

# Települési légszennyezés és a tüzelés markerei az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat adatai alapján

*Farkas Gergő, Machon Attila, Dézsi Viktor, dr. Salma Imre, Zsigrainé dr. Vasanits Anikó  
Levegőtisztaság-védelmi Referencia Központ, Országos Meteorológiai Szolgálat*



# Mintavétel

**Budapest, Gilice tér, városi háttér**



**Budapest, ELTE, BpART**



**K-Pusztta, kontinentális háttér, EMEP**



- › 2017. október
- › 2018. január
- › 2018. április
- › 2018. július
- › ...
- › 2 hét/évszak/állomás

# Mintavételi módszer

**Digitel DHA-80 (HVS-High Volume Sampler):**

**Mérési elv:** exponált minta gravimetriás  
visszamérése  $PM_{2,5}$  leválasztó fejjel

**Térfogatáram:**  $30 \text{ m}^3/\text{h}$

**Kalibrálás:** térfogatáramot referencia  
rotaméterrel (T és P függvényében)

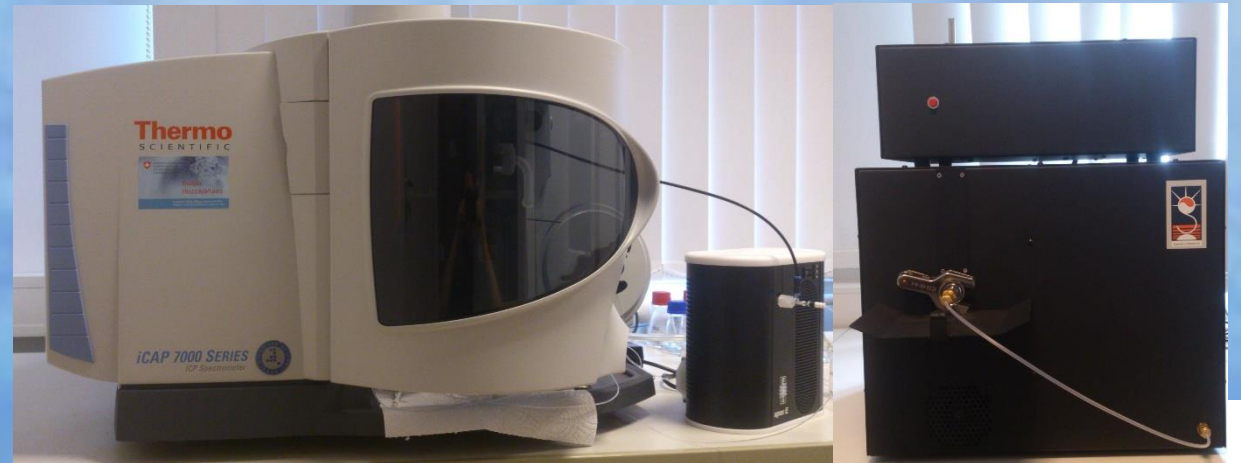
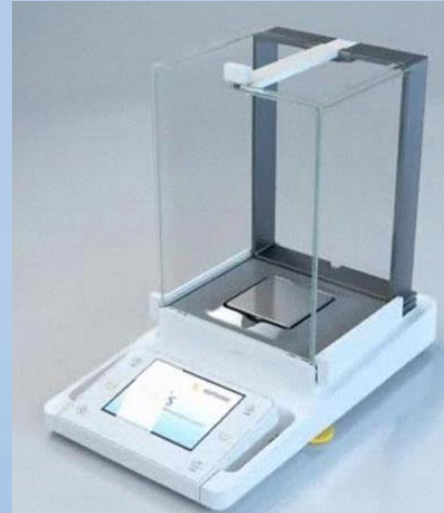
**Szűrőpapír:** Frisenette 150mm-es Quartz  
Fiber

**Mintavétel időtartama:** 24 h



# Analitika

- ›  $PM_{2,5}$  tömeg
- › Elemi (EC) és szerves (OC) szén
- › PAH
- › Levoglükozán, mannozán, galaktozán
- › Na, K, Ca, Mg, Pb, Ni, As, Cd
- › Meteorológiai paraméterek
- ›  $^{14}C$



# A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei

Légszennyező anyag	napi határérték	éves határérték
	[µg/m <sup>3</sup> ]	
PM <sub>10</sub>	50	40
PM <sub>2.5</sub>	–	25
Ólom (Pb)	–	0,3
Arzén és vegyületei As-ként, belélegezhető formában	–	0,01
Kadmium és vegyületei Cd-ként, belélegezhető formában	–	0,005
Nikkel és vegyületei Ni-ként, belélegezhető formában	–	0,025
3,4-Benz(a)pirén	0,001	0,00012

\* Megjegyzés: Elemi szénre (EC) és szerves szénre (OC) jelenleg nincs határérték meghatározva. PM<sub>2.5</sub>-re vonatkozóan az érvényben lévő Európai Unió és magyar szabályozásban nincs napi egészségügyi határérték megállapítva, de a nemzetközi gyakorlatban a 30 µg/m<sup>3</sup> napi határértéket tekintik irányadónak.

# Légszennyezettségi index

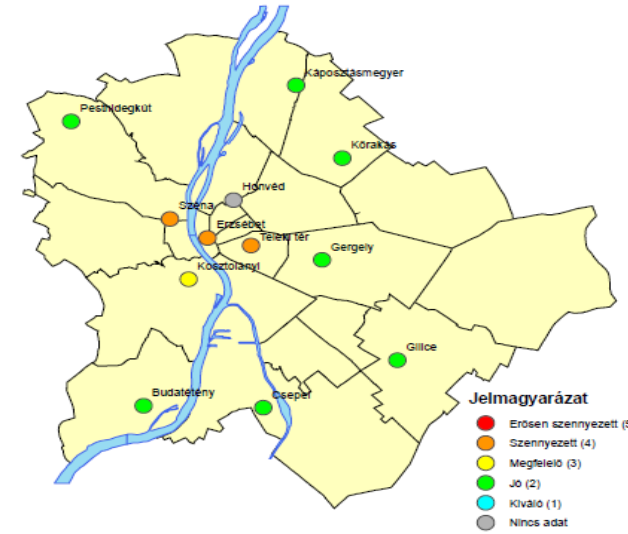
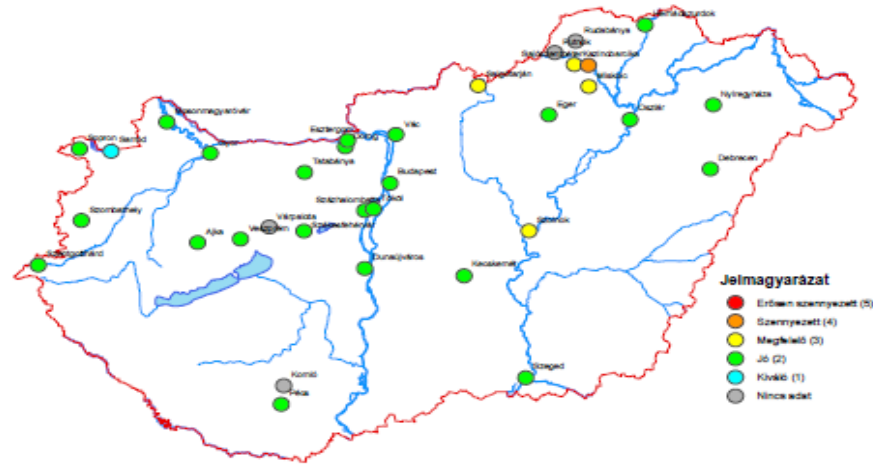
## LÉGSZENNYEZETTSÉGI INDEX

2017

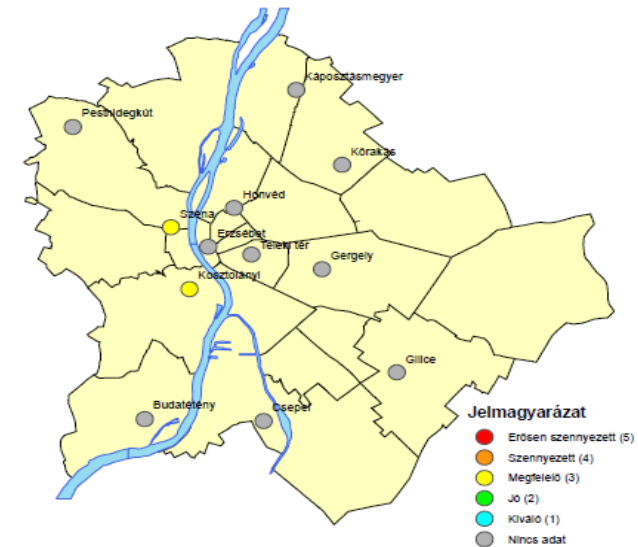
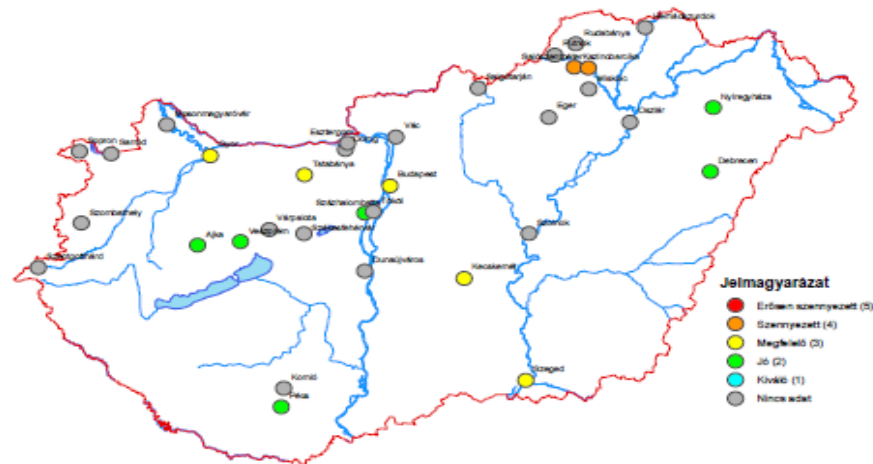
Index	Értékelés	Nitrogén-oxidok (mint NO <sub>2</sub> ) (µg/m <sup>3</sup> )	Nitrogén-dioxid (µg/m <sup>3</sup> )	Kén-dioxid (µg/m <sup>3</sup> )	Ózon (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Szén-monoxid (µg/m <sup>3</sup> )	Benzol (µg/m <sup>3</sup> )
		középték	középték	középték	középték	középték	középték	középték	középték
		éves	éves	éves	éves*	éves	éves	éves	éves
1	kiváló	0-28	0-16	0-20	0-48	0-16	0-10	0-1200	0-2
2	jó	28-56	16-32	20-40	48-96	16-32	10-20	1200-2400	2-4
3	megfelelő	56-70	32-40	40-50	96-120	32-40	20-27	2400-3000	4-5
4	szennyezett	70-140	40-80	50-100	120-220	40-80	27-50	3000-6000	5-10
5	erősen szennyezett	140-	80-	100-	220-	80-	50-	6000-	10-

# PM<sub>10</sub>-PM<sub>2,5</sub>

A települések levegőjének 2017. évi PM<sub>10</sub> szennyezettsége a légszennyezettségi index szerint



A települések levegőjének 2017. évi PM<sub>2,5</sub> szennyezettsége a légszennyezettségi index szerint



# Túllépések száma

Szálló por (PM<sub>10</sub>) tájékoztatási (75 µg/m<sup>3</sup>) és riasztási (100 µg/m<sup>3</sup>) túllépések száma

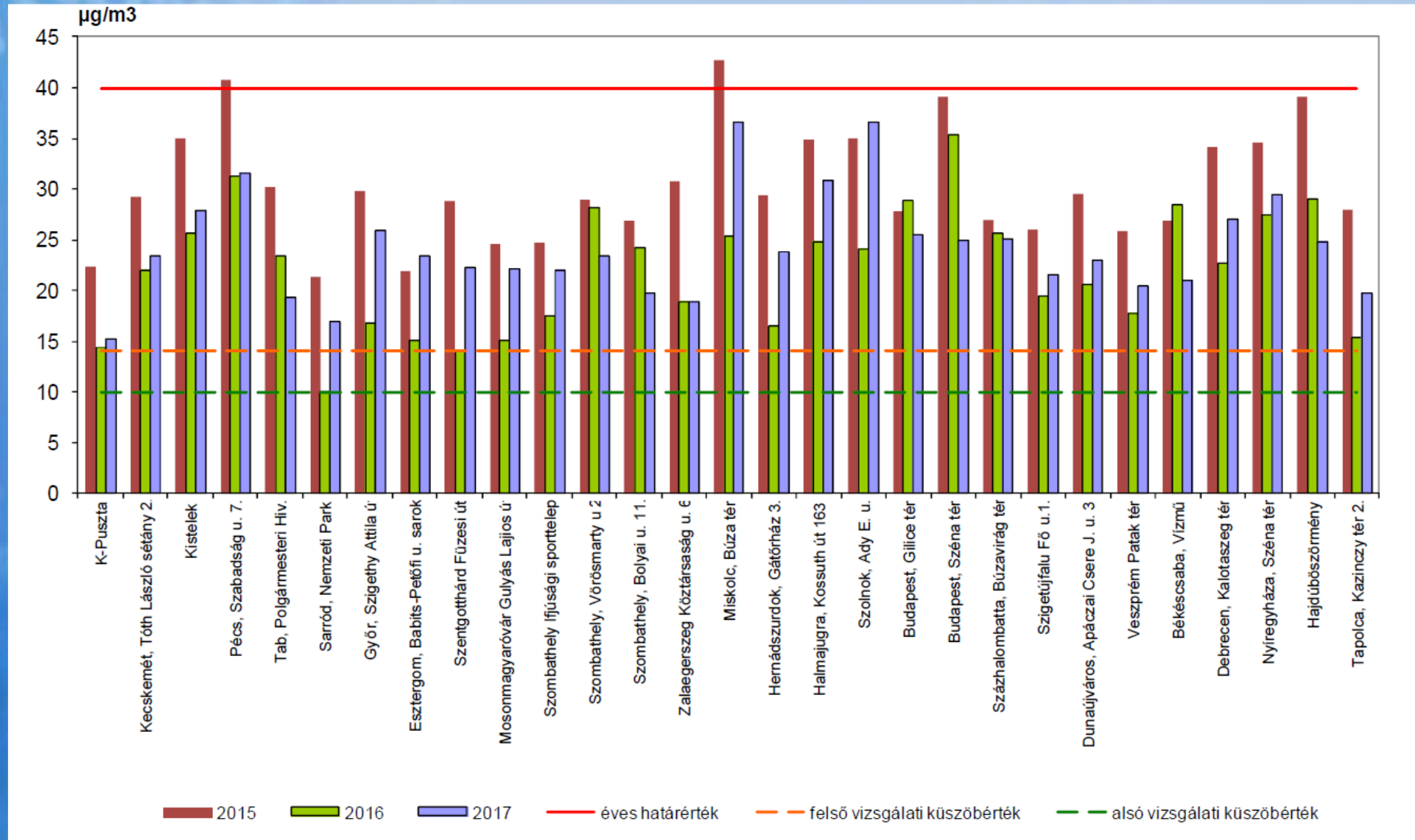
Mérőállomás helye	>75	>100
Ajka	5	0
Budapest Budatétény	4	3
Budapest Csepel	18	11
Budapest Erzsébet tér	9	2
Budapest Gergely utca	13	7
Budapest Gilice tér	9	5
Budapest Honvéd	3	1
Budapest Korakas park	12	4
Budapest Kosztolányi D. tér	14	5
Budapest Pesthidegkút	11	4
Budapest Széna tér	22	5
Budapest Teleki tér	7	3
Debrecen Hajnal u.	13	5
Debrecen Kalotaszeg tér	9	5
Debrecen Klinika	19	7
Dorog	9	4
Dunaújváros	10	1
Eger 2 Malomárok u.	15	7
Esztergom	11	3
Győr 1 Szent István	8	2
Győr 2 Ifjúság	12	3
Hernádszurdok	12	5
Kazincbarcika	28	14
Kecskemét	13	4
Miskolc Alföldi	31	20
Miskolc Búza tér	28	16
Miskolc Lavotta	23	9
Mosonmagyaróvár	8	0
Nyíregyháza	18	7

Mérőállomás helye	>75	>100
Oszlár	15	6
Pécs Boszorkány u.	6	1
Pécs Nevelési Központ	3	0
Pécs Szabadság u.	11	4
Putnok	5	0
Sajószentpéter	47	22
Salgótarján	26	12
Sarród	1	0
Sopron	6	1
Százhalombatta 1 Búzavirág tér	6	2
Százhalombatta 2 Sportpálya	2	1
Százhalombatta 3 Liszt Ferenc sétány	4	1
Szeged 2 Rózsa u.	14	5
Székesfehérvár	3	0
Szentgotthárd	7	2
Szolnok	24	9
Szombathely	5	0
Tatabánya Ságvári u.	2	0
Tököl	7	4
Vác, Csányi krt.	16	6
Várpalota	5	1
Veszprém	2	0

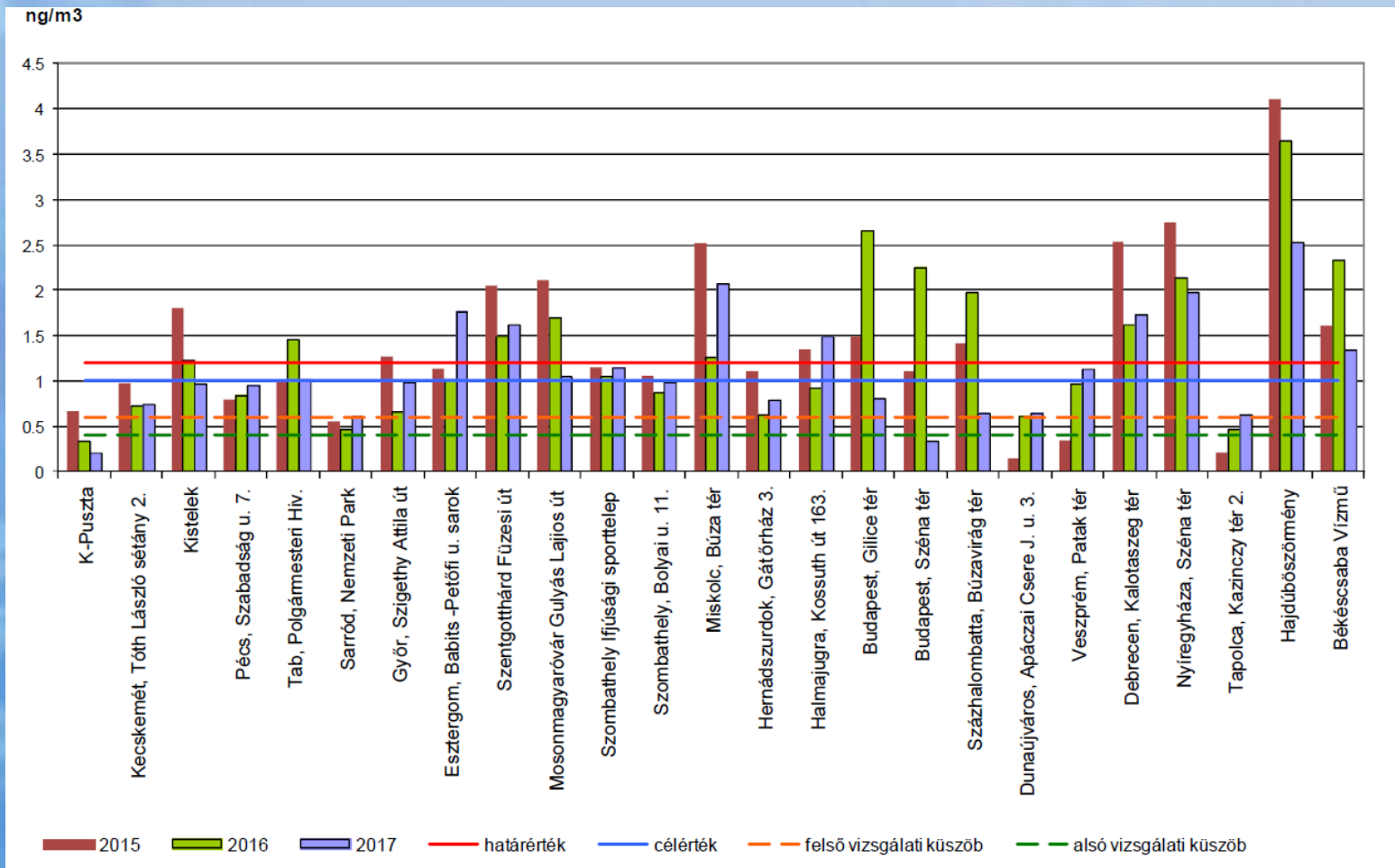
- A tájékoztatási küszöbértéket 2 egymást követő napon keresztül átlépte a vizsgált időszak alatt.  
 A riasztási küszöbértéket 2 egymást követő napon keresztül átlépte a vizsgált időszak alatt.



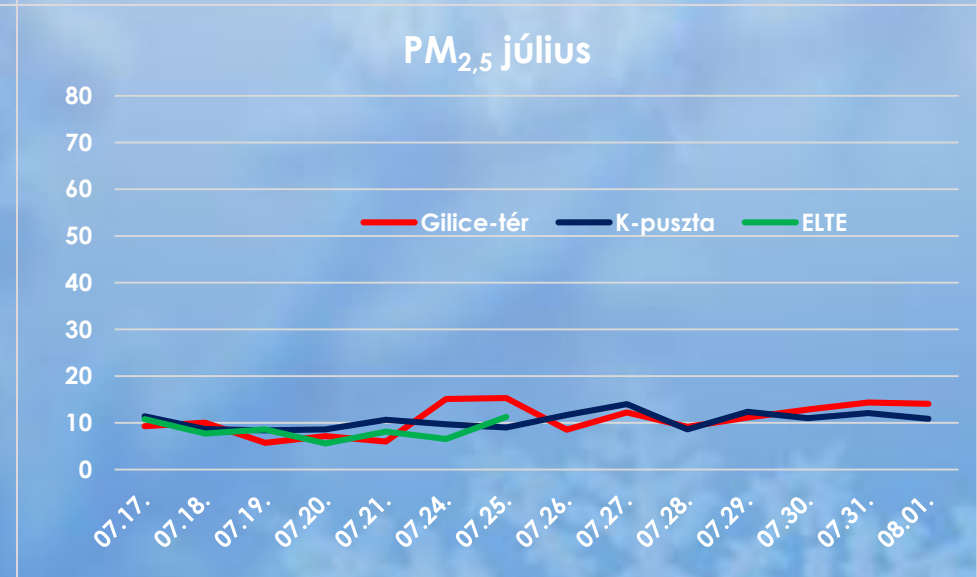
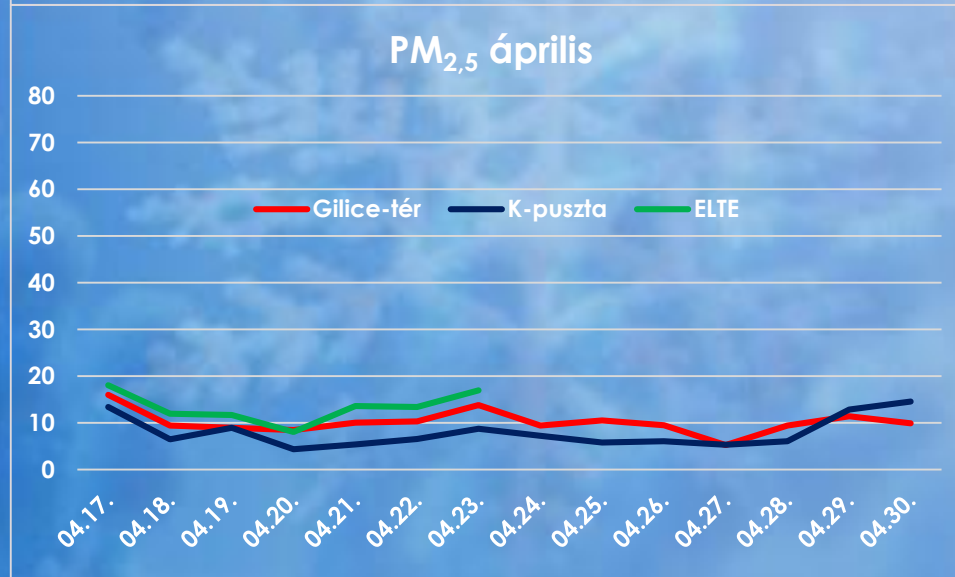
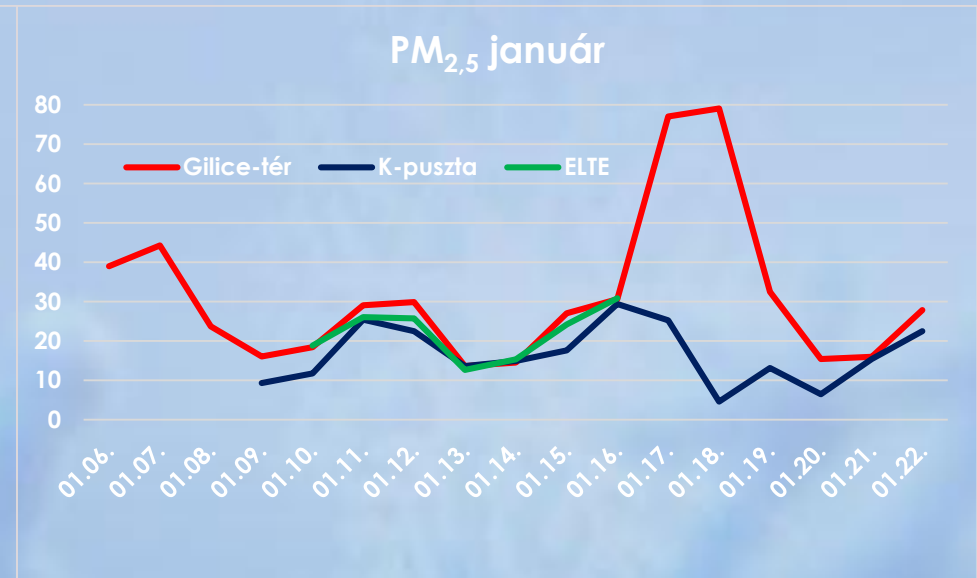
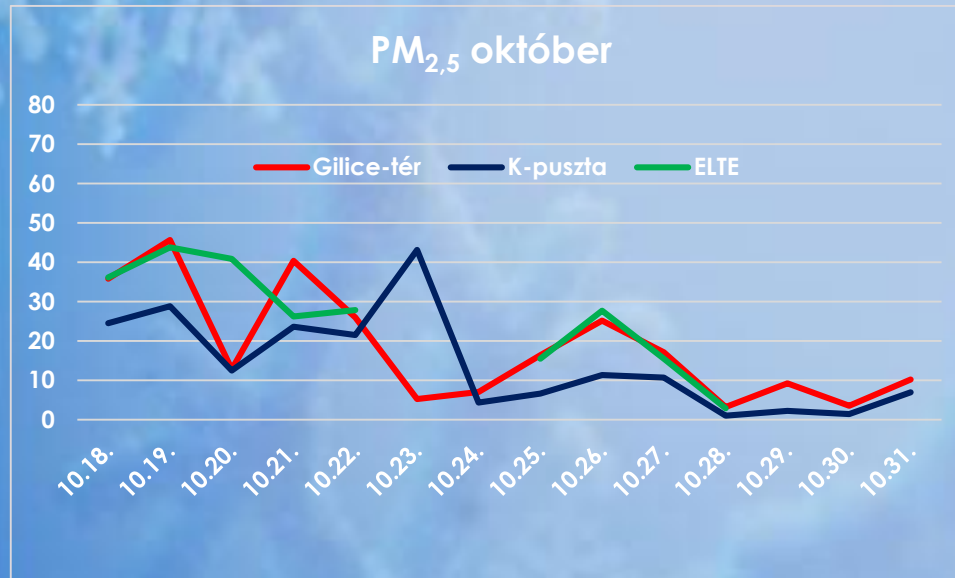
# PM<sub>10</sub> éves átlagok alakulása 2015-2017



# Benz(a)pirén éves átlagok alakulása 2015-2017



# Tömeg $\mu\text{g}/\text{m}^3$



# Elemi (EC)–és szerves szén (OC) tömegkoncentrációja $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Összetevő/ Helyszín/ Évszak	Tulaj- donság	PM <sub>2,5</sub> tömeg			OC			EC		
		KP	GILICE	ELTE	KP	GILICE	ELTE	KP	GILICE	ELTE
Ősz	Min	6,60	7,00	15,50	0,86	0,94	3,60	0,10	0,21	0,64
	Med	17,00	17,20	28,00	2,30	3,70	6,60	0,41	0,58	1,00
	Max	43,00	46,00	44,00	6,00	9,50	8,00	0,77	3,50	1,77
Tél	Min	6,50	13,60	12,70	1,15	1,78	2,60	0,15	0,32	0,43
	Med	<b>15,40</b>	<b>27,00</b>	<b>24,00</b>	3,20	4,60	4,60	<b>0,36</b>	<b>0,68</b>	<b>0,77</b>
	Max	29,00	44,00	31,00	5,30	6,60	5,10	0,55	1,14	0,99
Tavaszi	Min	5,80	5,20	8,00	1,52	1,40	2,10	0,13	0,22	0,53
	Med	7,90	9,70	13,30	2,00	2,40	2,80	0,20	0,51	0,79
	Max	14,50	16,00	18,00	3,90	3,10	3,50	0,32	0,83	1,23
Nyár	Min	8,40	7,10	5,60	1,80	2,00	2,00	0,08	0,18	0,21
	Med	<b>10,70</b>	<b>11,70</b>	<b>8,10</b>	2,20	2,70	2,60	0,12	0,35	0,37
	Max	14,00	15,30	11,20	3,00	3,50	3,00	0,24	0,77	0,67

# Levoglükózán / mannozán / galaktozán tömegkoncentrációja ng/m<sup>3</sup>

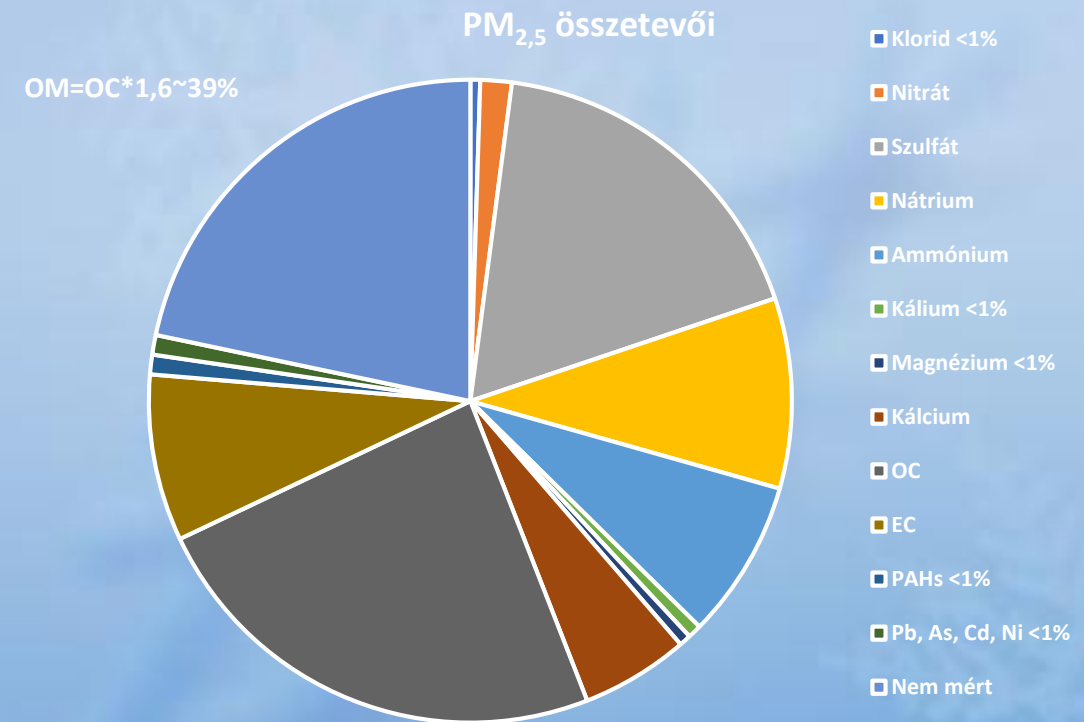
Összetevő/ Helyszín/ Évszak	Tulaj- donság	LVG			MAN			GAN		
		KP	GILICE	ELTE	KP	GILICE	ELTE	KP	GILICE	ELTE
Ősz	Min	25,0	26,0	323,0	2,6	1,8	19,7	n.a.	0,7	9,0
	Med	172,0	418,0	384,0	19,2	34,0	26,0	n.a.	15,8	11,7
	Max	429,0	666,0	485,0	55,0	68,0	41,0	n.a.	34,0	16,2
Tél	Min	127,0	177,0	318,0	5,7	11,2	16,3	2,3	5,2	9,0
	Med	<b>396,0</b>	<b>706,0</b>	<b>483,0</b>	18,5	39,0	21,0	10,6	20,0	14,1
	Max	776,0	1765,0	709,0	49,0	125,0	33,0	24,0	46,0	20,0
Tavaszi	Min	6,7	16,1	25,0	2,3	2,1	3,0	1,1	0,6	0,9
	Med	17,3	40,0	36,0	2,6	2,9	4,1	1,2	1,2	1,2
	Max	50,0	113,0	88,0	2,7	7,3	9,9	1,6	3,7	1,9
Nyár	Min	4,4	5,4	10,3	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
	Med	<b>8,10</b>	<b>12,4</b>	<b>15,1</b>						
	Max	13,0	37,0	23,0						

# Arányok (%)

Arány/ Helyszín/ Évszak	Tulajdonság	EC/PM <sub>2,5</sub> tömeg			OM/PM <sub>2,5</sub> tömeg			OC <sub>BB</sub> /OC		
		KP	GILICE	ELTE	KP	GILICE	ELTE	KP	GILICE	ELTE
Ősz	Átlag	<b>4,2</b>	<b>4,0</b>	<b>4,3</b>	32,0	38,0	36,0	37,0	39,0	37,0
	Szórás	1,9	2,7	2,4	7,0	23,0	5,0	13,0	12,0	13,0
Tél	Átlag	2,3	3,1	3,3	29,0	31,0	30,0	<b>72,0</b>	<b>74,0</b>	<b>67,0</b>
	Szórás	0,6	0,9	0,6	5,0	7,0	3,0	10,0	16,0	6,0
Tavaszi	Átlag	2,6	5,0	6,5	39,0	33,0	31,0	5,1	11,0	9,6
	Szórás	0,8	2,2	1,9	8,0	6,0	5,0	3,2	5,0	4,0
Nyár	Átlag	<b>1,2</b>	<b>3,4</b>	<b>4,9</b>	30,0	33,0	46,0	2,0	3,1	3,5
	Szórás	0,3	1,2	1,6	4,0	5,0	6,0	0,5	1,8	0,9

# Következtetések

- Közlekedés hozzájárulása konstans
- Fűtési időszakban magas koncentrációk
- Nagy a meteorológia hatása
- Levoglükozán kiváló markere a lakossági tüzelésnek
- Települések nem tekinthetők pontforrásnak



**Köszönöm a figyelmet!**







# Tömeg $\mu\text{g}/\text{m}^3$

