



1

LEVEGŐMINŐSÉG

- összegező fogalom: bűz, látótávolság, szokatlan színek
 ⇐ kémia, biológia és fizikai anyagok vagy tulajdonságok
 - biológiai légszennyezők: pl. pollenek, spórák, baktériumok, vírusok
 - kémiai légszennyezők:
 - mérgező: pl. NH_3 , H_2S , HCl , PAH; kibocsátás szabályozása
 - éghajlat módosító: CO_2 , korom, CH_4 ; kibocsátás szabályozása
 - kulcsfontosságú: NO , NO_2 , O_3 , SO_2 , CO , aeroszol (PM);
 monitorozás, + koncentráció szabályozás
 - aeroszol részecskék: kolloid rendszer, keverék:
 szükséges finomítani a jellemzésüket:
 - 1) tömeg és részecskeszám
 - 2) mérettartományok
- ⇒ PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, N , N_{6-100} : szálló por, finom szálló por

2

KULCSFONTOSÁGÚ LEVEGŐSZENNYEZŐK FORRÁSAI ÉS HATÁSAI



3

A COVID-19 VILÁGJÁRVÁNY BUDAPESTEN

Járványügyi szakaszok:

- 1) **vészhelyzet előtti**, január 1–március 11.
 - 2) **korlátozás előtti**, március 11–27., tömeges rendezvények törölve, fokozatosan távoktatás, HO, távolságtartás
 - 3) **korlátozási**, március 28–május 17. (Budapesten), lakások elhagyása meghatározott, alapvető céllal, on-line ügyintézés, vendéglátás, turizmus, parkok lezárása
 - 4) **korlátozás utáni**, május 18–június 17.
 - 5) **vészhelyzet utáni**, június 18–július 31.
- 2020. év vs. referencia év, 2017–2019. évek átlaga
 - +fűtési időszak, tavaszi aszály 2020-ban, ...

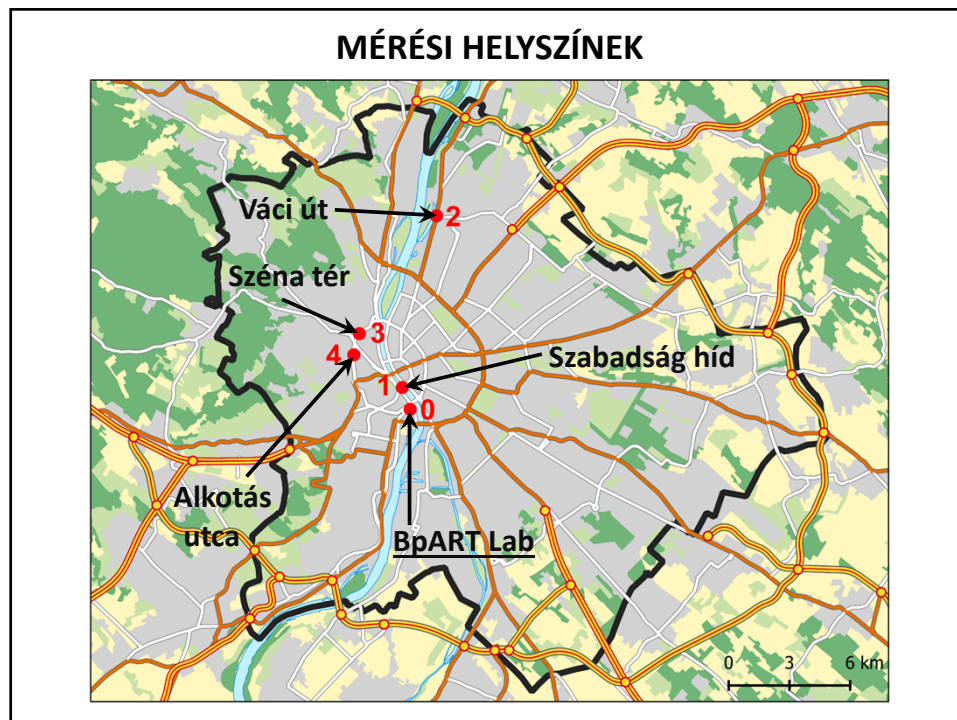
4



CÉLOK ÉS PRIORITÁSOK

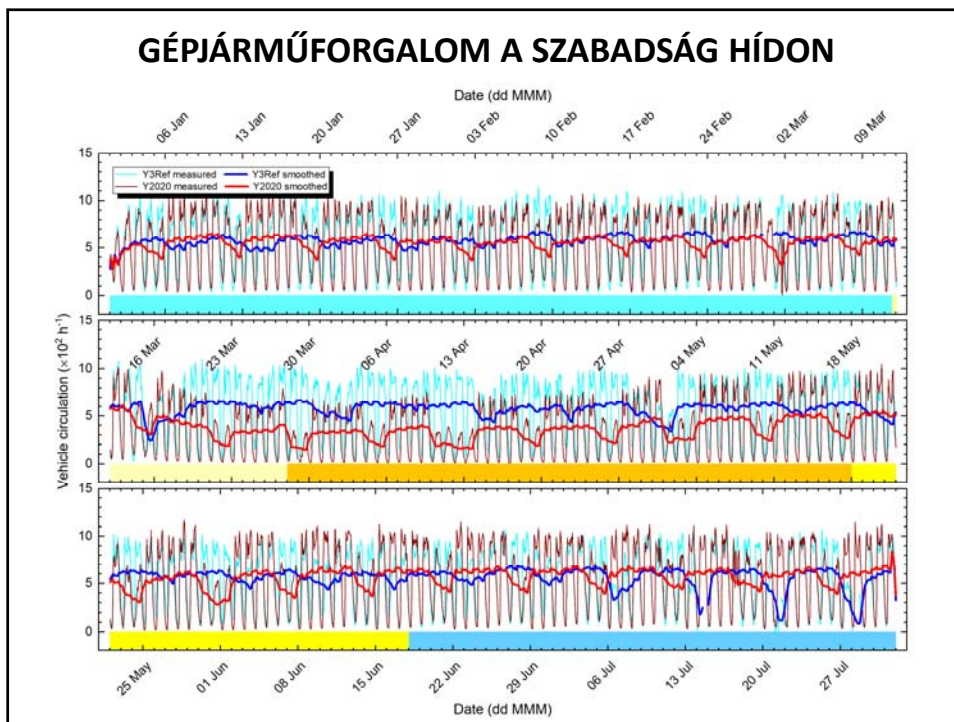
- járványügyi intézkedések és a légkörkémiás, unikális körülmények \Rightarrow valós, nagy volumenű kísérlet
- városi légkörkémiás és -fizikai folyamatok kutatása
- gépjárműforgalom érzékelhető csökkenése, a forrás elkülönített értékelése
- a gépjárműforgalom csillapításának potenciális hatásai Budapest levegőminőségére, a jövő intézkedési tervei

5



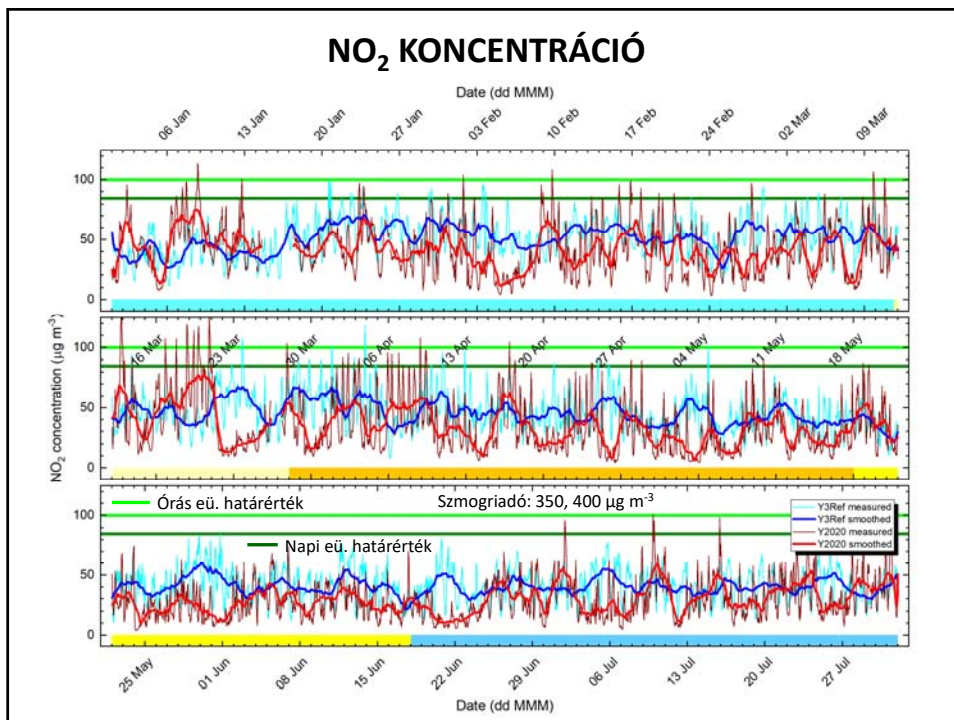
6

GÉPJÁRMŰFORGALOM A SZABADSÁG HÍDON

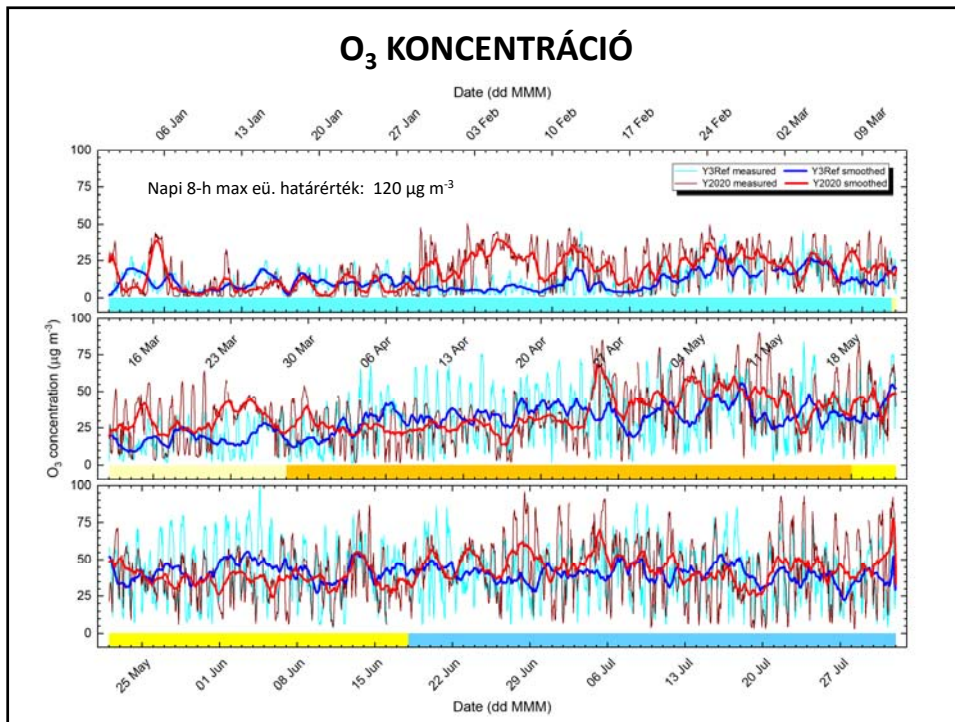


7

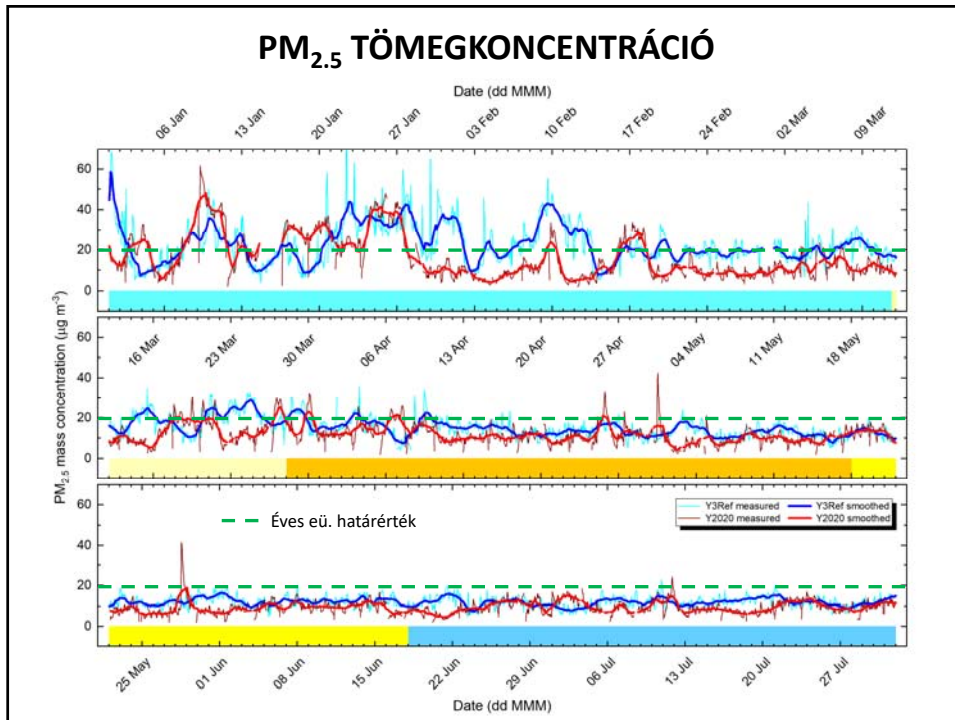
NO₂ KONCENTRÁCIÓ



8



9



10

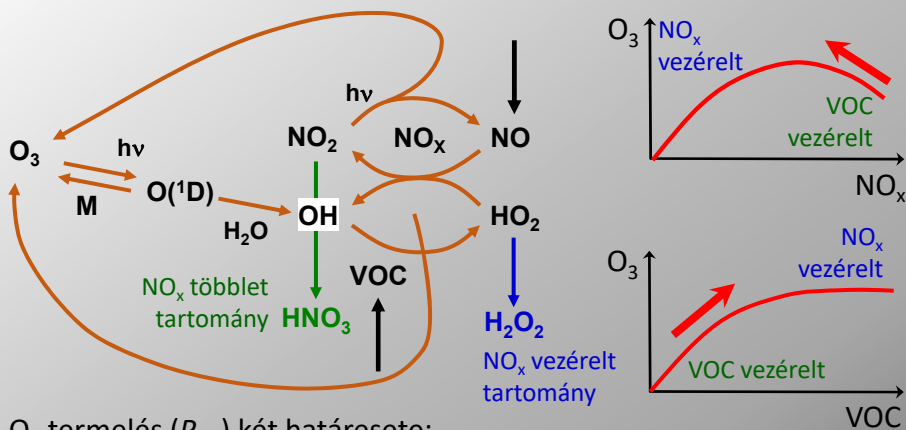
VÁLTOZÁSOK

Változó	Y3Ref	Y2020	RDiff	SAlly	
3) Korlátozási szakasz (51 nap)	NO	19	6.0	-68	-0.5
	NO ₂	55	30	-46	-1.0
	CO [†]	0.58	0.43	-27	-0.8
	O ₃	31	35	+13	+0.2
	SO ₂	5.4	5.5	+3	+0.1
	PM ₁₀	32	28	-13	-0.3
	PM _{2.5}	14	11	-22	-0.4
	N ₆₋₁₀₀₀ [‡]	8.8	6.7	-24	-0.5
	N ₆₋₁₀₀ [‡]	7.4	5.3	-28	-0.6
	N ₂₅₋₁₀₀ [‡]	3.2	2.8	-12	-0.2
	N ₁₀₀₋₁₀₀₀ [‡]	1.3	1.2	-5	+0.1
	Szabadság h.	689	318	-54	-1.2
	Váci út	1626	803	-51	-1.0
	Széna tér.	1537	844	-45	-1.0
	Alkotás u.	3031	1516	-50	-1.1

RDiff=(Med_2020–Med_Ref)/Med_Ref; SAlly=(Med_2020–Med_Ref)/SD
Mértékegységek: µg m⁻³, †: mg m⁻³, ‡: ×10³ cm⁻³, forgalom: h⁻¹, RDiff: %

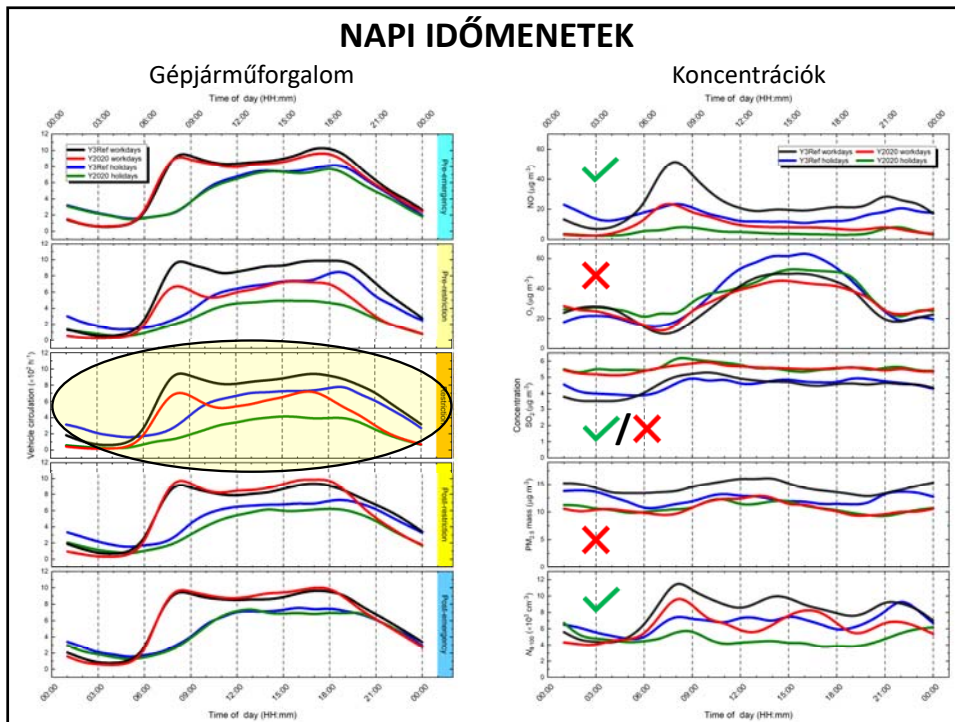
11

O₃ NÖVEKMÉNY: NEM-LINEÁRIS REAKCIÓMECHANIZMUS

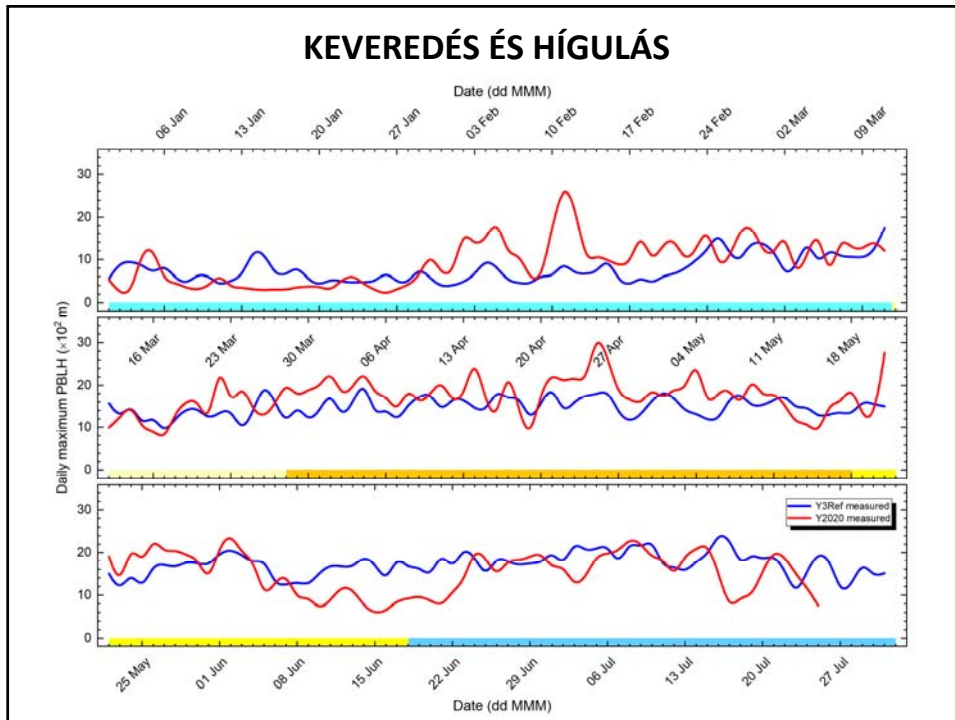


- NO_x vezérelt: $P_{O_3} \propto [NO]$, nem függ [VOC]
- NO_x többlet/VOC vezérelt: $P_{O_3} \propto [VOC]$, $\propto 1/[NO_2]$, városokban tipikusan ez dominál

12



13



14

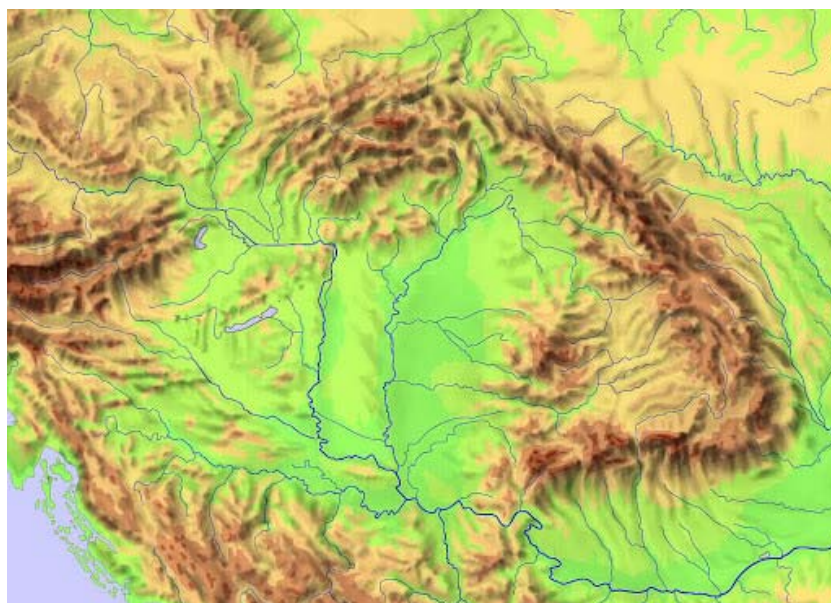
METEOROLÓGIAI VISZONYOK: Szt. Medárd

Változó	Y3Ref	Y2020	RDiff	SAlly	
4) Korlátozás utáni szakasz (31 nap)	NO	12	6.4	-44	-0.2
	NO ₂	47	29	-38	-0.7
	CO [†]	0.48	0.42	-13	-0.3
	O ₃	42	37	+11	-0.2
	SO ₂	4.7	5.9	+26	+1.0
	PM ₁₀	29	21	-28	-0.6
	PM _{2.5}	12	9.3	-24	-0.4
	N ₆₋₁₀₀₀ [‡]	8.2	6.0	-27	-0.5
	N ₆₋₁₀₀ [‡]	6.8	4.9	-27	-0.5
	N ₂₅₋₁₀₀ [‡]	3.3	2.4	-27	-0.5
	N ₁₀₀₋₁₀₀₀ [‡]	1.3	1.0	-22	-0.3
	Szabadság h.	670	575	-14	-0.3
	Váci út	1536	1137	-26	-0.5
	Széna tér.	1540	1387	-10	-0.2
Alkotás u.	2597	2281	-12	-0.2	

RDiff=(Med_2020–Med_Ref)/Med_Ref; SAlly=(Med_2020–Med_Ref)/SD
 Mértékegységek: µg m⁻³, †: mg m⁻³, ‡: ×10³ cm⁻³, forgalom: h⁻¹, RDiff: %

15

KÁRPÁT-MEDENCE



16

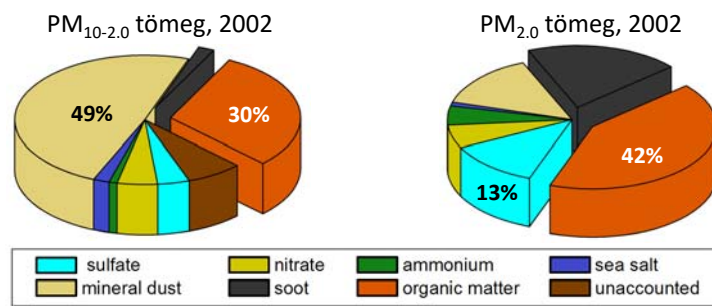
A VÁLTOZÁS ÜTEME

- meteorológiai “zavaroktól” megtisztított adatsorok
- 10%-os gépjárműforgalom csökkenés hatása a koncentrációkra:
 - NO és NO₂: 6% ↓
 - N: 4%, illetve CO: 2% ↓
 ⇒ a gépjárműforgalom csillapításának komoly jelentősége lehet
- szálló por és finom szálló por tömege: nincs markáns hatás, a kémiai összetétel változhat! az eddigi, összes szmogriadók riasztási fokozatát a szálló por miatt rendelte el a főpolgármester

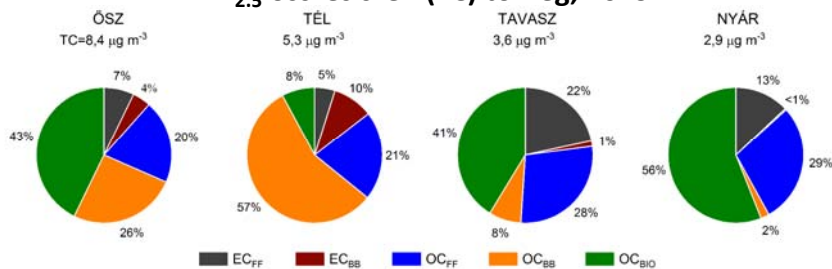


17

AZ AEROSZOL KÉMIAI ÖSSZETEVŐI A BELVÁROSBAN



PM_{2.5} összes szén (TC) tömeg, 2019



18



19



20

ÖSSZEFOGLALÁS és KITEKINTÉS

- központi szereplő Budapesten: a szálló vagy a finom szálló por
 - csak korlátozott mértékben lehet a gépjárműforgalom csillapításával visszaszorítani
 - a háztartási fűtési és tüzelési rendszerek, a tűzifa vagy a mezőgazdasági hulladék égetése a téli időszakban, nem legális égetések
- gépjárműforgalom: NO/NO₂ (sok 1-h, 1-d eü. határérték túllépés), CO, +zsúfoltság, zajszennyezés, más környezeti károk
- várostervezés, tágas zöldterületek
- nem elegendő szabályozni az emissziót, komplex intézkedési tervek, a levegőszennyezettség előrejelzése
- tudományos eredmények ⇐ levegőkörnyezeti kutatások, + döntéshozók és kutatók
- környezeti értékek egyéni megbecsülése

21



Köszönetnyilvánító és laboratórium bemutató videó

22