



# A környezetbarátság kényszere, lehetősége és feltételei

Henszelmann Imre

**MACSOI** titkár



Kéményjobbítók Országos Szövetsége  
Jubileumi **X.** Országos Kéménykonferencia

Kecskemét, 2018. március 22-23.



**Környezetbarát fatüzelés**

Henszelmann Imre



## ***Bemutakozás***

2004-ben alakult Ipartestületünk több mint 100 fős tagságának jelentős része fatüzelésű berendezéseket helyszínen építő iparos „Kályhás” szak- és mesterember, a többiek gyártók, forgalmazók és tervezők.

Májusban jelenik meg a 40-ik száma a szaklapunknak, a Kályhás újságnak. Évente két országos konferenciát és több területi szakmai napot szervezünk.

Részt veszünk a szakmát és a társszakmákat érintő európai és hazai rendezvényeken valamint a szabvány- és jogszabályalkotásban.



**Jubileumi X. Országos Kéménykonferencia**

**Kecskemét, 2018. március 22-23.**





## *Tartalom előzetes*

Egészségi és gazdasági hatások  
Energiaforrások  
Megújuló, mint tűzifa  
Tüzelőberendezések csoportosítása  
Égéskör rendszer-méretezés  
Környezetbarát, mint fatüzelés  
Környezetbarát üzemeltetés és karbantartás  
Környezetbarát a test és a lélek



## ***Örökzöld téma marad a PM10, PM2,5 és PM0,1***

**A finom por, mint szállítóeszköz:** A porrészecskék felületén a mérgező anyagokon kívül (pl. fémek, karcinogén, mutagén anyagok) baktériumok, vírusok, és gombák is megtapadhatnak, így könnyen bejutnak a légutakon keresztül a szervezetbe.

Minél kisebb egy anyag szemcsemérete, annál reakcióképesebb, mert a szemcsék csökkenésével hatványozottan nő a fajlagos felület.



## ***Nemzetgazdasági hatás***

Európai országok átlagában a nemzeti össztermék 10 %-át jelenti a munkaerővesztés és az egészségügyi ráfordítások összege.

Hazánkban ez az arány 19 % ! – kb. 6700 milliárd forint



## ***Energiaforrások***

**Szilárd:** fa, fabrikett, pellet - ***megújuló***  
tőzeg, lignit, szén - ***fosszilis***

**Folyékony:** bioetanol, biodízel – ***megújuló***  
olaj, petróleum, pakura – ***fosszilis***

**Légnemű:** hidrogén – ***lehet megújuló***  
földgáz, PB gáz – ***fosszilis***

**Elektromos áram:** hálózaton érkező - ***különböző***  
alternatív (pl.: napelem, házi szélturbina)

**A jövő tervezésekor az emisszió mértéke mellett  
egyre fontosabb az öko-lábnyomot figyelembe venni!**



**Környezetbarát fatüzelés**

Henszelmann Imre



## ***Fosszilis – megújuló***

1959 – 2016: a Föld légkörének CO<sub>2</sub>- koncentrációja  
exponenciálisan **315-ről 404 ppm-re nőtt**

2015 – 2016: **egy év alatt + 4 ppm**

*3 millió éve nem volt 400 ppm felett*

A 420 ppm érték biztosíthatja, hogy a légkör

**átlaghőmérséklet növekedése +2 °C alatt marad**

*1 m<sup>3</sup> földgáz elégetésével 1,92 kg CO<sub>2</sub> kerül a légkörbe,  
ez évente hazai fűtésre kb. 3 milliárd m<sup>3</sup> = 5,8 millió t CO<sub>2</sub>*

***A jövő: víz – szél – nap – bio-tüzelőanyag –  
hidrogén – atommag fúziós?***

**Környezetbarát fatüzelés**

Henszelmann Imre



## ***Megújuló, mint tűzifa***

A tűzifa a tartamos erdőgazdálkodás által megtermelt ***iparifa mellékterméke*** kell legyen (*kb. 50 %*),  
helyi munkaerő kihasználással.

Javasolt ***felhasználása: háztartási fűtőberendezésekben***  
és ne erőművekben = gőzgépekben történjen.  
Kéntartalma nagyságrenddel alacsonyabb, mint a  
kéntelenített földgázé.

**Független** lehet minden energiahálózattól.



## ***Tűzifa tárolás***

A fa akkor tűzrevaló, ha víztartalma 20 % alatti,  
még a szociálisan rászorulóknál is.  
Ez másfél éves szellős helyen történő tárolással érhető el.  
Légszáraz tűzifát az intézményekbe és a háztartásokba is!



Az első lépés volt a kereskedelemben  
a kötelezővé tett származási és  
mennyiségi megjelölés, ezt kell  
kiegészíteni ***a kitermelés idejének és  
a tűzifa víztartalmának kötelező  
megadásával.***

## ***Levegőt a lakóknak és a berendezéseknek is***

Az ablakba és a falba épített (esetenként szabályozott) légbeeresztőkkel a fűtendő légtérbe.

Külső égéslevegő bevezetés, függetlenül a lakótér légellátásától kettős kéményben, vagy padlószint alatt.

Levegő-levegő hőcserélős szellőző berendezéssel?

**Minden levegő-fogyasztónak, így a lakóknak, az elszívó- és a fűtőberendezéseknek is külön, saját felelős beépítésének kéne lennie!**



**Környezetbarát fatüzelés**

Henszelmann Imre



## ***Javaslat a konferenciának***

Egyes fatüzelésű berendezések naponta csak 1,5-3 órát üzemelnek, esetenként 60 – 120 m<sup>3</sup>/ h égéslevegő igénnyel.

A lakók légellátásáért az építész és a kivitelező, a különböző kültérbe dolgozó elszívó berendezések levegő utánpótlásáért az épületgépész és a kivitelező, míg a tüzelőberendezések égéslevegő biztosításáért a tervező-kivitelező szakember legyen felelős,  
**mindegyik esetben az üzemeltetővel együtt!**

***A jogszabályoknak lehetővé kell tennie a légcsatornák üzemidőn kívüli elzárhatóságát.***

Jubileumi **X.** Országos Kéménykonferencia

Kecskemét, 2018. március 22-23.

**Környezetbarát fatüzelés**

Henszelmann Imre



## ***Égéstermék elvezetők***

A faelgázosító és a pellet kazán ventillációs vezérléssel működik. (külső energiaforrás)

A helyszínen épített, egyedi kivitelezésű cserépkályhák és kandallók kényszer-áramoltatás nélkül, gravitációs kéményekkel helyesen üzemeltethetők.

Új égéstermék-elvezető csak rendszer jellegű lehet.



**Környezetbarát fatüzelés**

Henszelmann Imre



## **Tüzelőberendezések egyszerű**

**csoportosítása és hatásfokuk [%]**

**Kályha:** Vas- (lemez-, öntött) 35 - 70

Cserép- (tégla-, vakolt-, csempe) 78 - 86

**Kandalló:** Nyílt tűzterű 10 - 25

Zárt tűzterű (légfűtés, hőcserélős) 70 - 84

**Kazán:** Vegyes tüzelésű 50 - 70

Faelgázosító 85 - 92

**Hazai biomassza erőműveink átlaga (2011) 34,8**

(TÁMOP 4.2.5 Pályázat könyvei, Energetika- Dr. Tóth P., Dr. Bulla M., Dr. Nagy G.)

**Csak a zöld színnel jelöltek ajánlhatók!**

Jubileumi **X.** Országos Kéménykonferencia

Kecskemét, 2018. március 22-23.



**Környezetbarát fatüzelés**

Henszelmann Imre



## ***Számítógépes méretezés***

Kandallóbetétek és hőcserélők fejlesztése után akkreditált labor vizsgálata igazolja a megfelelést.

Kályhák tűzterét, hőhasznosító járatait MSZ EN 15544:2009 szabvány alapján tervezni kell a kívánt teljesítményhez (*névleges telj.=x, akkor a min. x/2*)

A tüzelőberendezéshez szükséges égéslevegő-bevezetés és a kéményhuzat megfelelőségét MSZ EN 13384-1:2015 szabvány alapján kötelező tervezni, ellenőrizni:

„Hő- és áramlástechnikai méretezés”

## *Rendszerillesztés*

Önmagában hiába jó és tán még szép is a kályha, a kandalló, a kémény, vagy akár az égéslevegő bevezetése, megfelelően működni csak együtt tudnak.

Külön lehet lakás-  
vagy tetődísz,  
együtt a ház lelke is!





## ***A szálló por és a „lakossági tüzelés”***

A PM10 és a PM2,5 66 – 75 %-át írják a „lakossági tüzelés” számlájára. A KSH adatokban a teljes kibocsátás 25 – 30 %-a 21 nemzetgazdasági ágazatra bontva megtalálható, míg a háztartási hányad összevonva szerepel. Ebben az összevont adatban benne van a lakossági fatüzelés mellett az ***intézményi fűtés, az egészségünkre különösen káros lakossági szén- és lignittüzelés, valamint a szabálysértésnek minősülő, tehát***

***TILOS hulladék- és szemétegetés, és a mezőgazdasági avarégetés!***

**És sajnos benne a lakosság vizes fával történő fűtése is.**



**Környezetbarát fatüzelés**

Henszelmann Imre



## *Csak a lakosság ?*

**Intézményi fűtés ?**



Olaj-, szén- vagy faaprítékkazán?

*fűtésszezonban,*

*néhány száz kazánnyi*

*ill.*

*szennyezést okoz.*

**Ipari környezetfűtés ?**



Földgáztároló lefúvatója

*egész évben (8760 óra),*

*néhány ezer kazánnyi*





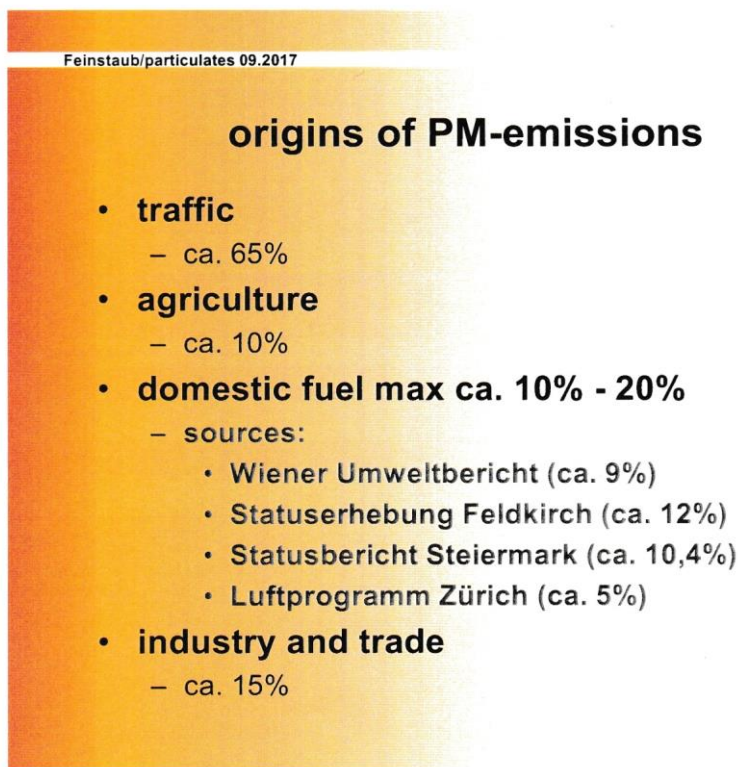
## Kontinentális kitekintés

A hazai kibocsátás 130 %-át jelentő szállópor importunk van. Exportunk ettől kevesebb, adódik ez domborzatunk medence jellegéből.

2017. VEUKO Szállópor Konferencia – Bécs:  
Szilárd tüzelés PM kibocsátás: kb. 10 – 20 %

(Ennyivel jobb arányában a közlekedő járműveink?)

Jubileumi X. Országos Kéménykonferencia  
Kecskemét, 2018. március 22-23.







## ***Hazai számítan***

Ha hagyományos cserépkályhában, a tűzteret és a hőhasznosító járatokat méretezve építve, égetnénk el az összes tűzifát (1,5 – 3 millió köbméter), akkor ennek szállópor kibocsátása 945 – 1.890 t lenne, a mai statisztikai „lakossági tüzelés”-re manapság elkönyvelt 40.000 t helyett.

Az öko-tűzterek alkalmazásával ez az érték még közel felére lenne csökkenthető.



## ***Nézzük saját becsületbeli dolgainkat***

*Felmérés, tervezés:* nem csak műszakilag kell megfelelni

*Építés:* az égéskör (kémény áramkör) minden elemére tekintettel; fatüzelés esetén a kályhában nincs rostély;

*Dokumentáció:* Műszaki dokumentáció, vagy Teljesítmény nyilatkozat - Kivitelezői nyilatkozat; Használati utasítás –

Jótállás

*Üzemeltetés:* égéslevegő, tüzelőanyag, begyújtás, tüzelés, lezárás

*Karbantartás:* önkéntes megrendelésre, az égéslevegő bevezetést, a tüzelőberendezést és a kéményt meghatározott időszakokként



## ***A fa víztartalma***

A frissen kitermelt, illetve a légszáraz fa 50 és 15 %-os víztartalma nem csak jelentősen nagyobb tűzifa felhasználást eredményez, hanem a szállópor kibocsátást is három-négyszeresére növeli.

Az avarégetés „kerti füstgyára” pedig 45-ször több szállóport termel, mint ha ugyanannyi légszáraz tűzifát égetnénk cserépkályhában.

**Csak tűzrevaló fával lehet GAZDASÁGOSAN, GARANCIÁLISAN  
és KÖRNYEZETBARÁT módon üzemeltetni  
tüzelőberendezéseinket.**



# Égéslevegő

Levegőszegénységben él hazánk lakosságának egyik „fele” (asztma, CO-mérgezés).

Sem a cserépkályhák, sem a kandallók esetében nem jó, ha lefojtjuk az égéslevegő bejutását, a tüzelés idejének megnövelése szándékával! Az égéshez elegendő levegő kell. A felmelegedő tűztér és füstjárat nagyobb huzatot idéz elő, ezzel növelve a beérkező égéslevegő mennyiségét.

A fentről, vagy előlről történő rakat begyújtás segíti a gyorsabb hőmérséklet emelkedést. Míg a sugárzó hő fokozatosan bontja a tűzifát, egyenletes égéslevegő igényt támasztva. Ilyen módon „önszabályozó” a helyes fatüzelés.

**Környezetbarát fatüzelés**

Henszelmann Imre



## ***Szilárd tüzelőanyag és az égéslevegő keveredése***

Szén és lignit környezetkímélő égetése háztartási tüzelőberendezésekben műszakilag nem megoldott, ezért szociális és gazdaságpolitikai kérdés a megszüntetésük.

A tűzifa energiatartalmának 80 %-át a fa 300 °C alatti elbomlásakor keletkező fagázok égetése biztosítja, a többit a faszén égetése. A fagáz és az égéslevegő tökéletesen keverhető. Így a fatüzelés technikailag nagyrészt gáztüzelés.





# *A környezetbarátság feltételei*

A kényszer és a lehetőség után nézzük hát a feltételeket:

- Van környezetbarát tüzelőberendezés, csak drágább
- Van környezetbarát tüzelőanyag, csak drágább
- Lehet környezetbarát égéskör (kémény áramkör) rendszer, csak odafigyelést igényel, alig drágább
- Tételezzük fel, hogy van gondos szakmunkás, ha folyamatos a továbbképzése (ipartestületünk ezen dolgozik)
- Lehet szabályos üzemeltetés, ha meg tudjuk értetni a saját gazdasági előnyét és a felelősségét

És itt a lényeg, hogy a tervező-építő szakember felelőssége mellett miként érhető el a felelős üzemeltetés-karbantartatás?!

**Környezetbarát fatüzelés**

Henszelmann Imre



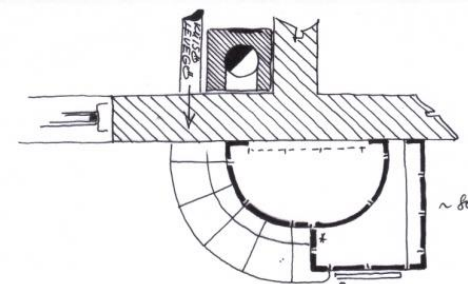
## ***Kitekintés a műszaki mókuserékből***

A felmérés-tervezés eddig nem említett fontos feladata a test mellett a lélek melegségének biztosítása is.

*Látványtervek  
(gépi, kézi):*



Jubileumi **X.** Országos Kéménykonferencia  
Kecskemét, 2018. március 22-23.



~ 157



~ 80

~ 144

# Környezetbarát fatüzelés

## Henszelmann Imre

# Cserépkályhák 1.





# Környezetbarát fatüzelés

Henszelmann Imre

## Cserépkályhák 2.



Jubileumi **X.** Országos Kéménykonfe  
Kecskemét, 2018. március 22-23.

**Környezetbarát fatüzelés**  
Henszelmann Imre

# Kandallók



**Jubileumi X. Országos Kéménykonferencia**  
Kecskemét, 2018. március 22-23.



**Környezetbarát fatüzelés**  
Henszelmann Imre



***Köszönöm kitartó figyelmüket!***

**Fűtsünk okosan!  
És erre tanítsunk meg másokat is.**

*Hogy maradhasson egy  
kicsit nagyobb életterünk,  
mint fehér bundás  
bolygó-társunknak.*

