

# Szilárdtüzelésű kandalló fejlesztések

**Bujdosó Gábor, ifj. Bujdosó Tamás**  
**Mullit Kft.**

**Kéményjobbítók Országos Szövetsége**  
**IX. Országos Kéménykonferencia**

**Kecskemét, 2016. március 17-18.**



## Múlt és jelen



## A múlt



### Nyitott tűzű kandalló:

- alacsony hatásfok (10% körül)
- egy helyiséget fűtött, helyiségenként külön kémény



## A jelen



Példa: pellet tüzelőanyag, központi fűtéses kályha:

- Magas hatásfok (>90%), alacsony emisszió
- Egész ház fűtése
- Okos készülékek
- Összhangban dolgozik a házban található más gépészeti egységekkel (megfelelő tervezés és kivitelezés!)



## Múlt és jelen a szabályok és szabványok tükrében

A XX. sz. előtt nem igazán volt ipari jellegű termelés, sorozatgyártás, így szabványok sem léteztek, a Föld erőforrásai gazdagabbak, a népesség pedig alacsonyabb volt.

A XX. sz. közepe körül alakulnak ki nemzeti szabályok, szabványok.

Az első EU harmonizált szabvány 1999-ben jelenik meg.



# Múlt és jelen a szabályok és szabványok tükrében

## emisszió és hatások

MSZ EN 13229 és MSZ EN 13240 Európai Unió szabvány

CO (mg/m <sup>3</sup> )	NOx (mg/m <sup>3</sup> )	OGC (mg/m <sup>3</sup> )	PM (mg/m <sup>3</sup> )
3000	-	-	-
hatások		70%	



## Múlt és jelen a szabályok és szabványok tükrében

### Ausztria 15a B-VG hatályos 2015. 01. 01 - től

CO (mg/MJ)	NOx (mg/MJ)	OGC (mg/MJ)	PM (mg/MJ, mg/Nm <sup>3</sup> )
1100	150	50	35 / 50
hatásfok		80%	

### Németország BImSchV – Stufe 2, hatályos 2015.01. 01 - től

CO (mg/m <sup>3</sup> )	NOx (mg/m <sup>3</sup> )	OGC (mg/m <sup>3</sup> )	PM (mg/m <sup>3</sup> )
1250	-	-	40
hatásfok		80%	

### Svájc (LRV) hatályos 2011. 01. 01 - től

CO (mg/m <sup>3</sup> )	NOx (mg/m <sup>3</sup> )	OGC (mg/m <sup>3</sup> )	PM (mg/m <sup>3</sup> )
1500	-	-	75
hatásfok		78%	



## Múlt és jelen a szabályok és szabványok tükrében

### **Ecodesign irányelv** (kandallókra, kályhákra):

- Szabályokat tartalmaz szobai fűtőberendezésekre
- Energiaosztályba történő besorolás szabályait rögzíti

Nem vonatkozik a helyszínen épített cserépkályhára, kemencére, tüzelőberendezésre.

Hatályba lép 2022. 01. 01-től, de országok saját hatáskörben korábban is bevezethetik (pl.: Ausztria, Németország ezt már meg is tették)





## Múlt és jelen a szabályok és szabványok tükrében

### Ecodesign irányelv

2022. 01. 01 - től csak az alábbi előírásoknak megfelelő kandalló kerülhet kereskedelmi forgalomba:

Szezonális hatásfok legalább: 65 %

Emisszió:

PM (finompor <10 $\mu$ m): 40 mg/Nm<sup>3</sup> @ 13% O<sub>2</sub>

OGC (szénhidrogén): 120 mg/m<sup>3</sup> @ 13% O<sub>2</sub>

CO: 1.500 mg/m<sup>3</sup> @ 13% O<sub>2</sub>

NOx: 200 mg/m<sup>3</sup> @ 13% O<sub>2</sub>



## Múlt és jelen a szabályok és szabványok tükrében

### Ecodesign irányelv

Szezonális hatásfok fogalmának bevezetése  
(vizsgált hatásfok – 10%)

Minimum 65%

EEI (energy efficiency index)

$$EEI = (\eta_{S,on} * BLF) - 10 + F(2) + F(3) - F(4) - F(5)$$

Például kandallóbetét bevizsgált hatásfoka

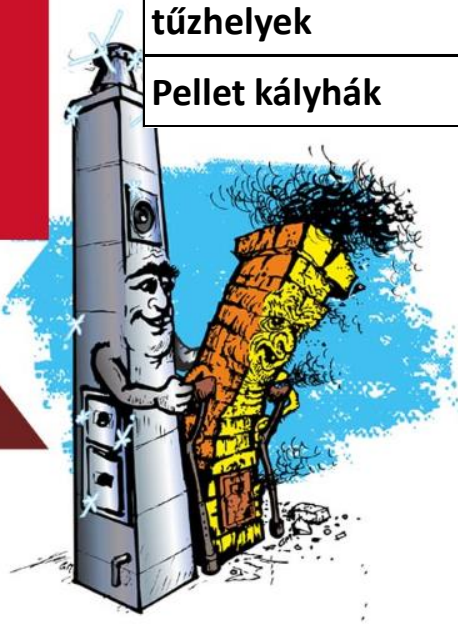
$$\eta = 80 \%$$

$$EEI = (80 * 1,15) - 10 = 82 \%$$
 (megfelel B osztálynak)



## Múlt és jelen a szabályok és szabványok tükrében

termék	Szezonális hatásfok (%)	CO (mg/m <sup>3</sup> )	PM (mg/m <sup>3</sup> )	OGC (mg/m <sup>3</sup> )	NOx (mg/m <sup>3</sup> )
nyitott kandallók	30	2 000	50	120	200
zárt kandallók	65	1 500	40	120	200
tűzhelyek	65	1 500	40	120	200
Pellet kályhák	79	300	20	60	200



# Múlt és jelen a szabályok és szabványok tükrében

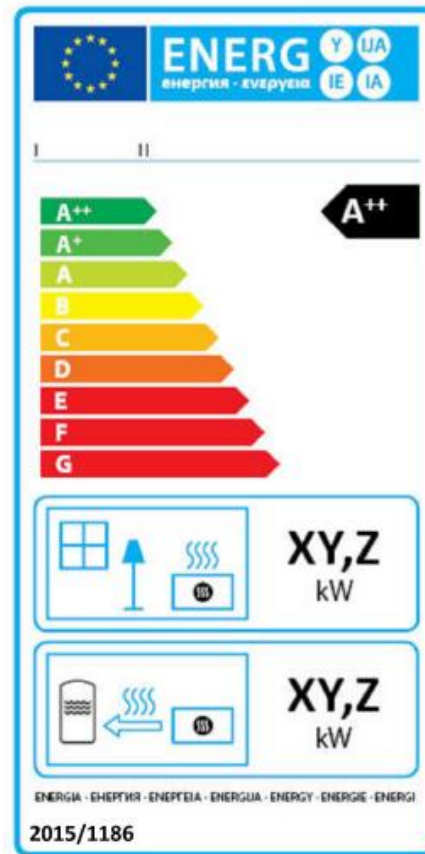
1. táblázat

Az egyedi helyiségfűtő berendezések energiahatékonysági osztályai

Energiahatékonysági osztály	Energiahatékonysági mutató (EEI)
A++	$EEI \geq 130$
A+	$107 \leq EEI < 130$
A	$88 \leq EEI < 107$
B	$82 \leq EEI < 88$
C	$77 \leq EEI < 82$
D	$72 \leq EEI < 77$
E	$62 \leq EEI < 72$
F	$42 \leq EEI < 62$
G	$EEI < 42$



## Múlt és jelen a szabályok és szabványok tükrében



OSZTÁLY	EEI*
A++	$EEI \geq 130$
A+	$107 \leq EEI \leq 130$
A	$88 \leq EEI \leq 107$
B	$82 \leq EEI \leq 88$
C	$77 \leq EEI \leq 82$
D	$72 \leq EEI \leq 77$
E	$62 \leq EEI \leq 72$
F	$42 \leq EEI \leq 62$
G	$EEI < 42$



## Kandalló fejlesztések összhangban a szigorodó előírásokkal

EGYSZERRE KELL:

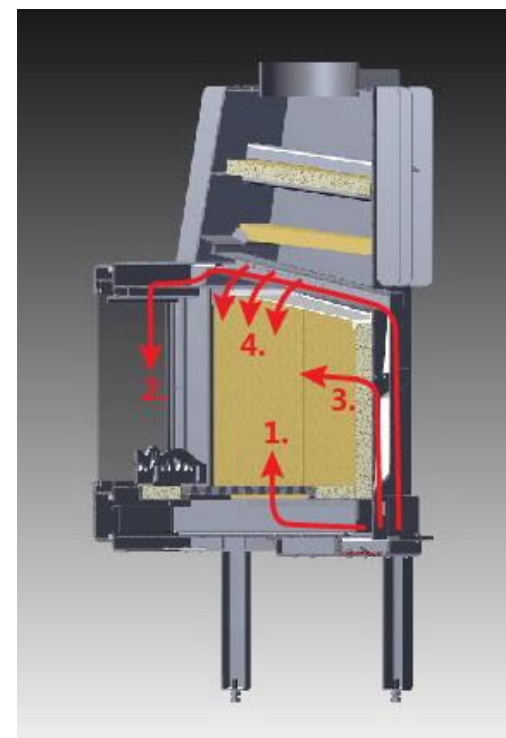
- CSÖKKENTENI AZ EMISSZIÓT
- NÖVELNI A HATÁSFOKOT
- ÉGÉSI LEVEGŐ UTÁNPÓTLÁSRÓL GONDOSKODNI



## Gyakorlati megoldások a szigorodó előírások betartására

### EMISSZIÓ CSÖKKENTÉSE:

- megnövelt égéstér hőmérséklet
- másodlagos, harmadlagos, negyedleges égési levegő bevezetések – tökéletesebb égés



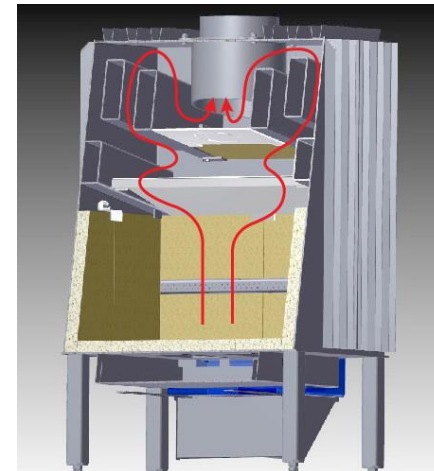
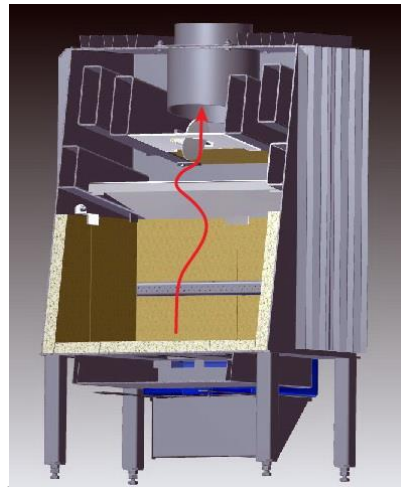
# Gyakorlati megoldások a szigorodó előírások betartására

## EMISSZIÓ CSÖKKENTÉSE:

-lángterelések, csapdák

## HATÁSFOK NÖVELÉSE:

-hosszabb füstút, hőcserélő felületek növelése





# Gyakorlati megoldások a szigorodó előírások betartására

## EMISSZIÓ CSÖKKENTÉSE:

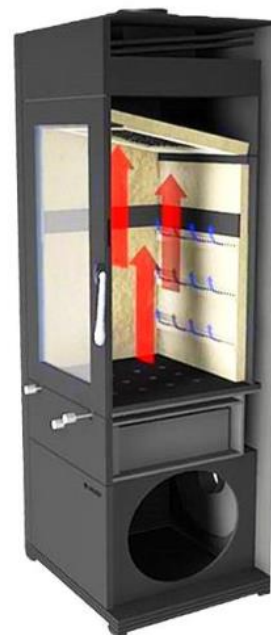
- rostély eltűnése, begyújtó primer levegő  
(PM csökkentése)



## Gyakorlati megoldások a szigorodó előírások betartására

### EMISSZIÓ CSÖKKENTÉSE:

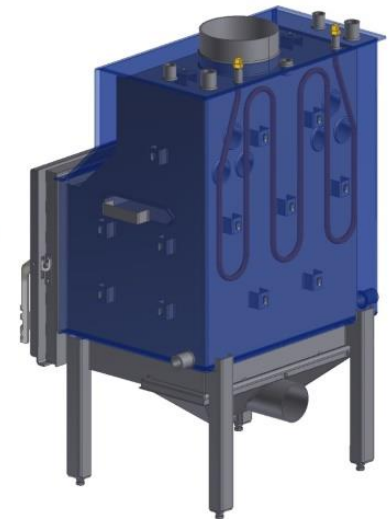
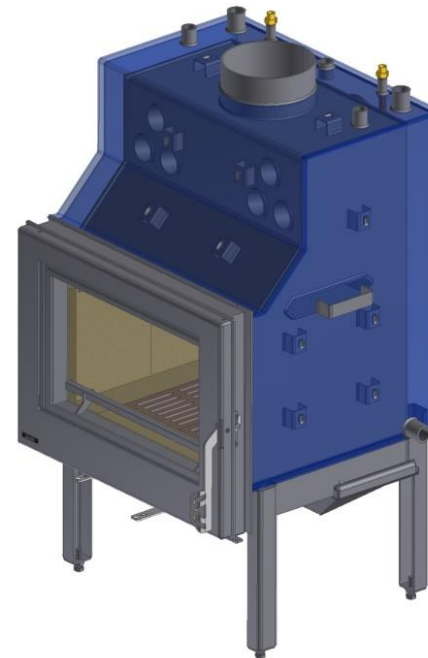
- részecske leválasztók  
(pl.: elektrosztatikus)
- katalizátorok



# Gyakorlati megoldások a szigorodó előírások betartására

## HATÁSFOK NÖVELÉSE:

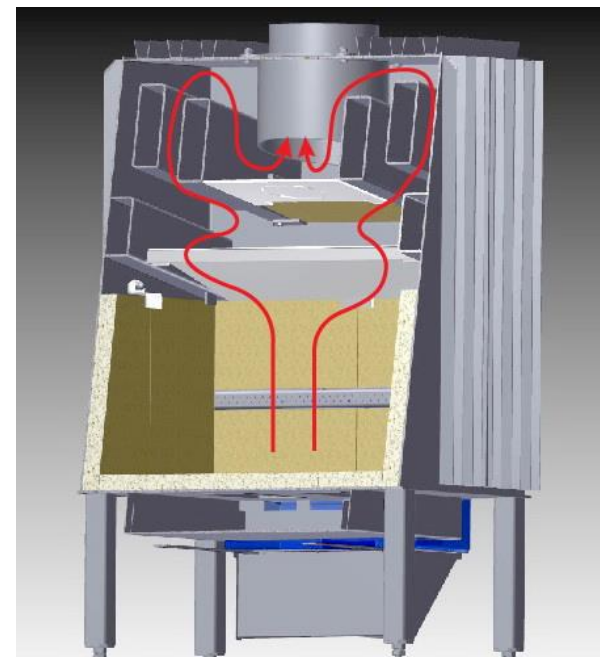
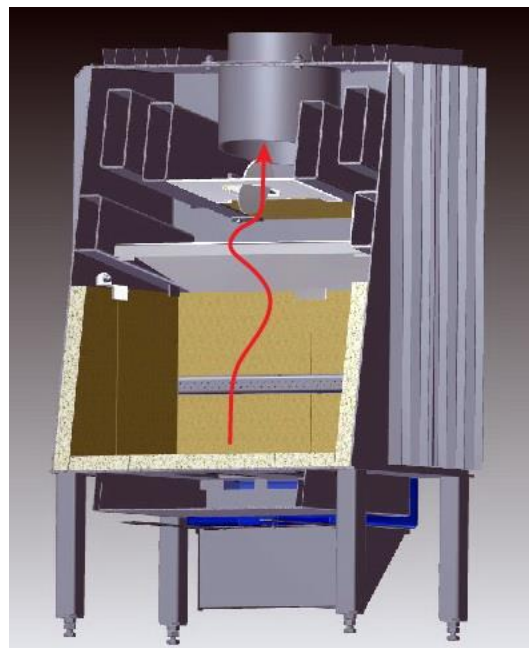
- nagyobb hőcserélő felületek



## Gyakorlati megoldások a szigorodó előírások betartására

### HATÁSFOK NÖVELESE :

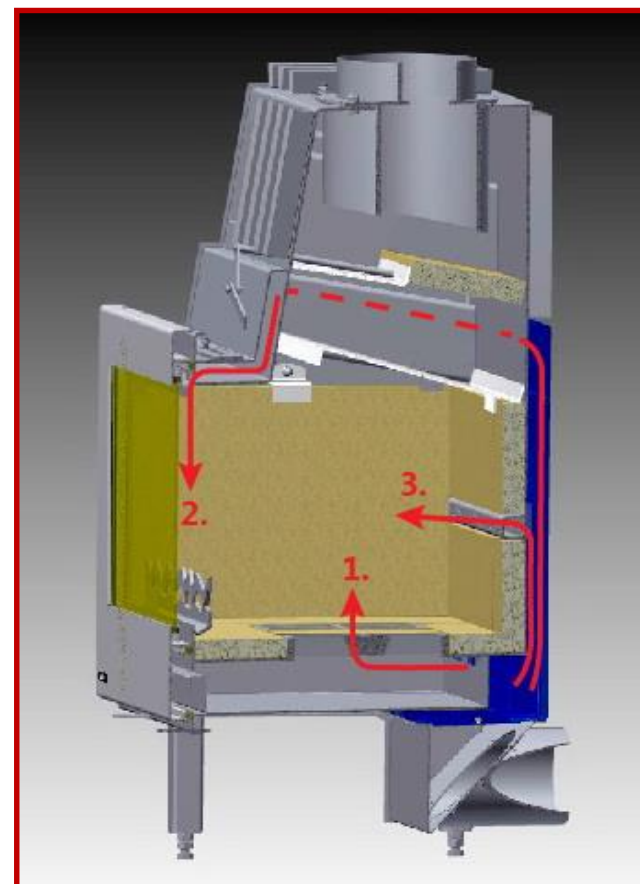
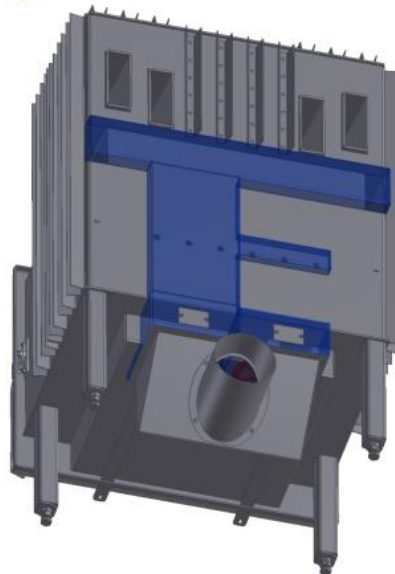
- hosszabb füstút, lángterelések, csapdák



## Gyakorlati megoldások a szigorodó előírások betartására

### HATÁSFOK NÖVELESE :

- előmelegített égési levegő bevezetése az égéstérbe

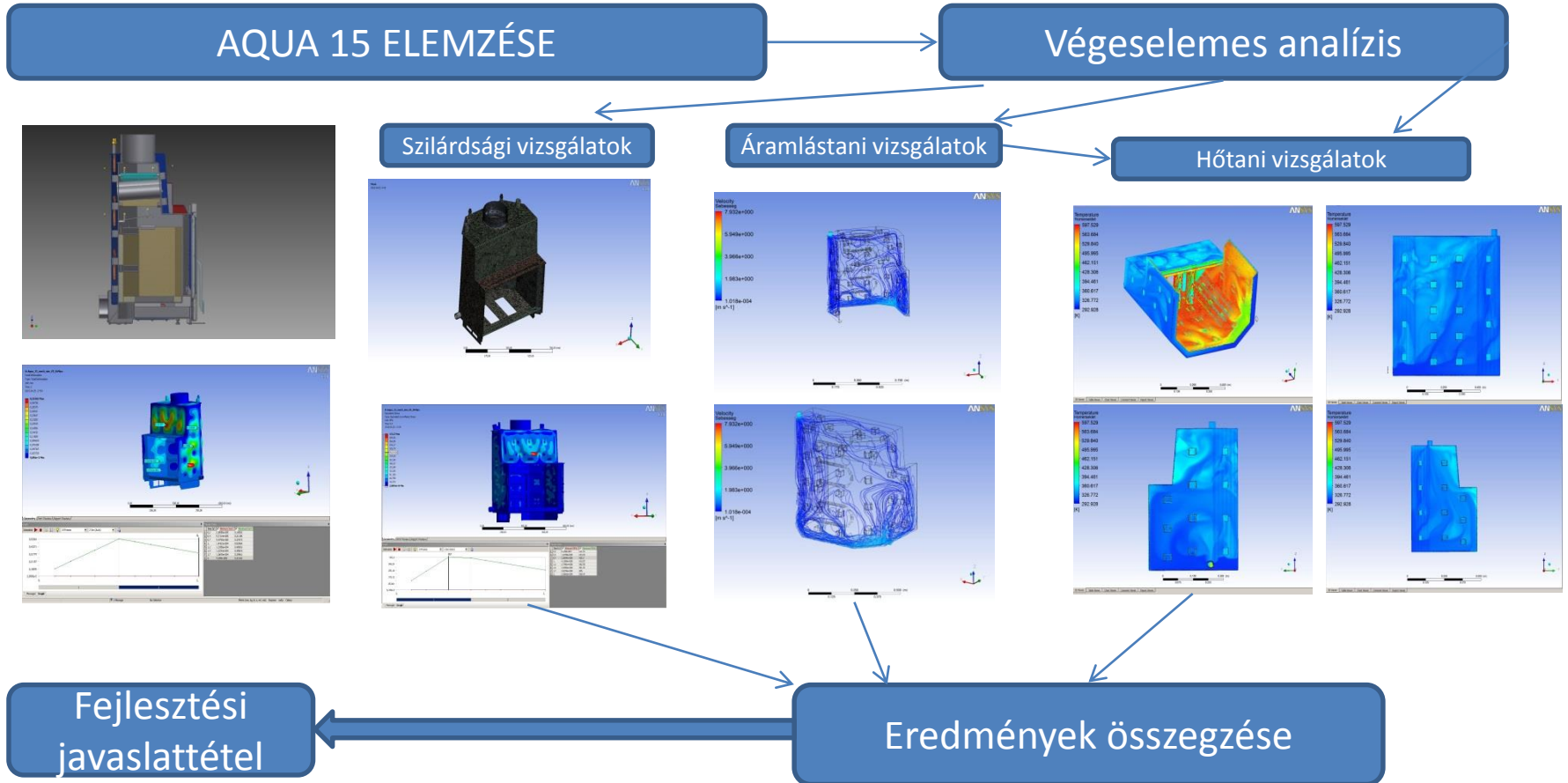


# **Gyakorlati megoldások a szigorodó előírások betartására**

## **KÜLSŐ ÉGÉSI LEVEGŐ BEJUTTATÁSA AZ ÉGÉSTÉRBE**

**Ennek hiányában egyetlen készülék sem képes  
tartósan, megfelelően üzemelni, hanem probléma és veszély  
forrás lehet**

## Konstrukció támogatás VEM-mel



...és ha jól végeztük a dolgunkat, akkor ...

Aero 15 video





# KÖSZÖNJÜK MEGTISZTELŐ FIGYELMÜKET!

