

7. konferencija dimnjačara Hrvatske

Varaždin

23. i 24. ožujka 2017.

CO U OKRUŽJU

UVOD U PROBLEME S TIHIM UBOJICOM

**Zvonko Rumenjak, struč.spec.dipl.ing stroj., dipl.ing.sig.z.o.p.
Stalni sudski vještak za utvrđivanje uzroka požara i tehnološke**

Količina CO u dimnim plinovima kod 0% O₂

2.3

Tabella legge 10 FABULA ECO 30 C.S.I. 80/120

DESCRIZIONE	UNITA	Fabula ECO 30 C.S.I. 80	Fabula ECO 30 C.S.I. 120
Potenza termica massima			
Utile (min-max)	kW	22,8-30,1	22,8-30,1
Focolare (min-max)	kW	24-32	24-32
Rendimento utile			
Rendimento di combustione	%	94,8	94,8
Pn. Max.	%	94,3	94,3
a carico ridotto 30%	%	96,2	96,2
Perdite a Pn. Max.			
Perdite al mantello con bruciatore spento	%	0,2	0,2
Perdite al mantello con bruciatore acceso	%	0,5	0,5
Portata fumi	m ³ /h	2,45-3,27	2,45-3,27
Valori di emissioni gas G20*			
CO (max)	mg/kWh	5,37	5,37
CO ₂ (min-max)	%	9-9	9-9
NO _x (medio)	mg/kWh	68	68
Δt fumi (min-max)	°C	100-125	100-125
Potenza elettrica	W	180	180

* Con parametri riferiti a 0% di O₂ residuo nei prodotti della combustione e con pressione atmosferica al livello del mare.

2

Fabula ECO



Količina **CO** u dimnim plinovima kondenzacijskog bojlera 14,7 – 84,1 kW

Temperatura dimnih plinova min.	°C	60 - 65					
Temperatura dimnih plinova maks.	°C	65-70					
Nazivni CO ₂ (G20/G25) min/maks.	%	9,0/9,3					
Preostala vis. dobave ventilatora	Pa	100,0	100,0	150,0	150,0	150,0	150,0
Nox-klasa		5					
Nox emisija (DIN EN 483)	mg/kWh	< 60					
Emisija CO	mg/kWh	< 20 ←					
Grijanje							
Standardni stupanj iskoristivosti s obzirom na podešenje na nazivnom toplinskom učinku (prema DIN 4702, dio 8)							
pri 75/60° C	%	106,0					
pri 60/40° C	%	110,0					
30% - stupanj djelotvornosti	%	108,0					
Procjena zvjezdicama WR		****					
Maksimalna temperatura polaznog voda	°C	85					
Namjestiva temperatura u polaznom vodu	°C	35 - 85					

11 godišnja djevojčica otrovana s CO, utopila se u kadi

N/r GOSP. RUMENJAK¹²⁹

Oedema spumosum pulmonum.
Spužvasti edem pluća

Intoxicatio acuta cum CO
Akutno trovanje ugljičnim monoksidom

Cyanosis universalis
Zastojna punokrvnost.

Uzrok smrti


Submersio
Utanjanje

MIŠLJENJE

Na obdukciji se nađe spužvasti edem pluća kao karakterističan nalaz za utapanje, edem mozga i zastojna punokrvnost organa.
Kemijsko-tosikološkom analizom nije utvrđeno prisustvo medikamenata, droge i njihovih metabolita.
Kvantitativnom spektrofotometrijskom metodom po Heilmeyeru utvrđeno je u uzorku krvi 32 % karboksihemoglobina računajući na ukupnu količinu hemoglobina.

Akutno trovanje ugljičnim monoksidom u koncentraciji kakva je kod pokojne utvrđena, ima za posljedicu poremećaj svijesti, opću slabost, i otkazivanje mišićne snage, poremećaj rada srca i disanja, otkazivanje voljne i intelektualne aktivnosti, a što je imalo za posljedicu utapanje i smrt.

Liječnik-vještak:
Dr Stjepan Gusić



Majka spasila kćerku od 4,5 godina i sebe iz kupaonice u kojoj je bio tihi ubojica CO

KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR ZAGREB

Klinika za unutrašnje bolesti Rebro
Medicinskog fakulteta
Zavod za hitnu i intenzivnu medicinu

HITNA SLUŽBA

Poliklinički odjel

Datum: 27. 09. 02

Vrijeme dolaska: 22.10

Vrijeme otpusta: 23:58

Vrijeme prijema:

Matični broj:

Ime i prezime bolesnika:

Rođen(a): 1970

Anamneza: do sada zdrav, dovežena u pratnji HMP radi intoksikacije ugljičnim monoksidom. Oko sat vremena pred prijem bila u kupaonici s plinskim bojelrom, te je osjetila glavobolju, mučninu i vrtoglavicu. Svijest nije gubila. Prilikom pregleda žali se na vrtoglavicu i malaksalost.

Status praesens: RR 90/65 mmHg c/p 90

pokretna, prisebna, eupnoična u mirovanju, afebrilna. Mršava, blijede boje kože. Glava - zjenice izokorične reaktivne. Vrat urednog statusa. Kardiopulmonalno kompenzirana. Abdomen u razini grudnog koša, ascites se ne demonstrira, bez organomegalije, čujne peristaltike. LS obostrano negativna. Ekstremiteti simetrični, bez edema, urednih pulzacija perifernih arterija.

Pretrage: EKG: sr 90/min, intermed el os
LAB: E 4,42 hb 134 hct .39 karboksihg 34% (normala 1,5%)
ABS: pH= 7,486 pCO2= 4,4 pO2= 9,1 sO2 94,2%

Dijagnoze:

Prva dg: Intox cum CO

MKB:

Osnovna dg:

MKB:

Mišljenje: zadržana u opservaciji gdje je dobila O2 2 lit/min preko nosnog katetera. Prilikom otpusta subjektivno bolje, u pratnji supruga otpušta se kući. Kontrola nadležnog liječnika.

Liječnik u službi
(mladi)

Ime i prezime:
Šifra:
Potpis:

dr. Hrvoje Jelaković
156574

Dr. HRVOJE JELAKOVIĆ
DOKTOR MEDICINE
156574

Liječnik u službi
(stariji)

Ime i prezime:
Šifra:
Potpis:

dr. Bojan Jelaković

Spašena djevojčica 4,5 godine starosti iz kupaonice od tihog ubojice CO

Klinika za pedijatriju
Medicinskog fakulteta
Klinički bolnički centar
Rebro, Kišpatičeva 12, Zagreb
Zavod za endokrinologiju i dijabetes
Tel: 01-2388-532
Fax: 01-2421-894



Zagreb, 31. 10. 2002.

OTPUSNO PISMO

Poštovani kolega,
Iz naše Klinike otpuštena je _____, rođena 09. 05. 1998. u Zagrebu, roditelji _____, primljena dana 27. 10. 2002. i otpuštena dana 30. 10. 2002.
Kod pacijentice smo postavili dijagnozu:

INTOXICATIO CUM CARBOXY MONOXIDUM (CO)

- Iz anamneze:** Radi se o djevojčici u dobi od 4,5 godine koja je po prvi puta hospitalizirana u našem Zavodu radi otrovanja ugljičnim monoksidom. Jedino je dijete mladih i zdravih roditelja. Trudnoća s djevojčicom je protekla bez osobitosti. Porod na termin, glavicom, dovršen vakuum ekstrakcijom. Novorođenačko i dojenačko razdoblje protekli su bez problema. Psihomotorički razvoj je protekao uredno. Cijepljena je redovito.
Iz obiteljske anamneze: Djed po majci imao je miokardijalni infarkt u dobi od 30 god, te CVI. Baka po majci boluje od šećerne bolesti.
Sadašnja bolest: Prilikom boravka u kupaonici, dok ju je majka tuširala, djevojčica je iznenada izgubila svijest, a majka je osjećala pospanost. Pozvala je pomoć, te su obje dovežene kolima HMP u KBC Zagreb. Liječnik iz HMP-a je ordinirao djevojčici 100%-tni O₂. U kupaonici imaju protočni plinski bojler kupljen prije 1,5 god.
- Iz statusa kod primitka:** Djevojčica u dobi od 4,5 god., somnolentna, kardijalno kompenzirana, blijeda, dezorijentirana, primjerenno razvijena i uhranjena za dob. RR 90/60 mmHg, cp = 96/min., resp. 36/min. Koža bez osipa i pethija, hrapavija. Sluznice čiste, bez enanema. Zjenice izokorične, urednih reakcija na svjetlo. Nad plućima uredan šum disanja. Srčana akcija ritmična, tonovi jasni, uz lijevi rub sternuma čujan sistolički šum intenziteta 2/6. Trbuh mekan, bezbolan, jetra i slezena se ne palpiraju uvećane. Spolovilo izvana žensko, uredno. Ekstremiteti b.o. Meningealni sy. negativan.
- Iz nalaza:** KKS: E 4,76 x 10¹²/l, Hb 132 g/l, Htc 0,37; L 11,5 x 10⁹/l (neseg. 2, seg. 46, ly 45, mono 5, eo 2%); T 352 x 10⁹/l
PV = 0,99, APTV = 26,2 s
ABS: pH 7,414, pCO₂ = 5,4 kPa, pO₂ = 19,8 kPa, HCO₃ = 26,1, BE = +2,0, sat. O₂ = 98,5%
GUK = 9,4 mmol/l, NH₃ = 51 μmol/l
Karboksihemoglobin = 33,0%

Zaključak:

Djevojčica u dobi od 4,5 god. primljena je na bolničko liječenje zbog otrovanja ugljičnim monoksidom (protočni plinski bojler, kupaonica). Dovežena je kolima HMP s već ordiniranim 100%-tnim O₂. Kod prijema je bila somnolentna, dezorijentirana, a COHgb je iznosio 33%. Tijekom boravka na odjelu, uz terapiju kisikom, ubrzo se normalizirao klinički status djevojčice, nisu zamijećene ev. poremetnje srčanog ritma, niti neurološka odstupanja.

Otpuštena je kući dobrog općeg stanja i urednog kliničkog statusa.

Voditelj Zavoda za dječju
endokrinologiju i dijabetes:

prof. dr. sc. Miroslav Dumić



Za odjel:

dr. M. Batinica

7. konferencija dimnjačara Hrvatske

Varaždin

23. i 24. ožujka 2017.

**VAŽNOST PRAVILNOG INSTALIRANJA I PUŠTANJA U RAD
PLINSKOG BOJLERA VRSTE **C13** RADI SPRIJEČAVANJA
TRAGIČNIH DOGAĐAJA**

Zvonko Rumenjak, struč.spec.dipl.ing stroj., dipl.ing.sig.z.o.p.
Stalni sudski vještak za utvrđivanje uzroka požara i tehnološke

- PLINSKI BOJLER VRSTE **C13**
- ENERAGENT:
 - * Zemni plin
 - * **Ukapljeni naftni plin (unp)**

- Produkti izgaranja:

- * CO_2

- * CO (ugljični monoksid)

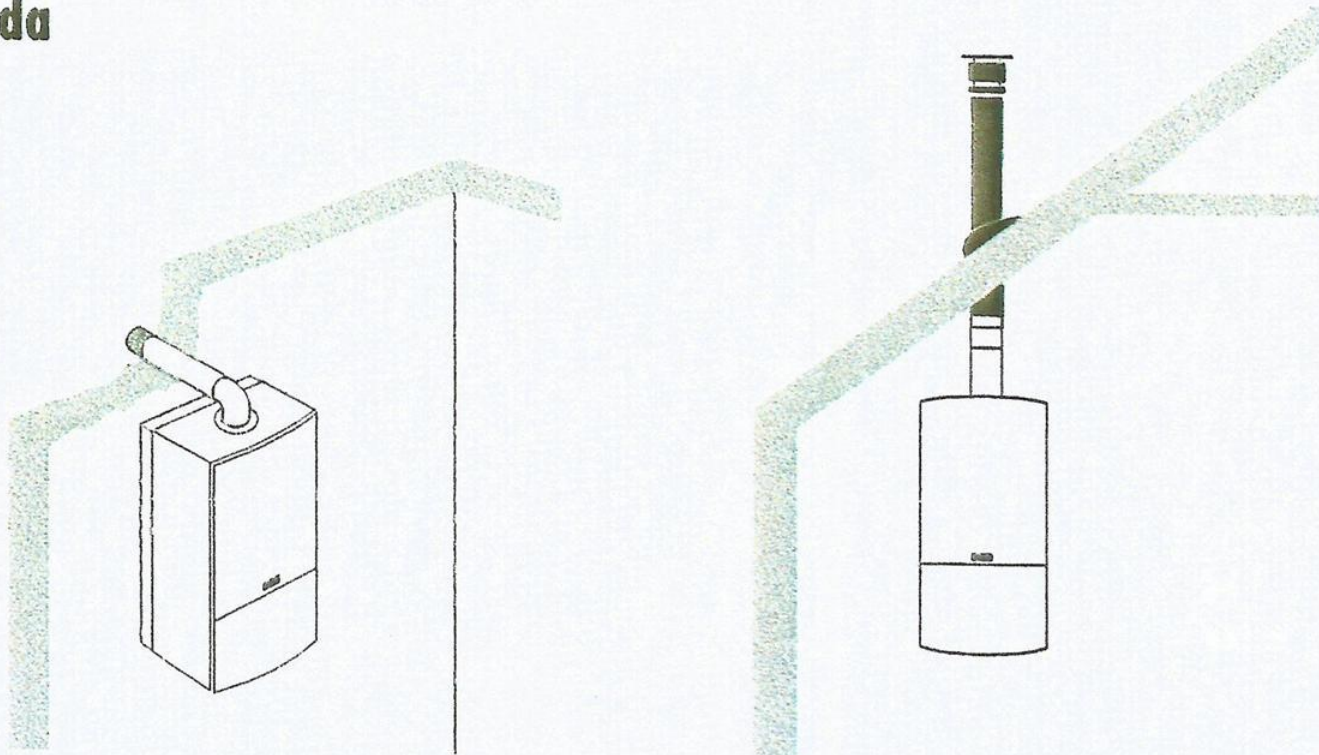
- * NO_x

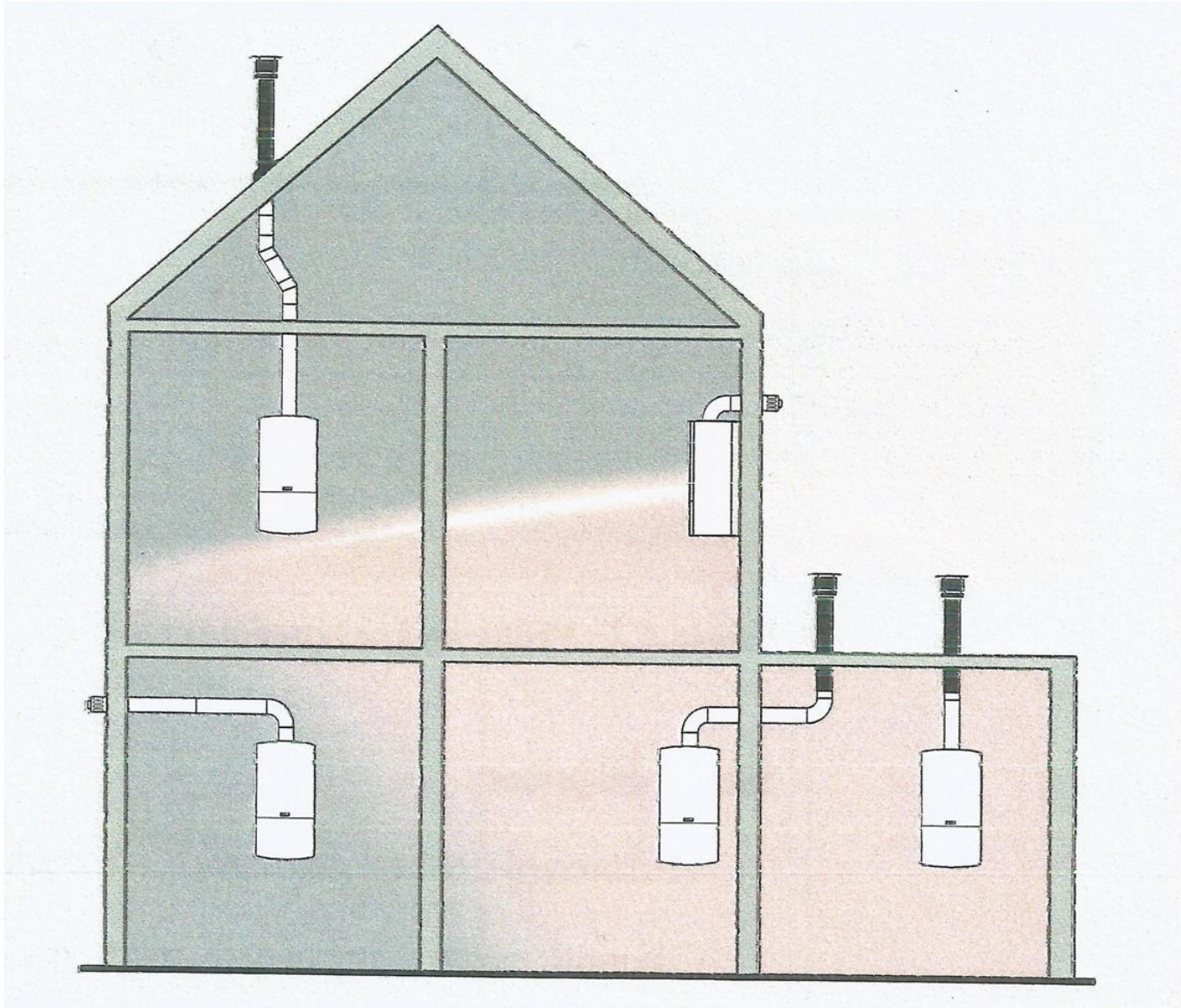
- PRAVILO INSTALIRANJA
- Za plinske bojlere vrste **C13** postoje ograničenja nazivne snage za **instaliranje na fasadu i to maksimalno 11/28 kW**

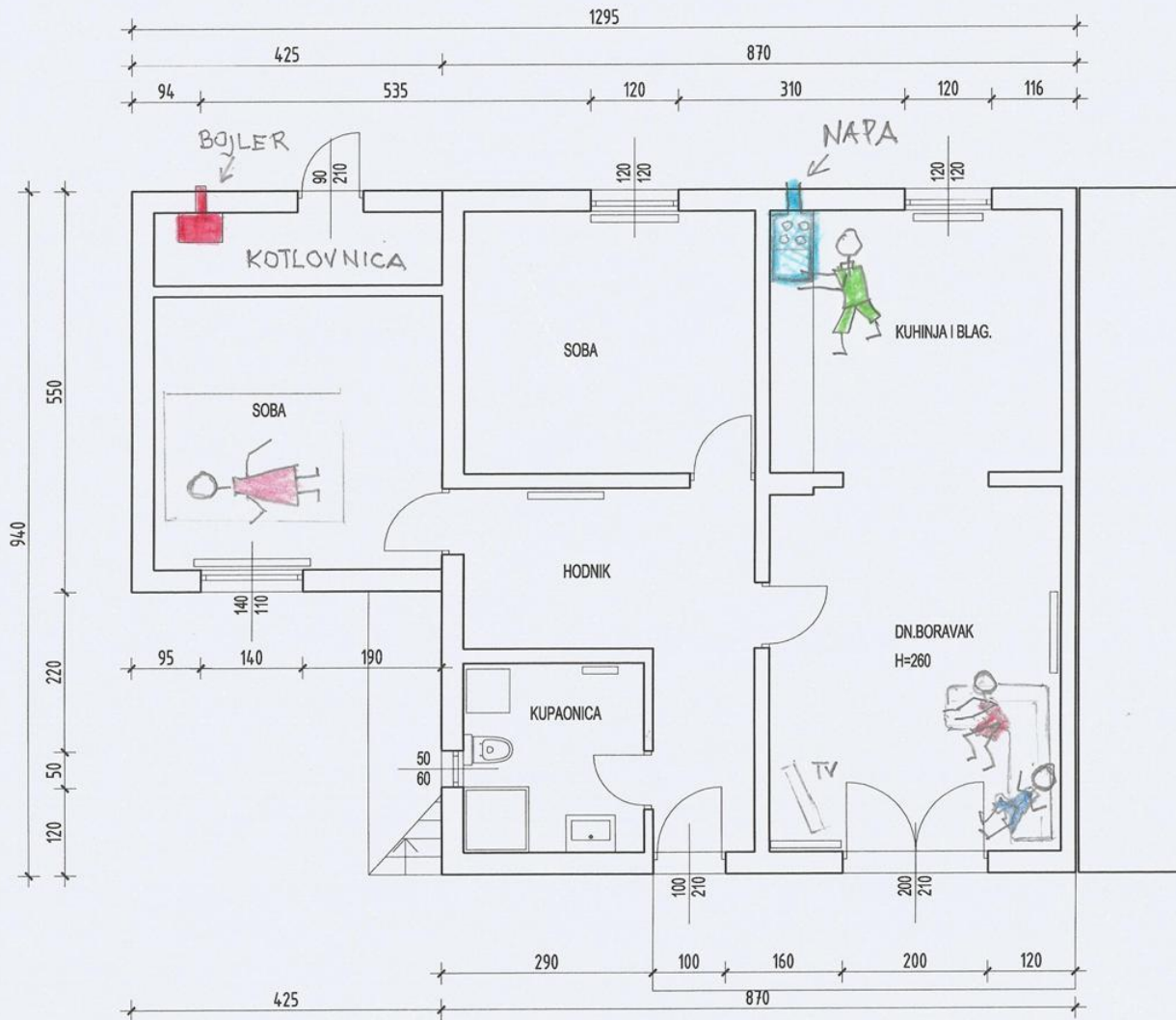
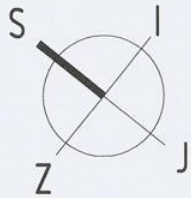
- Plinske naprave vrste **C13** (plinska ložišta neovisna o zraku iz prostorije s ventilatorom) smiju se postavljati neposredno na vanjski zid ili na unutarnje zidove. Plinska fasadna ložišta za grijanje smiju imati najviše **11 kW** nazivne toplinske snage, a za pripremu tople vode najviše **28 kW** nazivne toplinske snage.

- Instaliran je plinski bojler vrste **C13** nazivne toplinske snage **30 kW** neposredno na vanjski zid.
- * Mogućnost regulacije je max do 22,8 kW

Izbor dimovoda



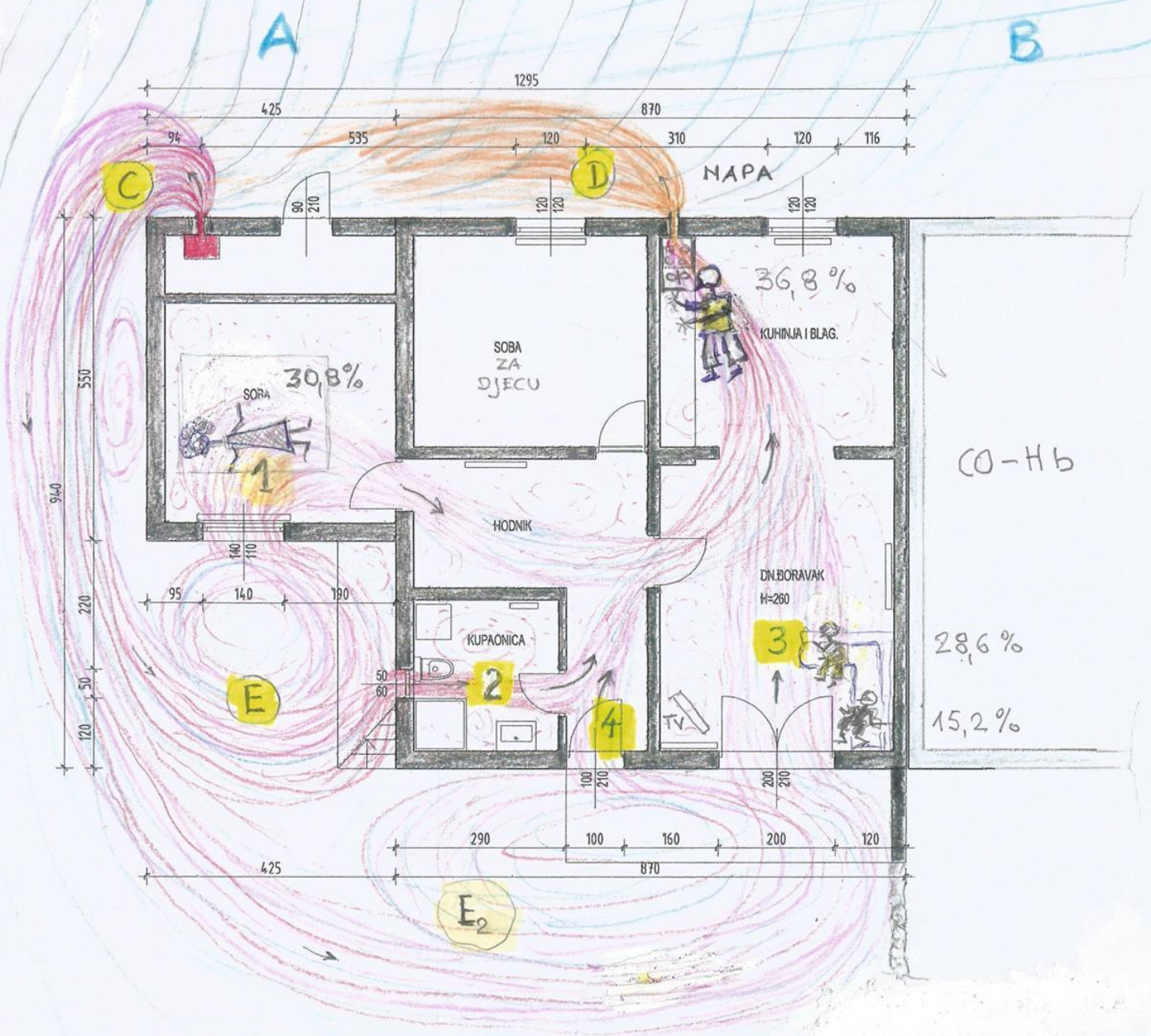






0,9 m/sek

45-60°



- 1.) Muškarac, 45.g., **36,8 % CO-Hb u krvi**, bivao u kuhinji
- 2.) Žena, 40 g., **30,8 % CO-Hb u krvi**, bivala u spavaćoj sobi
- 3.) Dijete, m. 15 g., **28,6 % CO-Hb u krvi**, u dnevnom boravku
- 4.) Dijete, m. 13 g., **15,2 % CO-Hb u krvi**, u dnevnom boravku

- Ozbiljni znakovi trovanja nastupaju pri koncentraciji CO-Hb od 15-20% u krvi, a iznad koncentracije CO-Hb od 25-30% nastaje opća slabost, dezorjentiranost pa i poremećaj svijesti.
- Smrtni ishod može nastupiti već i pri koncentraciji CO-Hb od 35-40%.

Zaključak

- Sigurnost korisnika plinskog bojlera vrste **C₁₃** ovisi o pravilnom instaliranju i puštanju u rad bojlera od strane **stručno osposobljenog i ovlaštenog instalatera i ovlaštenog servisera**. Da bi bili poštovani uvjeti sigurnosti i funkcionalnosti bojlera potrebno je prilikom instaliranja i puštanja u rad u potpunosti raditi po **Tehničkim propisima za plinske instalacije HSUP 600, preporuci proizvođača, priznatim pravilima tehničke struke i pravilima dobre prakse**. Proizvođač zavisno o vrsti plina propisuje način podešavanja bojlera za taj plin i potrebne toplinske vrijednosti za prostor koji je potrebno grijati i **način instaliranja odvoda dimnih plinova**.

Hvala na pozornosti!