



# A megfelelő tüzelés, fűtés szerepe a környezetvédelemben

*Dr. Béres András ügyvezető*

*Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.*



# Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.



- Alapítva: 2015. július 1. („átalakult”: 2016. december 31.)
- Szakpolitikai döntések szakmai, tudományos megalapozása.
- Stratégiai tervezés, szabályozás előkészítése, értékelése, adatgyűjtés és feldolgozás, háttérkutatás.
- Hazai és nemzetközi szervezetekben való részvétel, képviselet (pl. MSZT, EEA, EPA Network, BAT WG).
- Környezetvédelmi feladatok, természetmegőrzés, tájfenntartás, közösségi fejlesztések.
- Pályázatkezelés, lebonyolítás, monitoring.
- Szak- és felnőttképzés, tankönyvek készítése és kiadása, vizsgaszervezés.
- Szaklapok gondozása, kiadása.
- Környezetvédelmi és természetvédelmi LIFE IP-k gondozása.



# Miért is fontos a levegő minősége?

Átlagos terhelés mellett 1 perc alatt 16-szor veszünk levegőt, ekkor 0,5 liter levegőt szívunk be és lélegzünk ki, azaz a „fogyasztásunk”  $16 \times 0,5 \times 60 \times 24 \times 10^{-3} \times 1,293 =$   
**15 kg levegő/nap**

Vízfogyasztás?

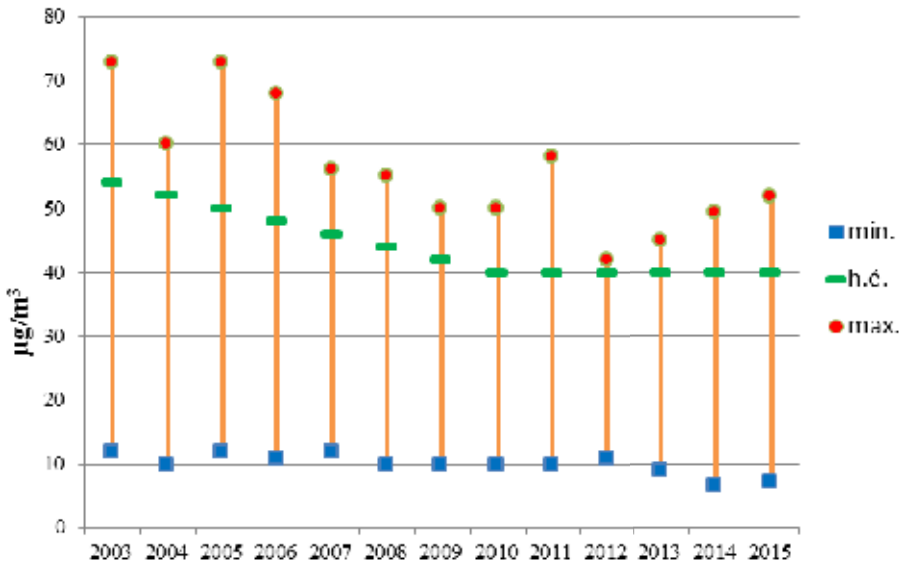
Táplálék napi mennyisége



# Hazánk levegőminőségi állapota



- *általánosan jónak mondható;*
- bizonyos légszennyező anyagok (pl. CO, SO<sub>2</sub>) esetén az elmúlt évtizedben jelentős javulás, egyes anyagok esetén stagnálás, romlás (szálló por, NO<sub>x</sub>).



Nitrogén-dioxid éves terheltségi szint alakulása (2003-2015)

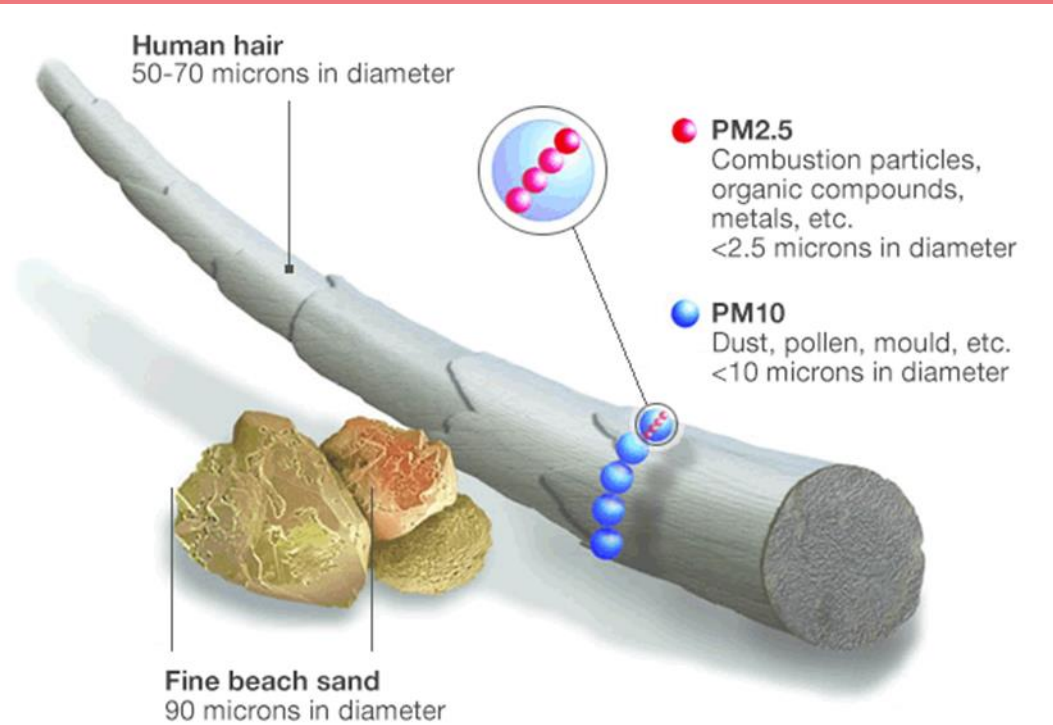
PM<sub>10</sub> határérték túllépések a mérőpontok százalékában (2005-2016)

PM<sub>10</sub> határértékeket túllépő állomások statisztikája





# A kisméretű szálló por (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)



*asztma, szív- és érrendszeri, légzőszervi megbetegedések, tüdőrák kockázatának növekedése*

Source: US EPA

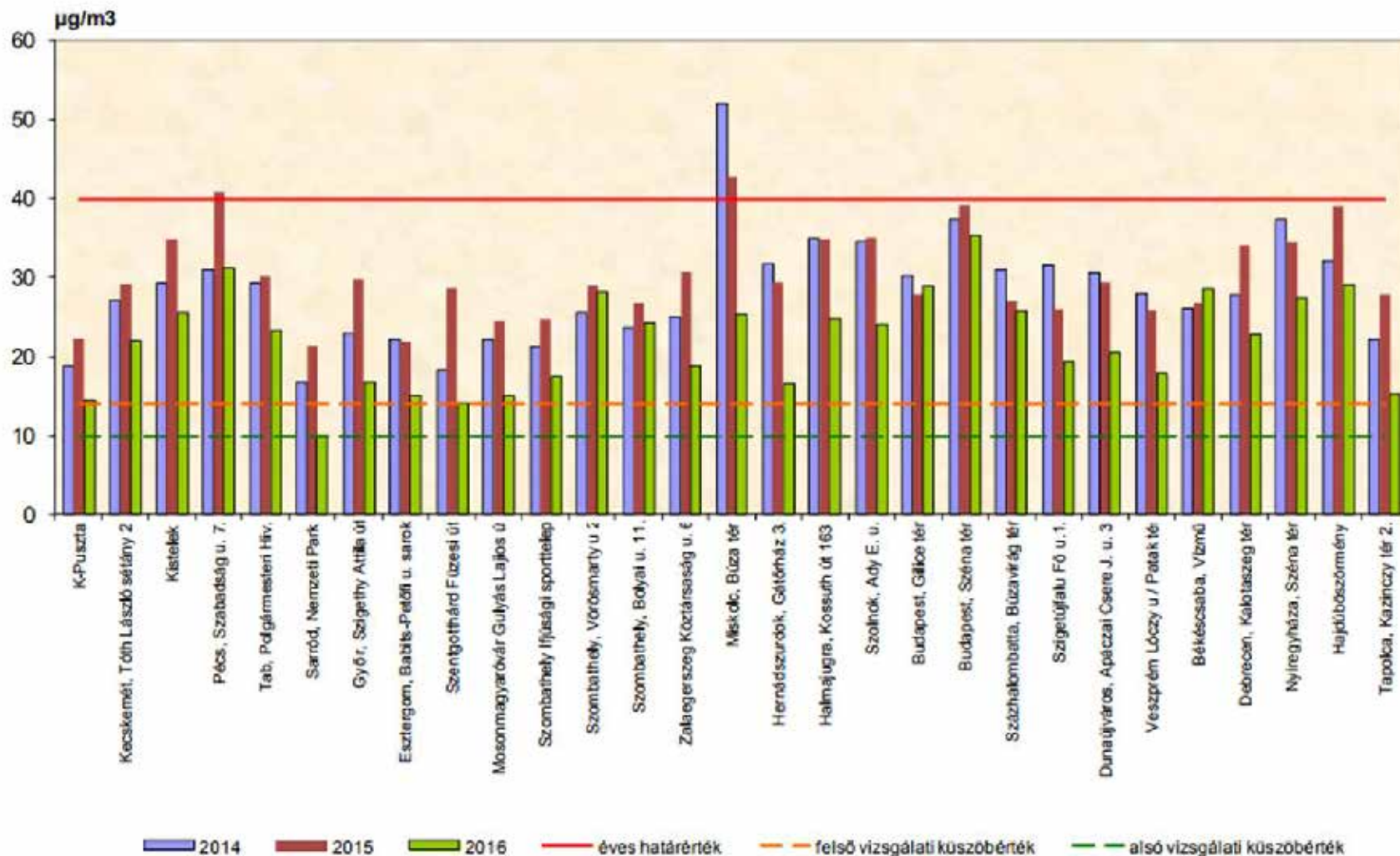
*„Egy nemzetközi vizsgálat eredményei szerint az antropogén forrásból származó kisméretű szálló pornak való kitettség Európában átlagosan 8,6 hónappal rövidíti meg egy ember életét. Ez az érték országonként eltérő, Finnországban három, Belgiumban tizenhárom hónap.”*

*(forrás: <http://pm10.kormany.hu>)*



# PM<sub>10</sub> éves átlagok alakulása, 2014-2016

(forrás: OMSZ)



# Kormányhatározat (2011) a kisméretű szálló por (PM<sub>10</sub>) csökkentés ágazatközi intézkedési programjáról



## „ágazatközi”

- környezetvédelemért, gazdaságpolitikáért, fejlesztéspolitikáért, közlekedésért felelős miniszter, PM<sub>10</sub> Tárcaközi Bizottság
- **Lakossági (háztartási) szektor**
  - kerti hulladékok égetése
  - lakossági fűtés
  - épületek energiahatékonysága
- **Horizontális feladatok**
  - az országhatáron átterjedő légszennyezés
  - szmogrendeletek

# Lakásállomány átlag kora Magyarországon

(Forrás: MNO)





# Lakásállomány átlag kora Budapest

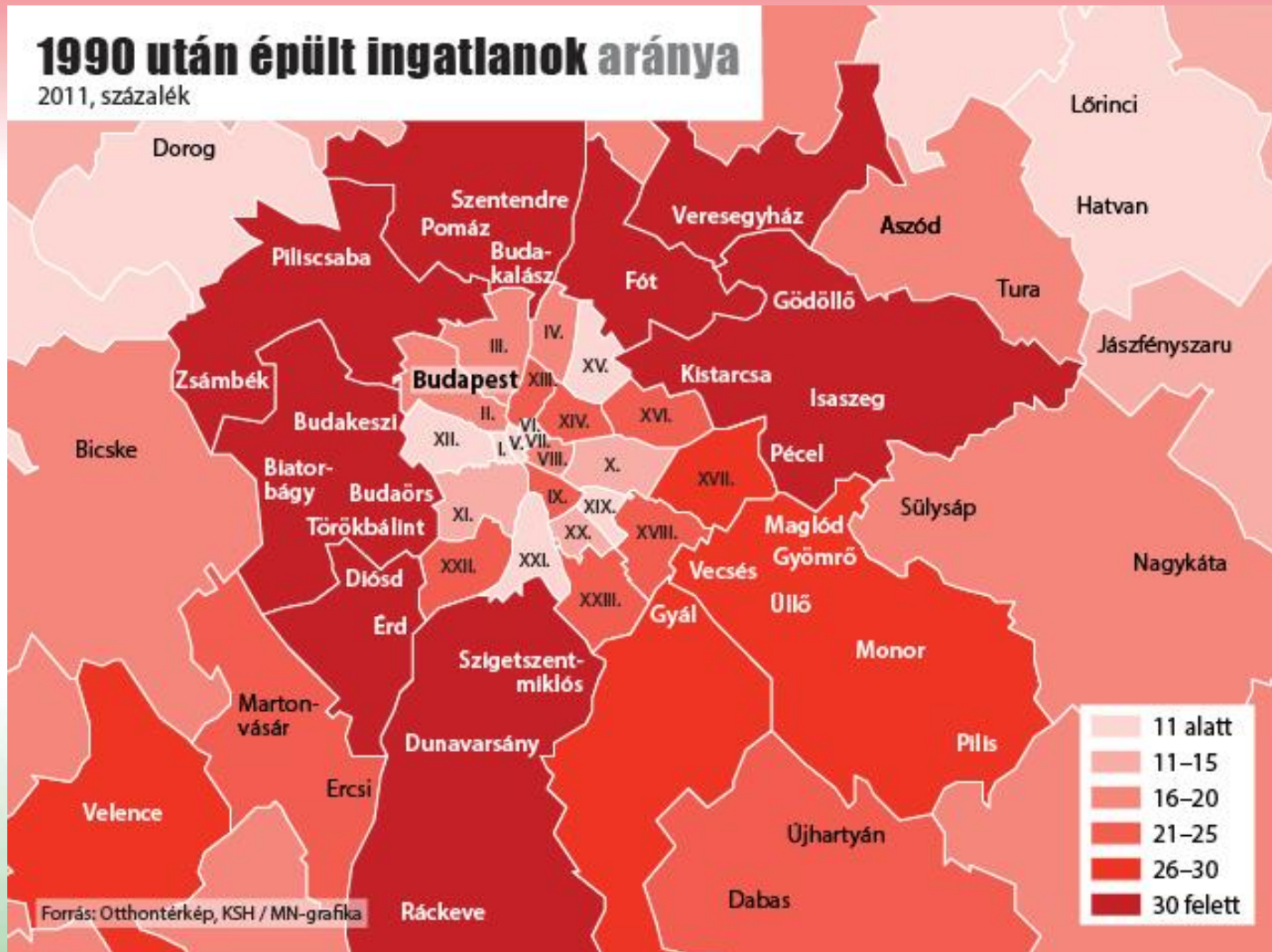
## agglomerációjában

(Forrás: MNO)



### 1990 után épült ingatlanok aránya

2011, százalék

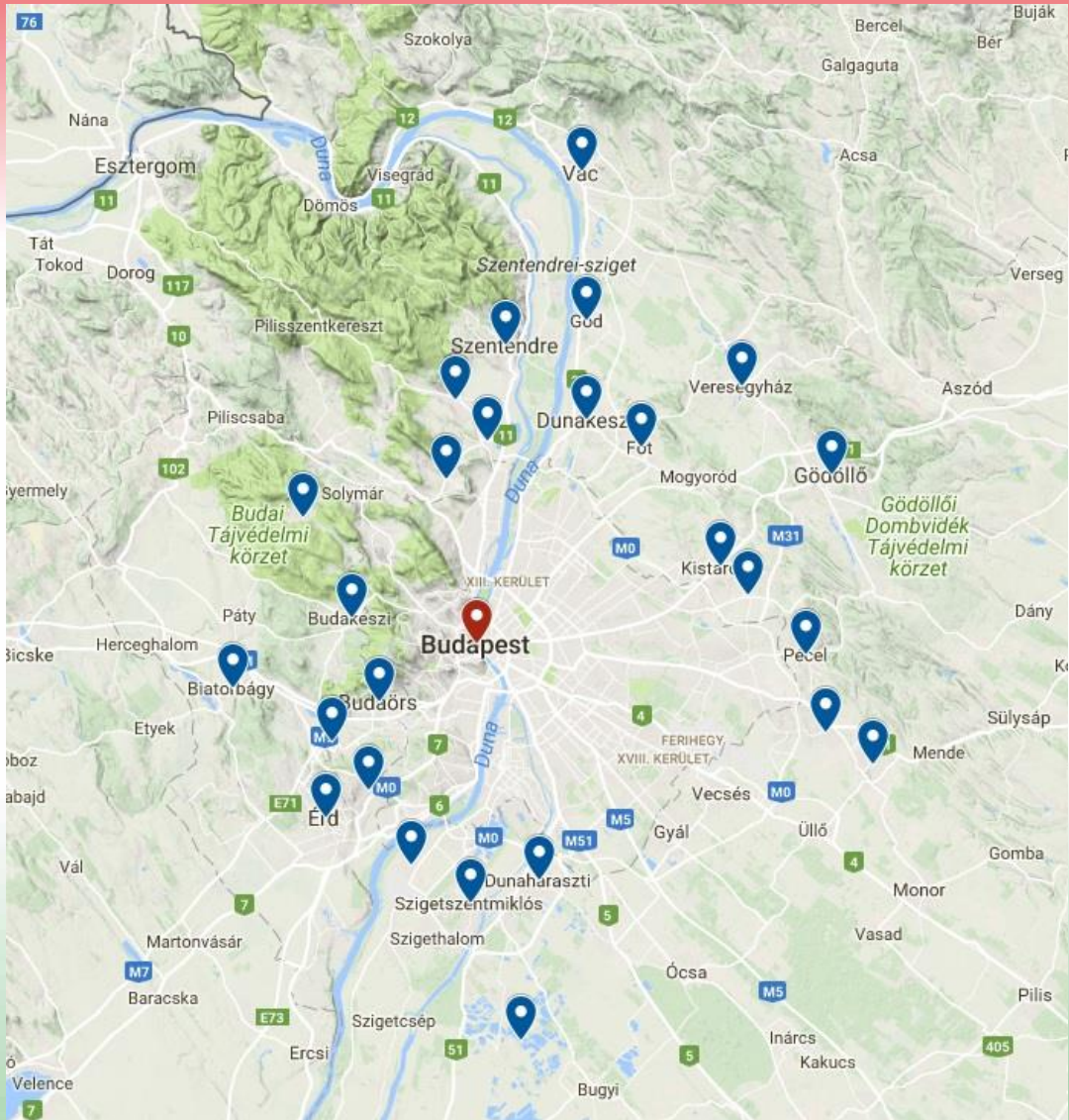


Forrás: Otthontérkép, KSH / MN-grafika





# Budapesti agglomerációs települések





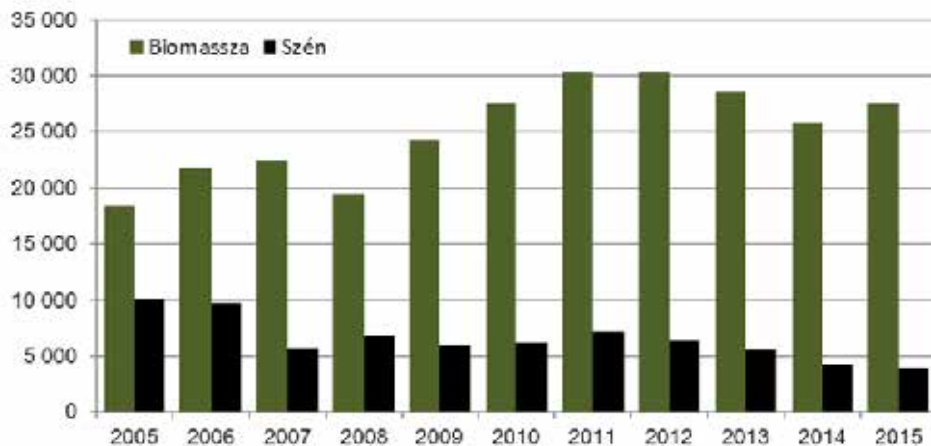


# Szilárd biomassza, szén- és lignitfelhasználás a lakossági szektorban 2005-2015

(TJ, forrás: OMSZ)

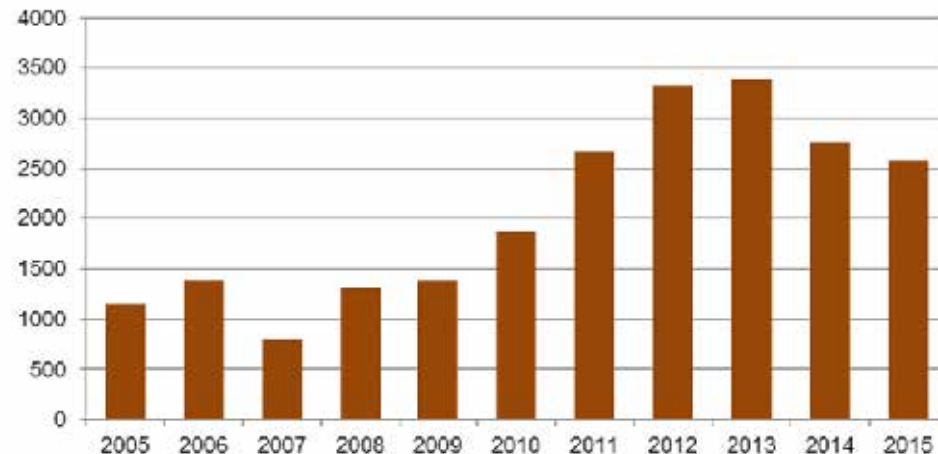


Lakossági biomassza- és szénfelhasználás (TJ)



**Felhasználás hatékonysága?**

Lignitfelhasználás a lakossági szektorban (TJ)





# A lakossági ágazatra alkalmazott jelenlegi emissziós faktorok összehasonlítása

Tüzelőanyag	PM <sub>10</sub> [g/GJ net]	PM <sub>2,5</sub> [g/GJ net]	Benzo[a]pirén [mg/GJ net]
Szén	404	398	230
Lignit	404	398	230
Fűtőolaj	1,9	1,9	0,08
Földgáz	0,2	0,2	0,00056
Fa	760	740	121

(Forrás: EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2016)





# Lakossági tüzelőberendezések emissziós faktoraik

## *Fatüzelés*

Berendezés	Szennyezőanyag		
	PM <sub>10</sub> [g/GJ]	PM <sub>2,5</sub> [g/GJ]	Benzo[a]pirén [mg/GJ]
Nyitott kandalló	840	820	121
Energiatakarékos kályhák	380	370	121
Korszerű / ökocímkés kályhák és kazánok	95	93	10
Pellet kályhák és kazánok	29	29	10

(Forrás: EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016)

# PM<sub>10</sub> határérték túllépés, 2014



90.4 percentile of PM<sub>10</sub> daily concentrations in 2014

µg/m<sup>3</sup>

- ≤ 20
- 20–40
- 40–50
- 50–75
- > 75

- No data
- Countries/regions not included in the data exchange process

Belgium, Bulgária,  
Svédország,  
Franciaország, Ausztria,  
Németország, Szlovákia,  
Lengyelország,  
Lettország, Portugália,  
Görögország, Szlovénia,  
Spanyolország,  
Olaszország, Románia,  
Csehország,  
Magyarország



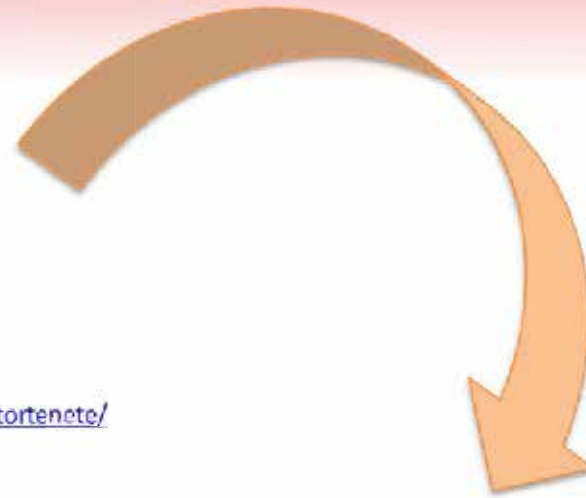
# Néhány javaslat a lakossági eredetű PM<sub>10</sub> kibocsátások csökkentésére

- épületek energiahatékonyságának növelése, fűtési hőigény csökkentése (*„2010 óta a lakóépületek energiahatékonyságának javítására és műszaki biztonságának növelésére több mint 412 ezer háztartásban valósulhatott meg fejlesztési beruházás”*);
- jelenleg kiírt OP pályázati lehetőségek (pl. Otthon Melege Program) hatékony kihasználásának támogatása;
- újonnan üzembe helyezett lakossági tüzelőberendezésekre szigorú környezetvédelmi és energiahatékonysági előírások kidolgozása (2022!);
- faanyag kereskedelmi lánc ellenőrzése (NÉBIH Erdészeti Igazgatóság) (*„Fogékonyak a fogyasztók a tűzifával kapcsolatos információkra”*);
- települési zöldhulladék („zöld javak”) kezelésének kérdése;
- **tájékoztatás, szemléletformálás;**
- *A levegőminőség javítása a legkedvezőtlenebb állapotú magyar településeken a levegőminőségi tervekben foglalt intézkedések végrehajtásával (HungAIRy 2016, 2017) , környezetvédelmi integrált projekt*

# Mit tudhatunk a tüzelőberendezésekről általában?



Forrás: <http://oktel.hu/szolgalatas/tuzjelzo-rendszer/a-tuz-es-a-tuzjelzes-tortenete/>



Forrás: <http://www.energysource.uk.com/>





# Milyen szilárd tüzelőanyagok közül választhatok?



 **Tűzifa**



 **Pellet**



 **Fabrikett**

- Keménység
- Nedvességtartalom
- Megfelelő helyen tárolás

természetes alapanyagból (faporok, faforgács, faapríték, erdőgazdasági melléktermék, fűrészpor) - magas nyomáson, **préssel készült tüzelőanyagok**

Pl.: tölgy, bükk, akác, gyertyán





## Fatüzelés előnyei:

- 🔥 **megújuló** energiaforrás
- 🔥 szén-dioxid semleges
- 🔥 alacsony emissziójú
- 🔥 **kedvező árak**
- 🔥 **nincs elköteleződés** a gázszolgáltató, más gazdaságok felé
- 🔥 füstje nem tartalmaz kén-dioxidot
- 🔥 kényelmes fűtési megoldás, **kiváló hőérzet**
- 🔥 újratelepíthető
- 🔥 regionális szinten elérhető
- 🔥 használata csökkenti a fosszilis nyersanyagoktól való függőséget
- 🔥 növeli a régió gazdasági erejét és új bevételi forrást jelent a mező- és erdőgazdaságnak.

## Fatüzelés hátrányai:

- 🔥 a tüzelés hatásfoka függ a **tűzifa minőségétől**
- 🔥 nedvességtartalommal csökken a fűtőérték, több szennyezőanyag jut a levegőbe
- 🔥 **szállítása, tárolása, szárítása körülményesebb**, mint pl. gáz esetén
- 🔥 a fa elégetése után változó mennyiségű hamu marad vissza



**Miért karbon-semleges megújuló energiaforrás a fa?**

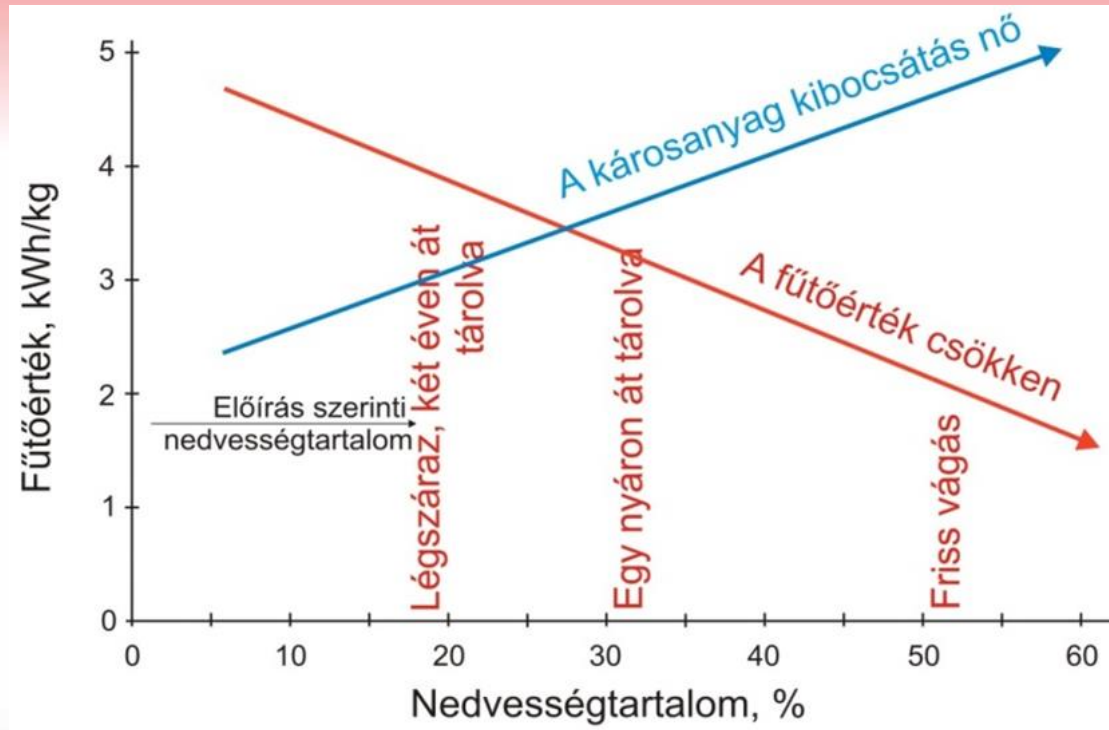
# Hogyan tároljam megfelelően a tűzifámat?



- 🔥 Felfűrészelt és **hasított** állapotban
- 🔥 **Szellős** és **száraz** helyen
- 🔥 A legalsó réteg alatt hagyjunk kb. 15-20 cm magas légáteresztő réteget
- 🔥 A farakás mögött is kb. 5-10 cm széles levegőrést biztosítsunk
- 🔥 A fát védjük meg az időjárás viszontagságaitól
- 🔥 Tárolhatjuk a fát zárt helyen
- 🔥 **Érdemesebb a szabadban**, így a szél könnyen átjárhatja, száríthatja
- 🔥 Megfelelő szárítási idő, **legalább 12 hónap**, de lehetőség szerint 2 év



# Milyen szerepe van a fa nedvességtartalmának?



**Tűzifának csak a 1,5 – 2 éve kitermelt és száradó fát nevezzük, ami felhasználásakor már 20 %-nál kevesebb nedvességet tartalmaz. Csak ezzel a tűzifával tudjuk gazdaságosan és környezetkímélő módon üzemeltetni berendezésünket.**



# A tökéletlen égés következménye:



- 🔥 **nagy mennyiségű kisméretű részecske** (Particulate Matter: PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, ) kibocsátás;
- 🔥 **egyéb károsanyag-kibocsátás** (szén-monoxid, nitrogén-oxidok, egyéb, az egészségre veszélyes anyagok).

## OKA:

- 🔥 nem megfelelő **minőségű tüzelőanyag**: nedves fa, különböző anyagokkal kezelt (pl.: lakozott);
- 🔥 megfelelő mennyiségű **oxigén** (levegő) hiánya az égés során;
- 🔥 elégtelen **füstelvezetés**, a kémény valamilyen hibája, dugulása;
- 🔥 előregedett, karbantartás nélkül üzemelő **készülékek**.



Forrás: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=198036>





# A tüzelésből származó légszennyező anyagok környezeti és egészségügyi hatásai

- 🔥 Szén-monoxid (CO)
- 🔥 Nitrogén-oxidok (NO<sub>x</sub>)
- 🔥 Kén-dioxid (SO<sub>2</sub>)
- 🔥 Illékony szerves vegyületek (VOC),  
Aromás szénhidrogének, Policiklikus aromás szénhidrogének (PAH)



- 🔥 PM<sub>10</sub> Tüdő-, máj-, szív-, agy-, központi idegrendszeri károsodás
- 🔥 Egyéb Szív-érrendszeri megbetegedések  
Élettartam-rövidülés

**Különös rizikócsoport:  
idős emberek, gyermekek.**

**Kifejezetten veszélyeztetettek a  
kisgyermek és a csecsemők.**





# Fával üzemelő tüzelőberendezések



🔥 Szakaszos ↔ 🔥 Folyamatos üzemelésű

🔥 Hőtárolós kályha



🔥 Vizes hőcserélős  
kandalló

🔥 Légfűtéses kandalló



🔥 Faelgázosító kazán

**A tüzelőanyag minél tökéletesebb elégetésével csökkenthető a felhasznált tűzifa mennyisége és megvalósítható a kis légszennyező anyag kibocsátású, környezetkímélő üzemeltetés is.**

# Milyen kályhát NE vásároljunk, használjuk:



- 🔥 Vegyes (szén és fa!) tüzelésű kazán



- 🔥 Vaskályha

*A vegyes tüzelésű kazán nem hulladékégető berendezés, a **különböző hulladékok égetése** a vegyes tüzelésű berendezésekben **tilos**, erősen **mérgező** hatású saját magunkra és környezetünkre is!*



# Helyes tűzrakás lépései

- 🔥 tűztérnek megfelelő méretű hasábok + aprófa + gyújtós



- 🔥 először a vastagabb hasábokat helyezük el
- 🔥 hasábok között néhány cm távolság maradjon
- 🔥 „begyújtó egység” legfelülre!



4 db, kb. 3x3 cm átmérőjű, kb. 20 cm hosszú  
fenyőfa-hasáb + kereskedelmi forgalomban  
kapható gyújtós



1. Rakás meggyújtása  
felül



2. Az összes aprófa  
ég



3. A tűz terjed lefelé,  
a vastagabb hasábok is  
égni kezdenek



**Amíg a tűznek látható  
lángja van, a tökéletes  
égéshez a lehető legtöbb  
levegőt kell biztosítani!**



4. Leroskadt a rakat



5. Elzárható a levegő  
Vagy  
A tűz utánrakható





# Mivel NE?

A kezeletlen fa és papír kivételével **tilos mindennemű hulladék elégetése!**



**A felszabaduló mérgező vegyületek károsítják egészségünket és a tönkreteszik a tüzelőberendezésünket is.**





# Kerüljük a kerti és egyéb hulladék égetését is!



- Egy svájci tanulmány szerint egy nagyobb kupac avar 6 órás égetésével annyi szállópor keletkezik, mint 250 autóbusz 24 órai folyamatos közlekedése során.



Egy magyar ember élete a jelenlegi szennyezési szint mellett átlagosan 6-8 hónappal rövidül!



# Házi és közösségi komposztálás



**Alternatív megoldás a  
biológiailag lebomló  
hulladékaink helyben történő  
kezelésére!**



# Házi és közösségi komposztálás előnyei:



nő a lerakók  
élettartama

csökken a  
hulladékkezelő  
rendszer terhelése

csökken a  
üvegházhatású  
gáz kibocsátás a  
kezelés során

javul talajaink  
állapota, ellenálló-  
képessége



szén  
raktározása a  
talajban

nem  
műtrágyázunk





# www.futsokosankampany.hu



## FŰTS OKOSAN!

A tisztább levegőért



FŰTS OKOSAN  
A tisztább levegőért

A felelősség az Öné.  
gondoljon egészségére és környezetére!

**A FENNTARTHATÓ JÖVŐÉRT**

Legyen Ön is az egyik, aki a környezetünkért és az egészséges életünkért tesz lépéseket.

**A TISZTÁBB LEVEGŐÉRT**

Legyen Ön is az egyik, aki a környezetünkért és az egészséges életünkért tesz lépéseket.

**A CSALÁDÓ EGÉSZSÉGÉRT**

Legyen Ön is az egyik, aki a környezetünkért és az egészséges életünkért tesz lépéseket.

**A MEGFELELŐ TŰZELŐANYAG**

A helyes tüzelőanyag kiválasztása elengedhetetlen kulcsa a „zöld” és helyes tüzelésnek. Amennyiben szén, szénfa és szén, fűtőanyag az előnyben részesítendő, meg kell vizsgálni a megfelelő tüzelőanyagot, továbbá meg kell vizsgálni a tüzelés módját a tüzelőanyag kiválasztásánál.



**Megfelelő tüzelőanyag:** Fűtőanyagként csak azokat a tüzelőanyagokat szabad használni, amelyek megfelelnek a tüzelés feltételeinek, és amelyek megfelelnek a tüzelés feltételeinek. A tüzelőanyagot csak azokat a tüzelőanyagokat szabad használni, amelyek megfelelnek a tüzelés feltételeinek, és amelyek megfelelnek a tüzelés feltételeinek.

**A megfelelő tüzelőanyag**

A helyes tüzelőanyag kiválasztása elengedhetetlen kulcsa a „zöld” és helyes tüzelésnek. Amennyiben szén, szénfa és szén, fűtőanyag az előnyben részesítendő, meg kell vizsgálni a megfelelő tüzelőanyagot, továbbá meg kell vizsgálni a tüzelés módját a tüzelőanyag kiválasztásánál.



**Megfelelő tüzelőanyag:** Fűtőanyagként csak azokat a tüzelőanyagokat szabad használni, amelyek megfelelnek a tüzelés feltételeinek, és amelyek megfelelnek a tüzelés feltételeinek. A tüzelőanyagot csak azokat a tüzelőanyagokat szabad használni, amelyek megfelelnek a tüzelés feltételeinek, és amelyek megfelelnek a tüzelés feltételeinek.







**„Legyünk büszkék arra, amik voltunk,  
s igyekezzünk különbek lenni annál,  
amik vagyunk”**

