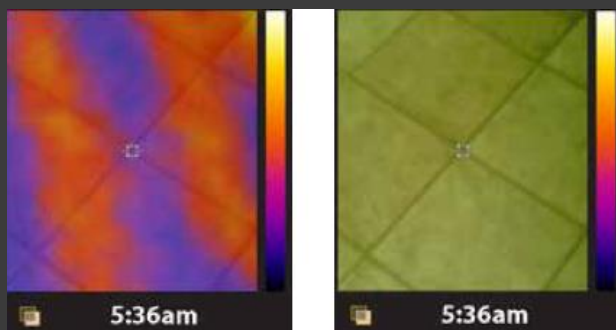
Simulacija uzgona dimnim patronama

Potpalom dimnih naboja prati se put dimnog plina te eventualni povrat iz dimovoda u prostoriju (potrebno detaljno fotodokumentirati te priložiti vještačkom nalazu s objašnjenjem)



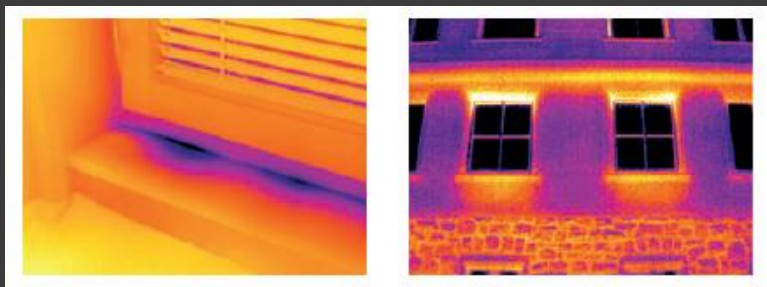
Mjerenje CO pri najnepovoljnijim uvjetima rada plinskog aparata

Potrebno je izvršiti kontinuirano mjerenje koncentracije CO u prostoriji smještaja plinskog aparata (min. 30 min ili do COmax, zatvoreni svi prozori i vrata, uključena sva elek. odsisna ventilacija stana)



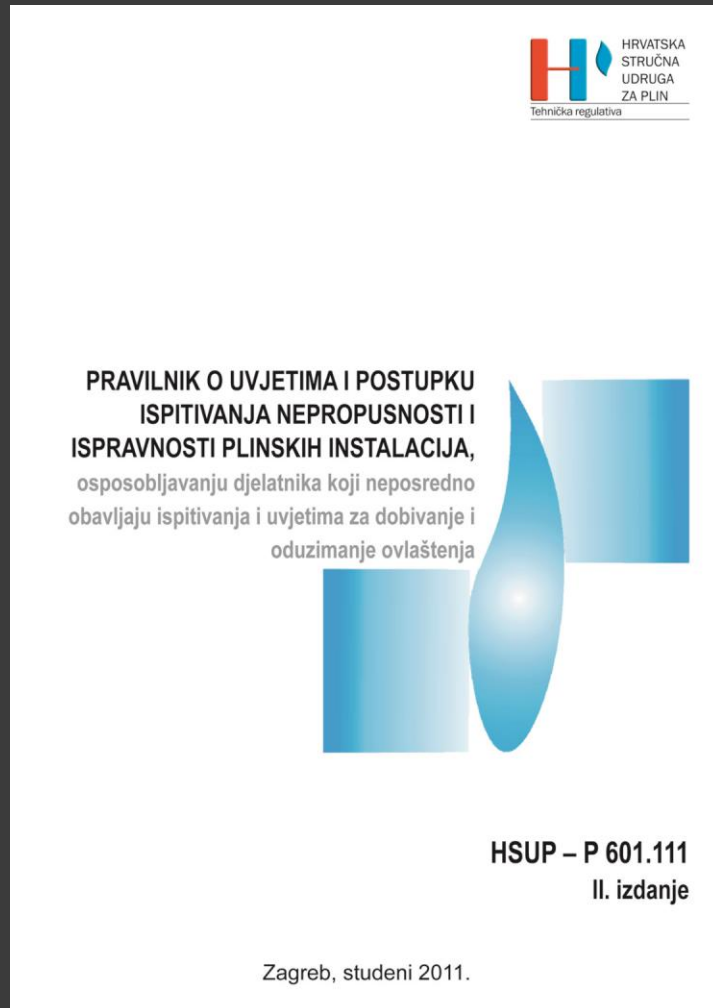
Pregled dimovoda termovizijskom kamerom

Potrebno izraditi termogram s detaljnijim objašnjenjem putova i temperaturama dimnih plinova.



U slučaju trajanja požara detektirati požarne jezgre te pristupiti onemogućavanju gorenja (npr. spriječiti dotok zraka na doljnjim vratašcima)

VII. Zakonska i normativna regulativa



Pravilnik o uvjetima i postupku ispitivanja nepropusnosti i ispravnosti plinskih instalacija

HSUP
(Hrv. Stručna Udruga za Plin)

Važno: „Plinski dimnjak je sastavni dio plinske instalacije!”

HRN EN 15378

HZN - ŽELMIR JAKOŠOVIĆ, ing.
Račun br.: 20110052 - 2011-01-04
Zabranjeno umnožavanje u bilo kojem obliku i na bilo koji način bez pisane dozvole HZN-a.

EUROPEAN STANDARD **EN 15378**
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM - September 2007

ICS 91.140.10

English Version
Heating systems in buildings - Inspection of boilers and heating systems


Systèmes de chauffage dans les bâtiments - Inspection des chaudières et des systèmes de chauffage
Heizungssysteme in Gebäuden - Inspektion von Kesseln und Heizungssystemen

This European Standard was approved by CEN on 28 July 2007.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

© 2007 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members. Ref. No. EN 15378:2007: E

HRN EN 15378

Heating systems in buildings,
Inspections of boilers and heating
systems

SUSTAVI GRIJANJA U ZGRADAMA – NADZOR NAD KOTLOVIMA I SUSTAVIMA GRIJANJA

- Procedure kontrole
- Formulari i obrasci
- Upute i rokovi ovl. osoba

HRN EN 15287-1

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 15287-1:2007+A1
August 2010


ICS 91.060.40 Supersedes EN 15287-1:2007

English Version

Chimneys - Design, installation and commissioning of chimneys
- Part 1: Chimneys for non-roomsealed heating appliances

Conduits de fumée - Conception, installation et mise en œuvre des conduits de fumée - Partie 1: Conduits de fumée pour appareils qui dépendent de l'air dans la pièce
Abgasanlagen - Planung, Montage und Abnahme von Abgasanlagen - Teil 1: Abgasanlagen für raumluftabhängige Feuerstätten

This European Standard was approved by CEN on 26 July 2007 and includes Amendment 1 approved by CEN on 26 July 2010.
CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving the European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN Management Centre or to any CEN member.
This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN Management Centre has the same status as the official version.
CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.


EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

© 2010 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members. Ref. No. EN 15287-1:2007+A1:2010: E

HRN EN 15287-1

Design, installation and commissioning of chimneys,
Chimneys for non-roomsealed heating appliances

PROJEKTIRANJE, UGRADNJA I PREUZIMANJE DIMNJAKA , Dimnjaci za uređaje za loženje s otvorenom komorom za izgaranje

- Za plinska atmosferska ložišta
- Velika opasnost od povrata CO kod pogrešnog dimenzioniranja dozrake

HRN EN 15287-2

HRN EN 15287-2

Design, installation and commissioning of chimneys,
Chimneys for roomsealed heating appliances

**PROJEKTIRANJE, UGRADNJA I
PREUZIMANJE DIMNJAKA ,
Dimnjaci za uređaje za loženje s
zatvorenom komorom za izgaranje**

- Za plinska zatvorena ložišta
- Klasični tzv. „turbo“ aparati
- Kondenzacijski aparati

EUROPEAN STANDARD **EN 15287-2**
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
March 2008

ICS 91.060.40

English Version
Chimneys - Design, installation and commissioning of chimneys
- Part 2: Chimneys for roomsealed appliances

Chimnées - Conception, installation et mise en service
des conduits de fumée - Partie 2: Conduits de fumée pour
chaudières étanches

Abgasanlagen - Planung, Montage und Abnahme von
raumluftunabhängige Feuerstätten


This European Standard was approved by CEN on 10 February 2008.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN Management Centre has the same status as the official version.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

RAZPISANO DOKUMENT



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

© 2008 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members. Ref. No. EN 15287-2:2008
Radni dokumenti za HDNTO 532

VIII. Zaključna razmatranja

Ukoliko se pravilno dimenzioniraju, ispravno održavaju te redovno kontroliraju, dimnjaci za klasična ložišta ne predstavljaju požarnu opasnost u stambenom objektu. Najčešća zabluda korisnika je da postojeći dimnjak (opeka) zadovoljava potrebe novog ložišta (kamin) što dovodi do nepotrebnog rizika od požara.

Povrat otrovnih dimnih plinova iz dimnjaka plinskih ložišta je vrlo česta pojava kod ložišta sa otvorenom komorom izgaranja. Ista je potrebno izbjegavati ugrađivati u stambene prostore. Trenutna zakonska regulativa iste ne zabranjuje ali strogim propisima onemogućuje ugradnju istih u 90% slučajeva (pravilnik HSUP GPZ P 600).

Kod vještačenja gornjih akcidenata ustanovljavaju se uglavnom propusti od strane samih korisnika ili ovlaštenih osoba i institucija koji ne primjenjuju postojeće zakonske propise za koje su ovlašteni i educirani.

We Save Lives

