

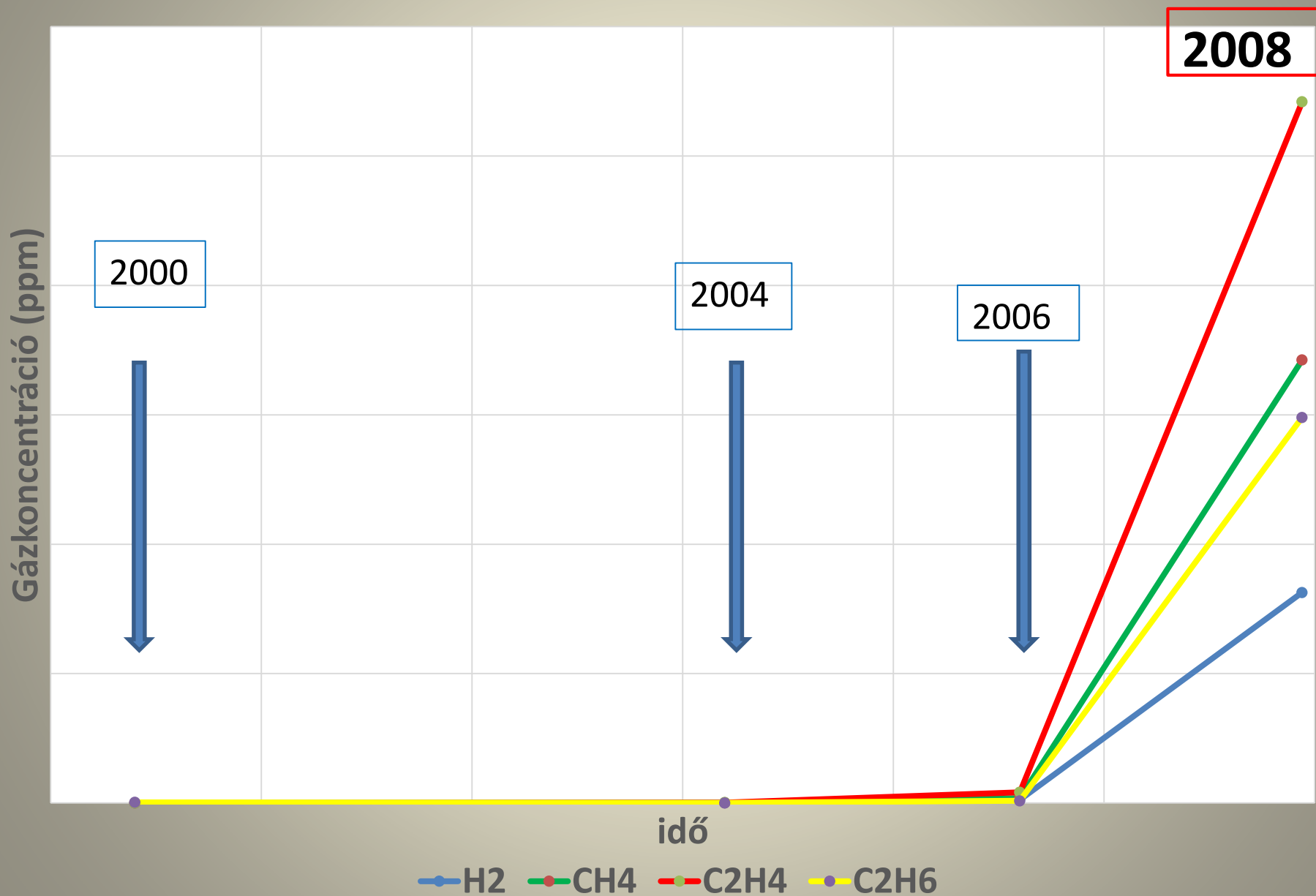
Gaál-Szabó Zsuzsanna

## 2022 Esettanulmány

# Egy hiba két évtizedes nyomon követése

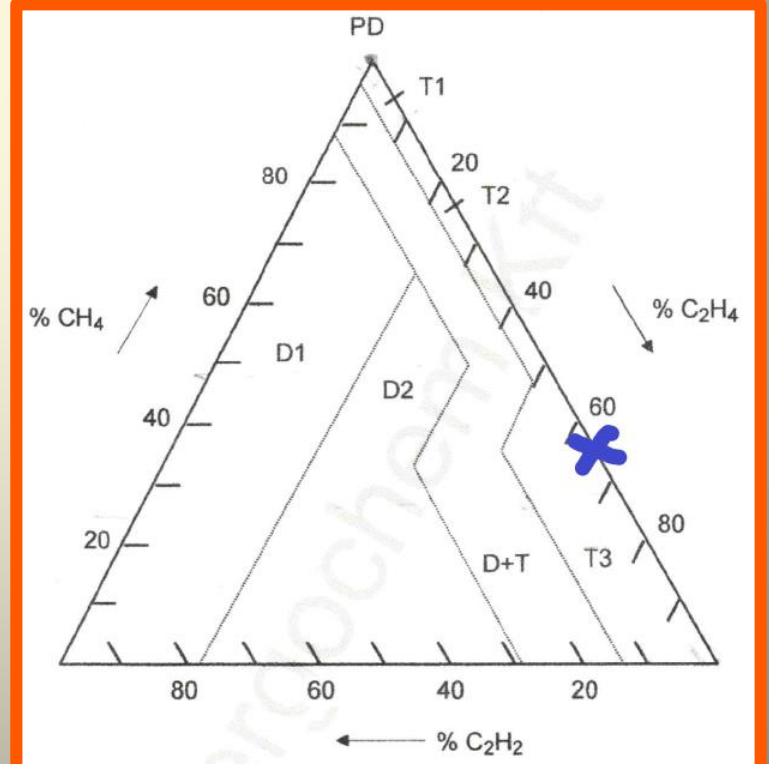
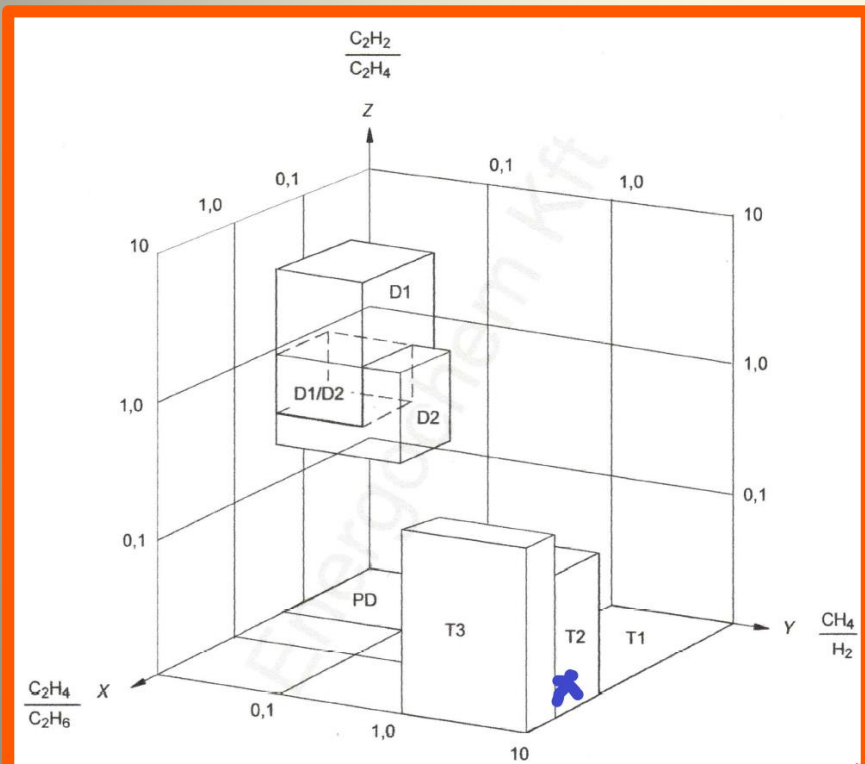
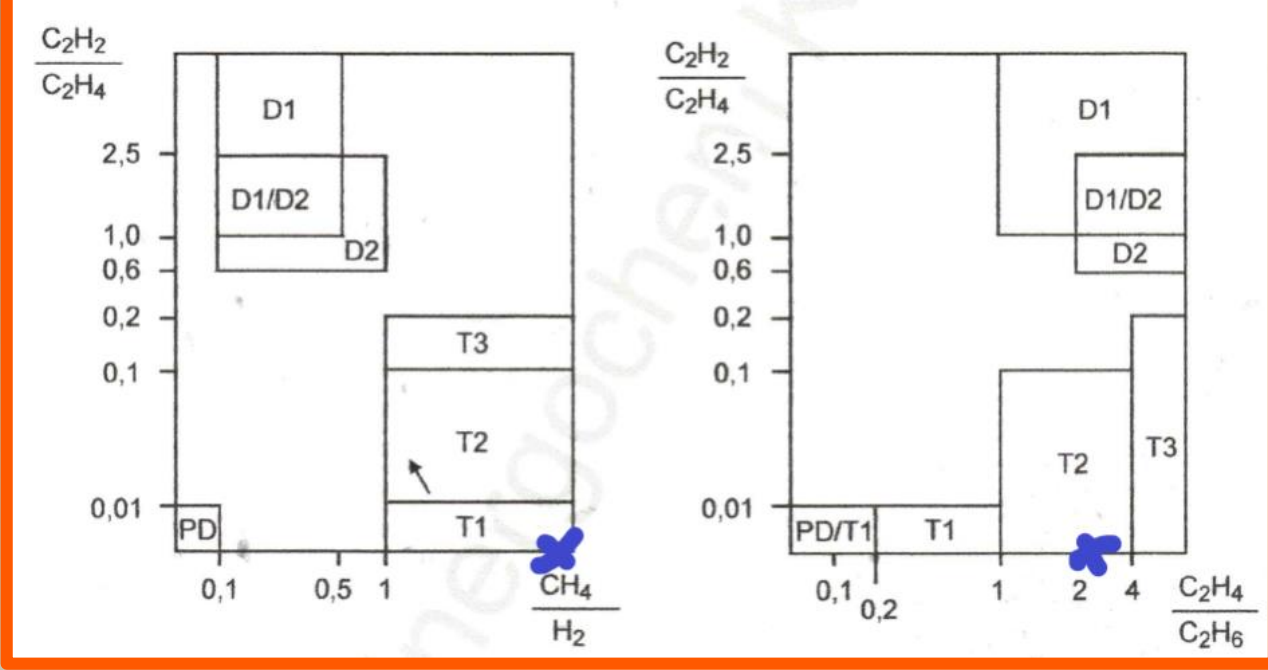
[zsuzsagsz@gmail.com](mailto:zsuzsagsz@gmail.com)

# Gázkoncentráció az eltelt idő függvényében



# 2008

Vizsgált gáz		Mért. egység	Vizsgálati eredmény	Jellemző érték felső határa (teljesítménytranszform. elkülönített olajterű fokozatkapcsolóval)
<b>Hidrogén</b>	H <sub>2</sub>	μl/l	<b>3254</b>	50-150
Oxigén+nitrogén	O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	%	7	-
Szénmonoxid	CO	μl/l	344	400-600
Széndioxid	CO <sub>2</sub>	μl/l	2646	3800-14000
<b>Metán</b>	CH <sub>4</sub>	μl/l	<b>6848</b>	30-130
<b>Acetilén</b>	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	μl/l	<b>24</b>	2-20
<b>Etilén</b>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	μl/l	<b>10840</b>	60-280
<b>Etán</b>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	μl/l	<b>5961</b>	20-90
Össz. éghető gázmenny.		μl/l	27271	
Gázarányok	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> / C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0,002		
	CH <sub>4</sub> / H <sub>2</sub>	2,1		
	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> / C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	1,82		









































A meghibásodás oka:

Réz-Alumínium összeférhetetlenség

# Mit mond a villanyszerelő?

## Alumínium és réz kötése

A légköri nedvesség hatására a két különböző fém kapcsolódásánál megindul az elektrokémiai eredetű korrózió. A kialakuló oxidréteg lecsökkenti az érintkezési felületet és növeli az átmeneti ellenállás értékét.

Amikor az átmérő a felére csökken, a leadott teljesítmény és ebből adódóan a leadott hő is a négyszeresére nő az adott vezetékszakaszon, vagy csatlakozási pontnál.

Tovább követve a fizikai törvényszerűséget, negyedére csökkent átmérő már 16-szoros melegedést vált ki. A melegedés következtében kialakuló szénréteg tovább emeli az ellenállás értékét, ebből adódóan egy öngerjesztő folyamatról beszélünk, mindaddig, amíg nem éri el a szigetelőanyag gyulladási hőmérsékletét, amellyel tüzet tud okozni a jelenség.



5. kép: A tűz keletkezésének oka: alumínium és réz vezetékek összesodorva





# Épületgépész szemével:

Alumínium radiátor kilukad, ha rézcsővel kötik össze.

Eltérő elektródpotenciálú fémek egymással érintkezve elektrolit jelenlétében (pl: víz) korrodálódnak.

A folyamathoz oxigén is szükséges

A zárt fűtési rendszerben megengedett oldott oxigén tartalom max. **0,1 mg/liter**

## Ivóvízben:

a víz hőmérséklete

**10°C**

**20°C**

**60°C**

**100°C**

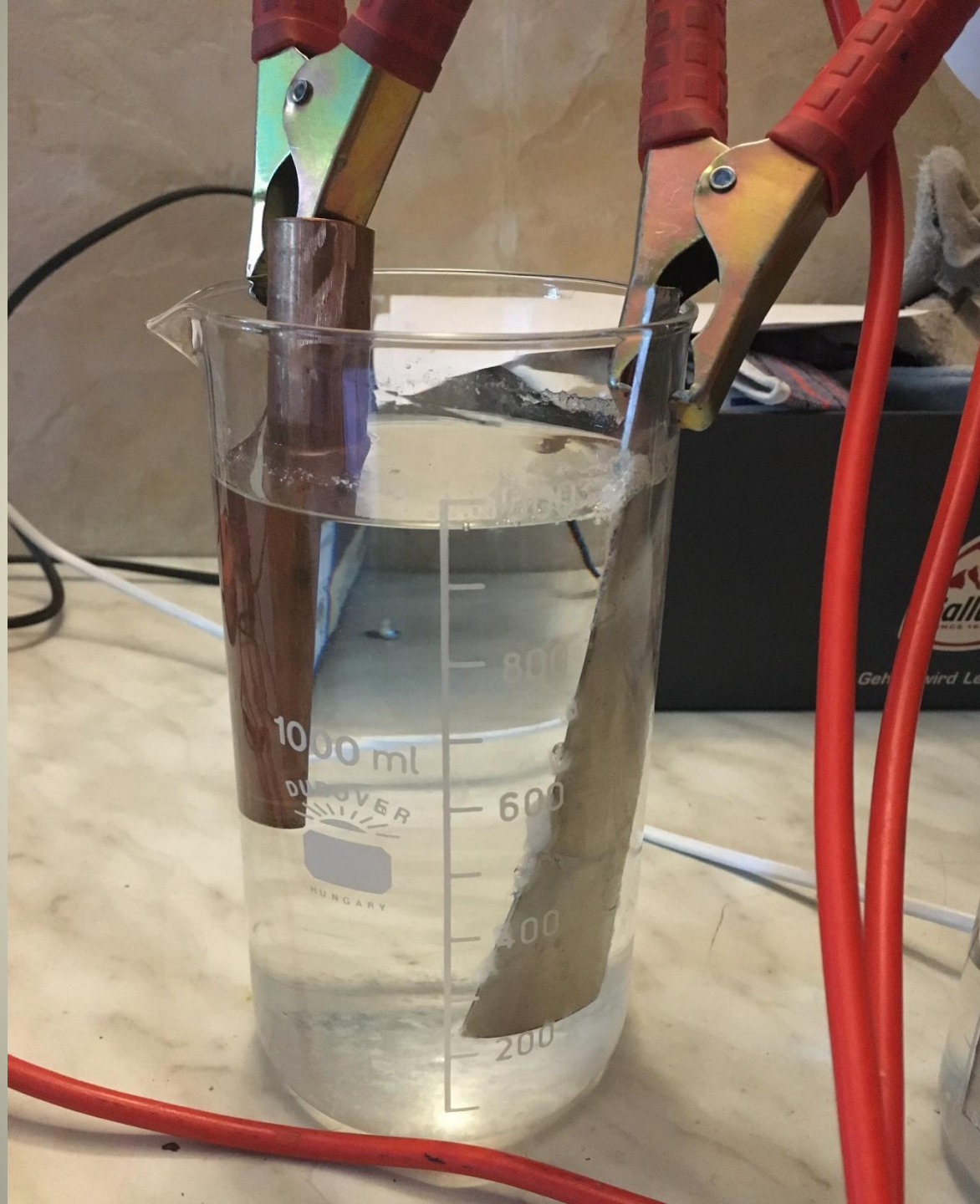
a víz oldott oxigén tartalma max.

**11 mg/liter**

**9 mg/liter**

**5 mg/liter**

**≅0 mg/liter**





800

600

200



Gallus

Aus Gehen wird Leidenschaft.

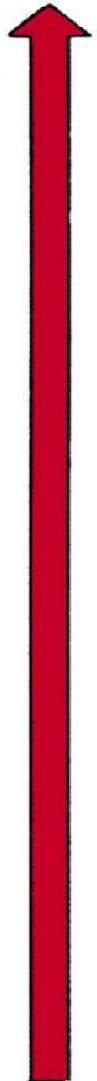




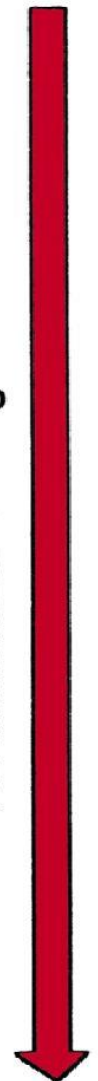
250 ml

GIMAX

# Standard elektródpotenciál



A redukálószer erőssége nő



Az oxidálószer erőssége nő

Redukált forma	Oxidált forma	$E_0, V$
Li	Li <sup>+</sup>	-3,03
K	K <sup>+</sup>	-2,92
Ca	Ca <sup>2+</sup>	-2,76
Na	Na <sup>+</sup>	-2,71
Mg	Mg <sup>2+</sup>	-2,40
Al	Al <sup>3+</sup>	-1,69
Zn	Zn <sup>2+</sup>	-0,76
Cr	Cr <sup>3+</sup>	-0,74
S <sup>2-</sup>	S	-0,51
Fe	Fe <sup>2+</sup>	-0,44
Ni	Ni <sup>2+</sup>	-0,23
Sn	Sn <sup>2+</sup>	-0,14
Pb	Pb <sup>2+</sup>	-0,13
<hr/>		
H <sub>2</sub> + 2H <sub>2</sub> O	2H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	-0,00
<hr/>		
Cu	Cu <sup>2+</sup>	+0,34
2I <sup>-</sup>	I <sub>2</sub>	+0,58
Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	+0,75
Ag	Ag <sup>+</sup>	+0,81
6H <sub>2</sub> O	O <sub>2</sub> + 4H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	+0,82
Hg	Hg <sup>2+</sup>	+0,86
NO + 6H <sub>2</sub> O	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 4H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	+0,96
2Br <sup>-</sup>	Br <sub>2</sub>	+1,07
2Cl <sup>-</sup>	Cl <sub>2</sub>	+1,36
Au	Au <sup>3+</sup>	+1,42
Mn <sup>2+</sup> + 12H <sub>2</sub> O	MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 8H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	+1,51
2F <sup>-</sup>	F <sub>2</sub>	+2,85

Redukált forma

Oxidált forma

Elektronleadás



oxidáció

Elektronfelvétel

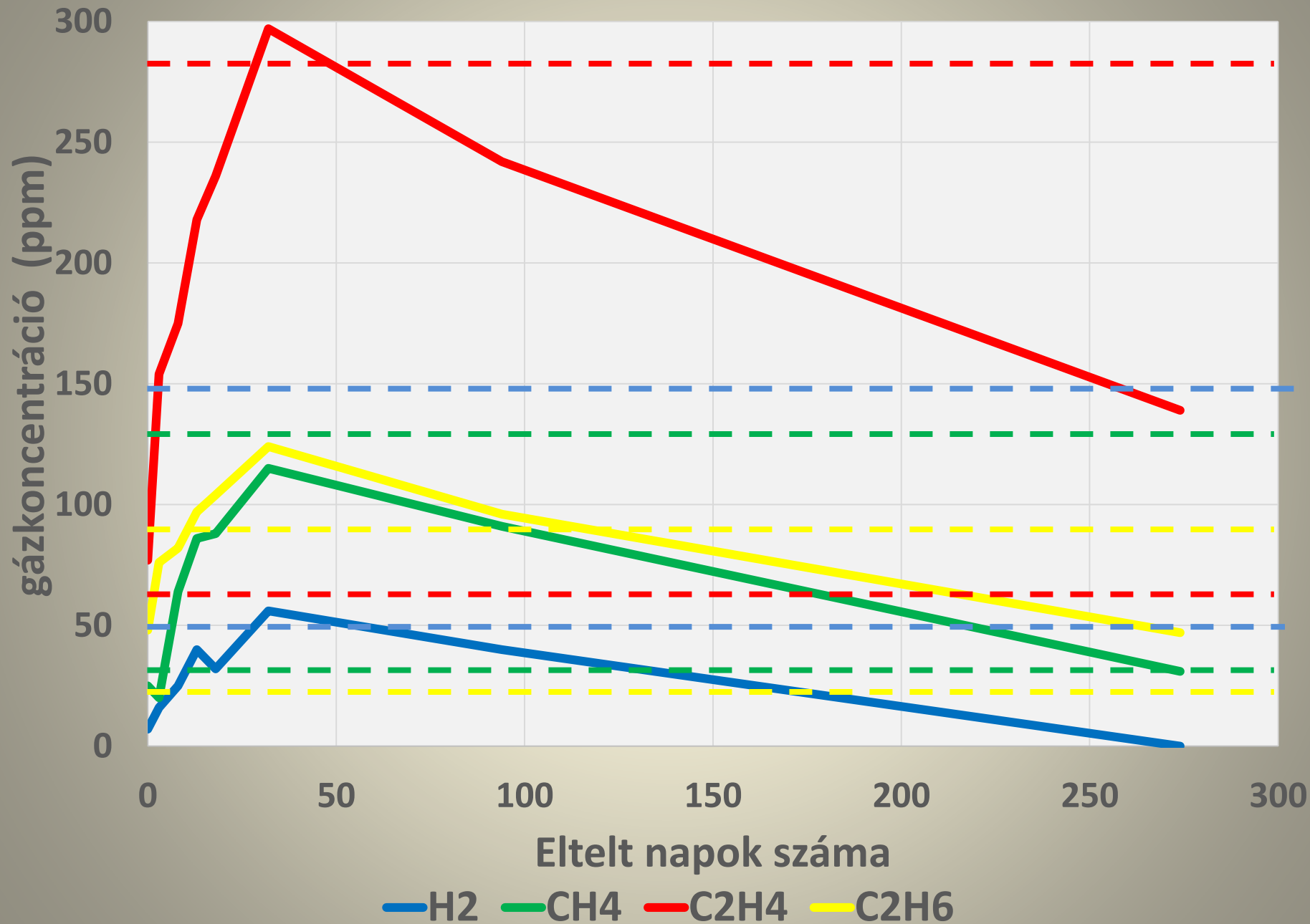


redukció

A negatívabb standardpotenciálú elektródok redukálják a pozitívabbat, maguk pedig oxidálódnak. Azaz a negatív standardpotenciál felől elektronok áramlanak a pozitív felé, és mindez önként játszódik le, energiabefektetés nélkül.

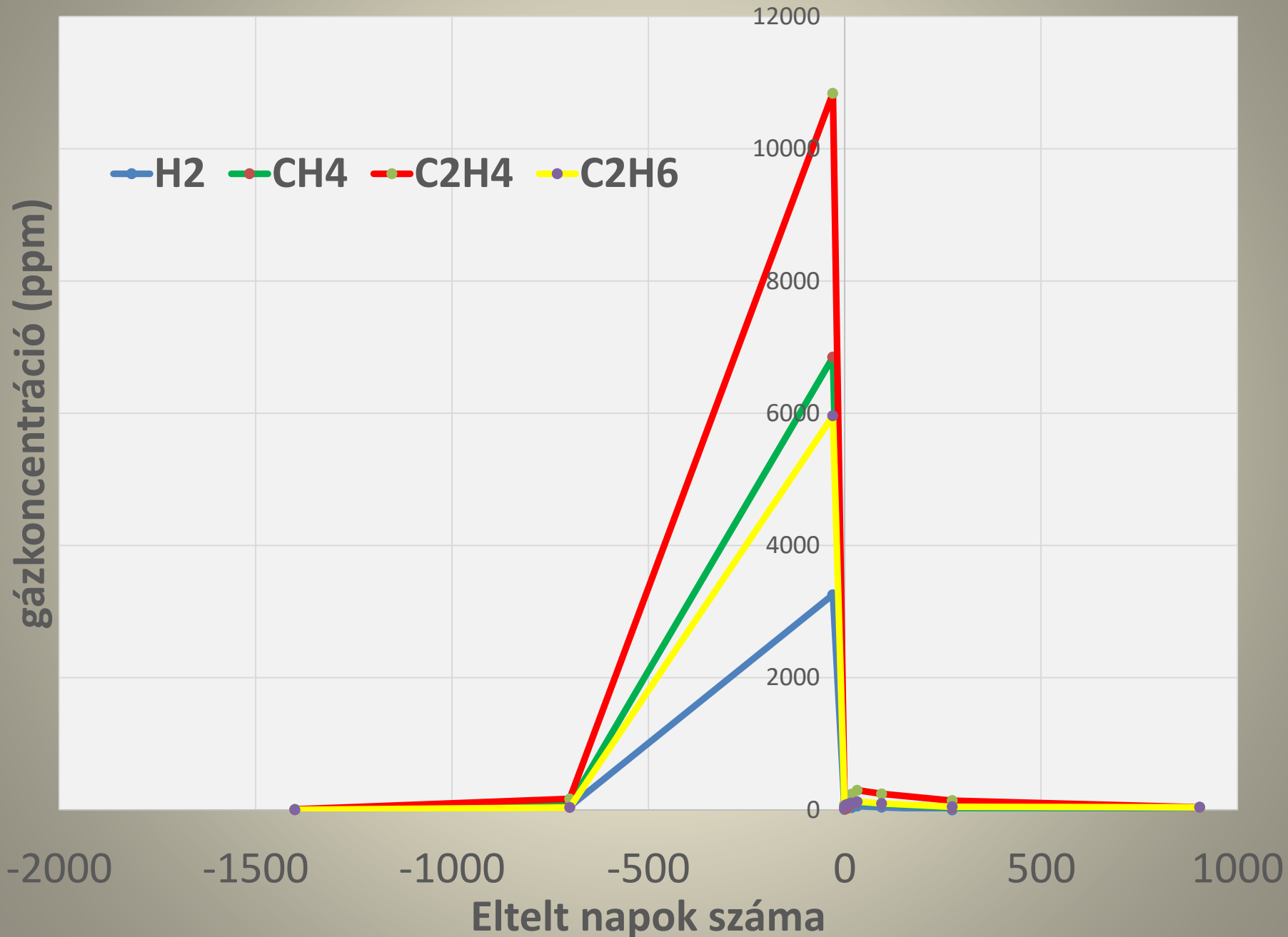
2008-ban javítás és olajkezelés történt

# Gázkoncentráció az eltelt napok függvényében

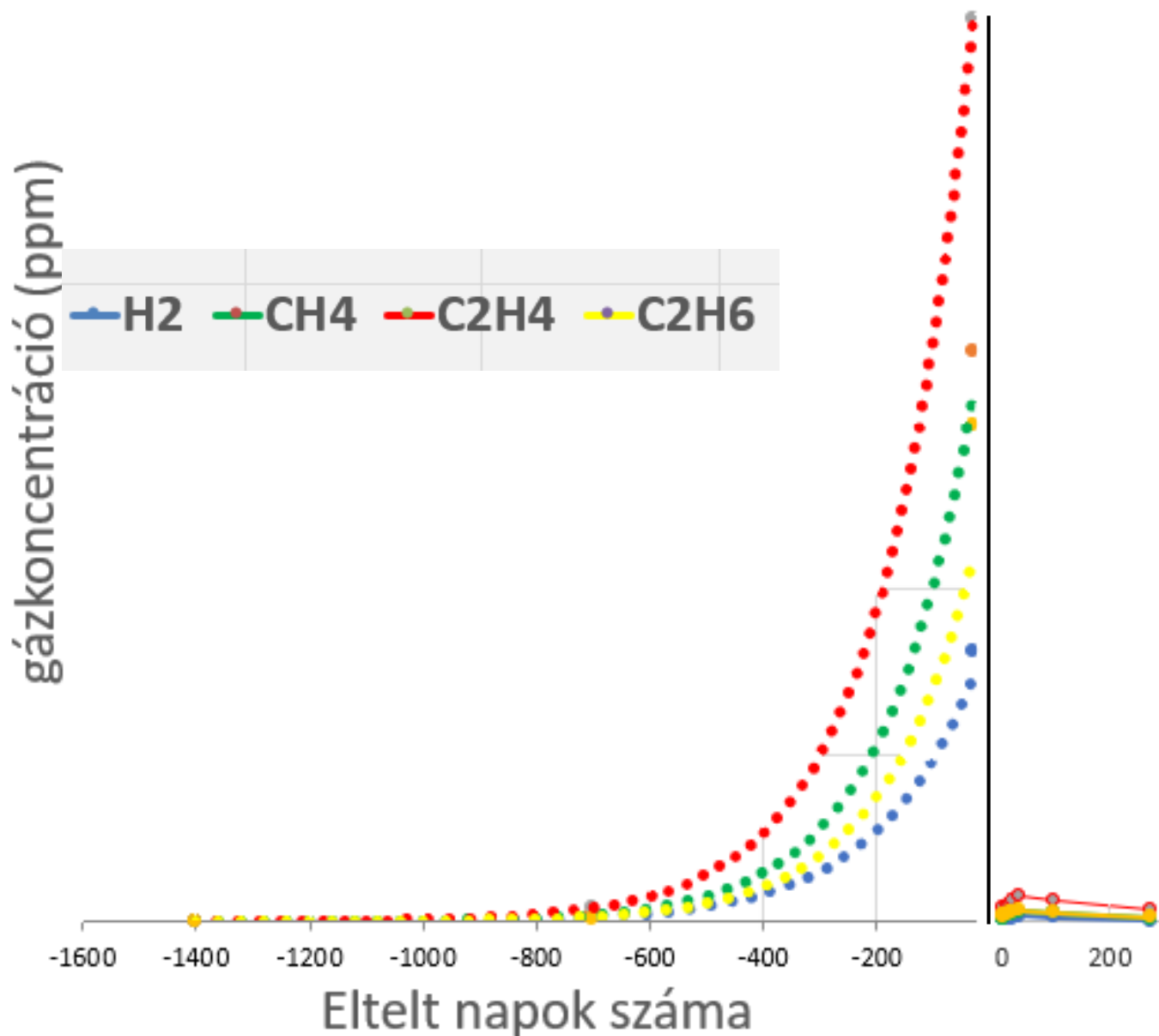




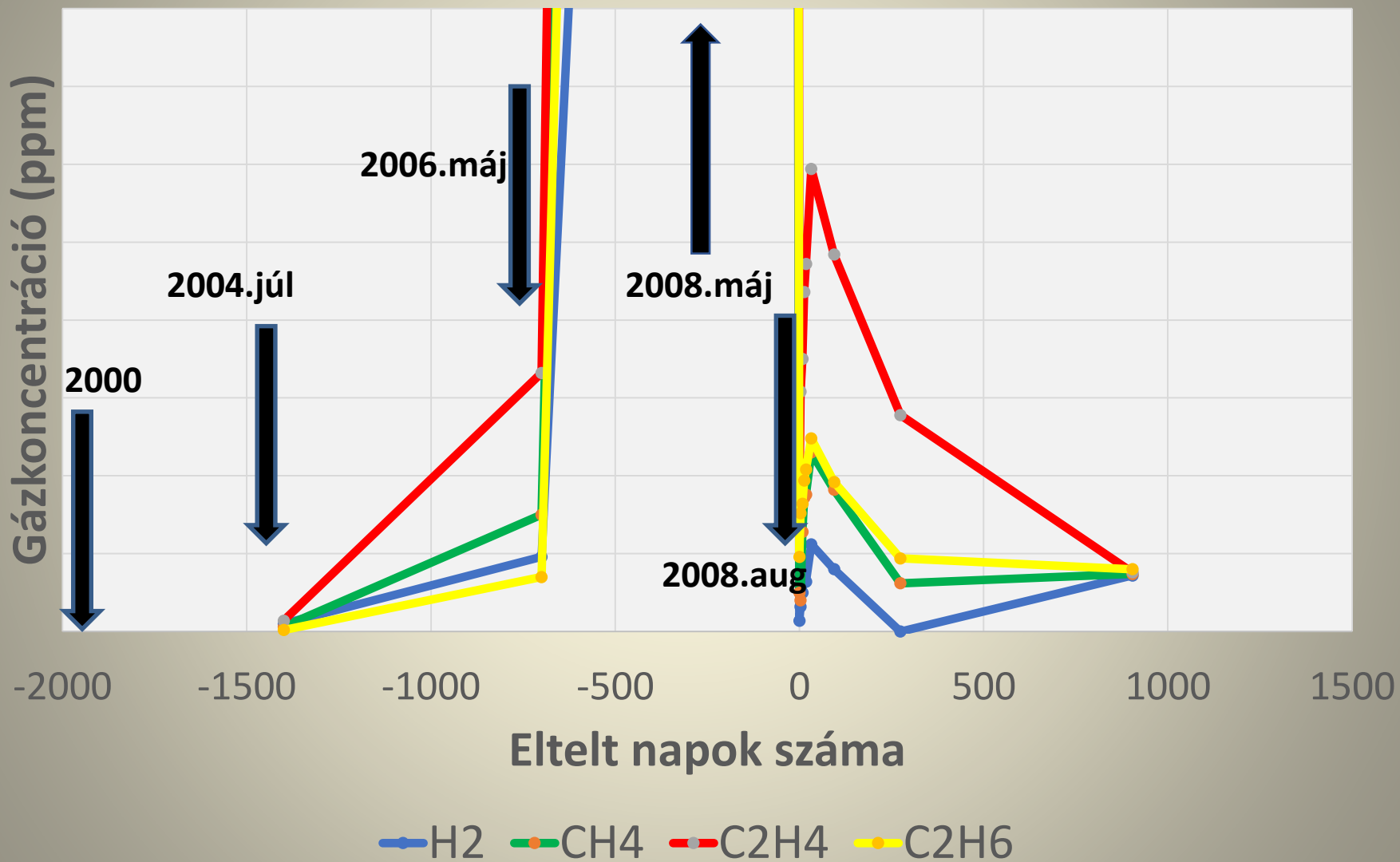
# Gázkoncentráció az eltelt napok függvényében



# Gázkoncentráció az eltelt napok függvényében

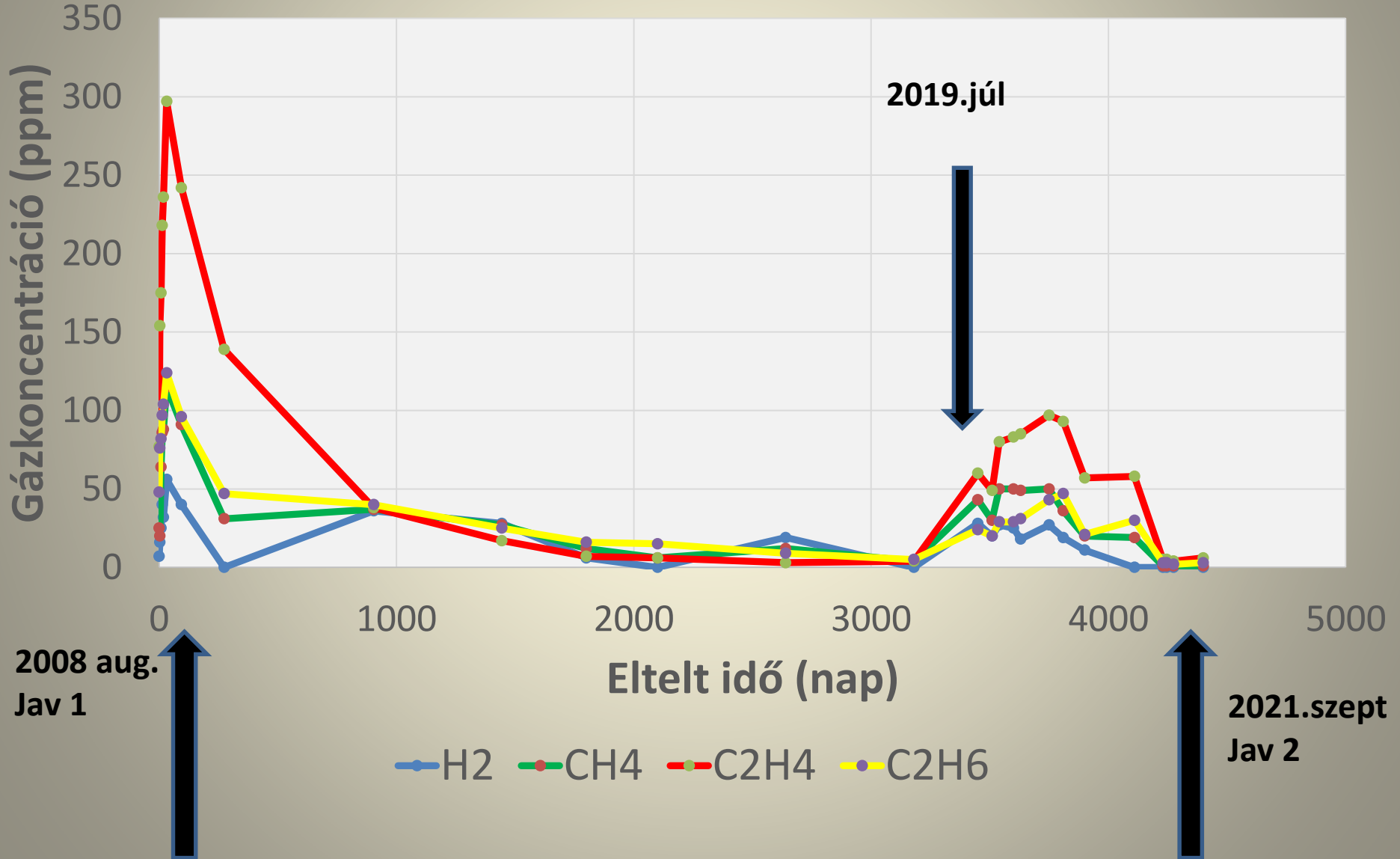


# Gázkoncentráció az eltelt napok függvényében



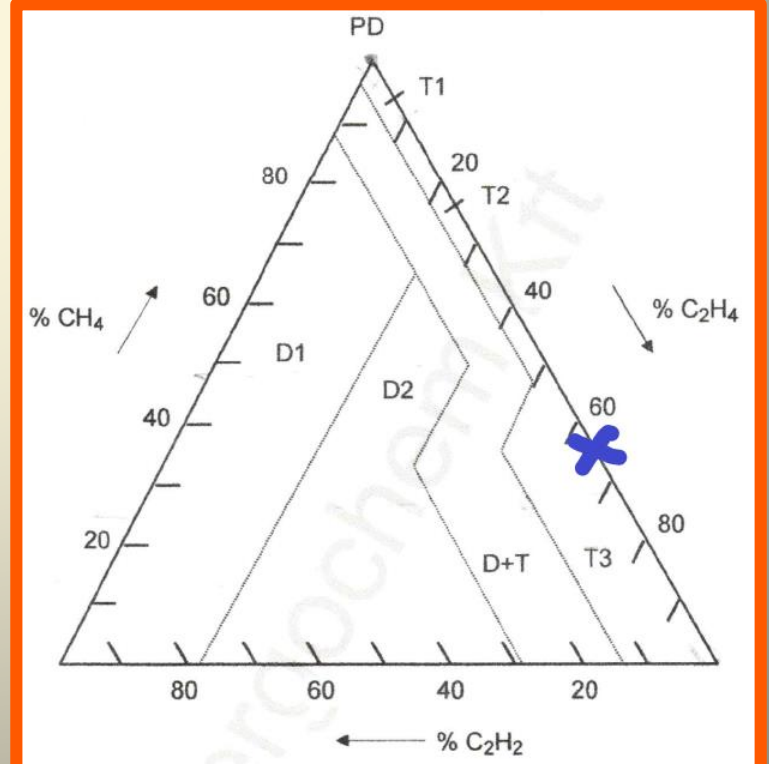
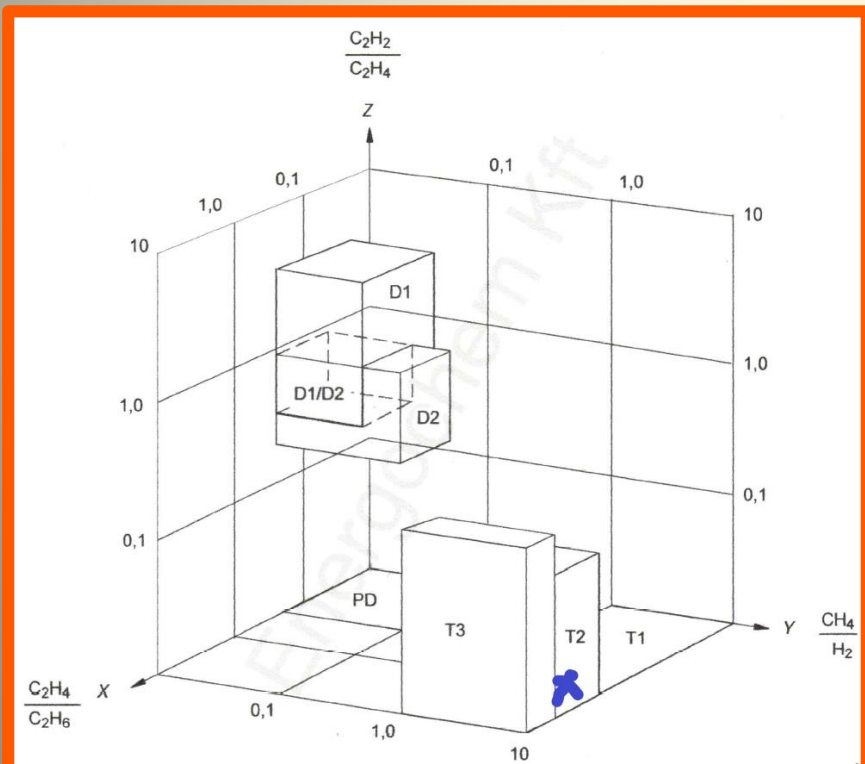
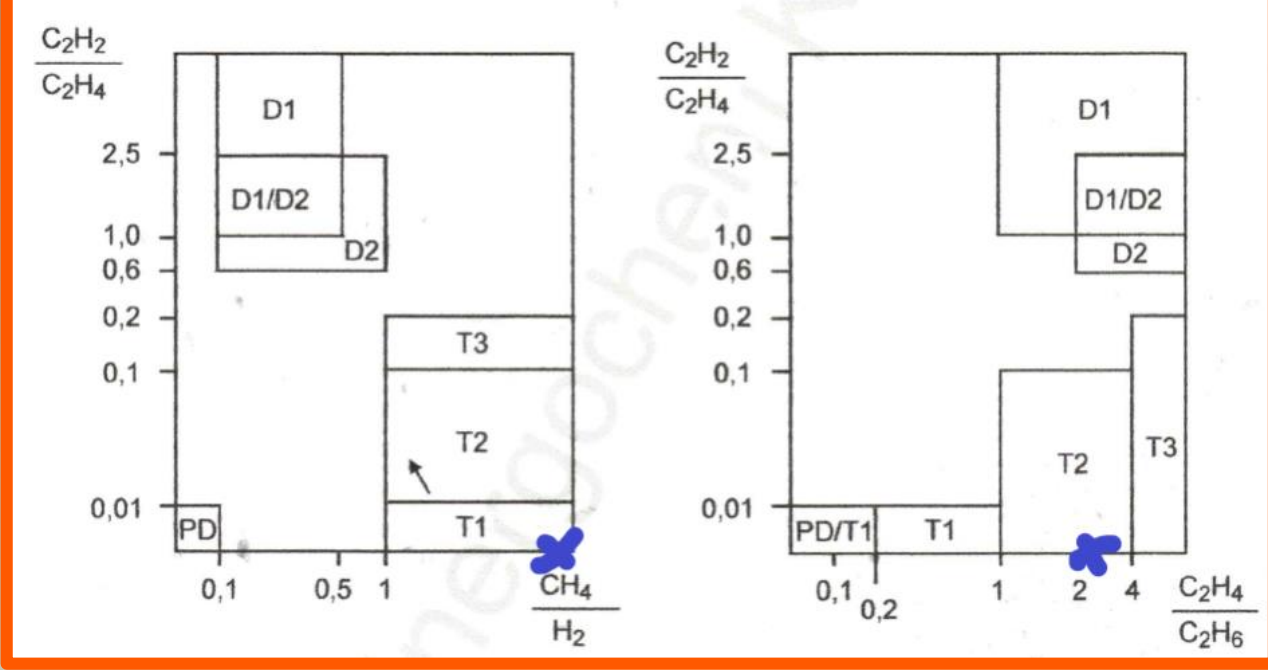


# Gázkoncentráció az eltelt idő függvényében



# 2020

Vizsgált gáz		Mért. egység	Vizsgálati eredmény	Jellemző érték felső határa (teljesítménytranszform. elkülönített olajterű fokozatkapcsolóval)
<b>Hidrogén</b>	H <sub>2</sub>	µl/l	27	50-150
Oxigén+nitrogén	O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	%	9,5	-
Szénmonoxid	CO	µl/l	85	400-600
Széndioxid	CO <sub>2</sub>	µl/l	1905	3800-14000
<b>Metán</b>	CH <sub>4</sub>	µl/l	50	30-130
<b>Acetilén</b>	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	µl/l	<1	2-20
<b>Etilén</b>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	µl/l	95	60-280
<b>Etán</b>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	µl/l	43	20-90
Összes éghető gázmenny.		µl/l	300	
Gázarányok	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> / C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	0		
	CH <sub>4</sub> / H <sub>2</sub>	1,8		
	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> / C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	2,2		



















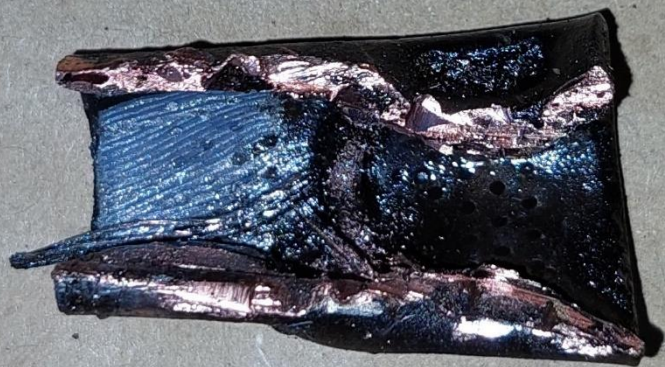


















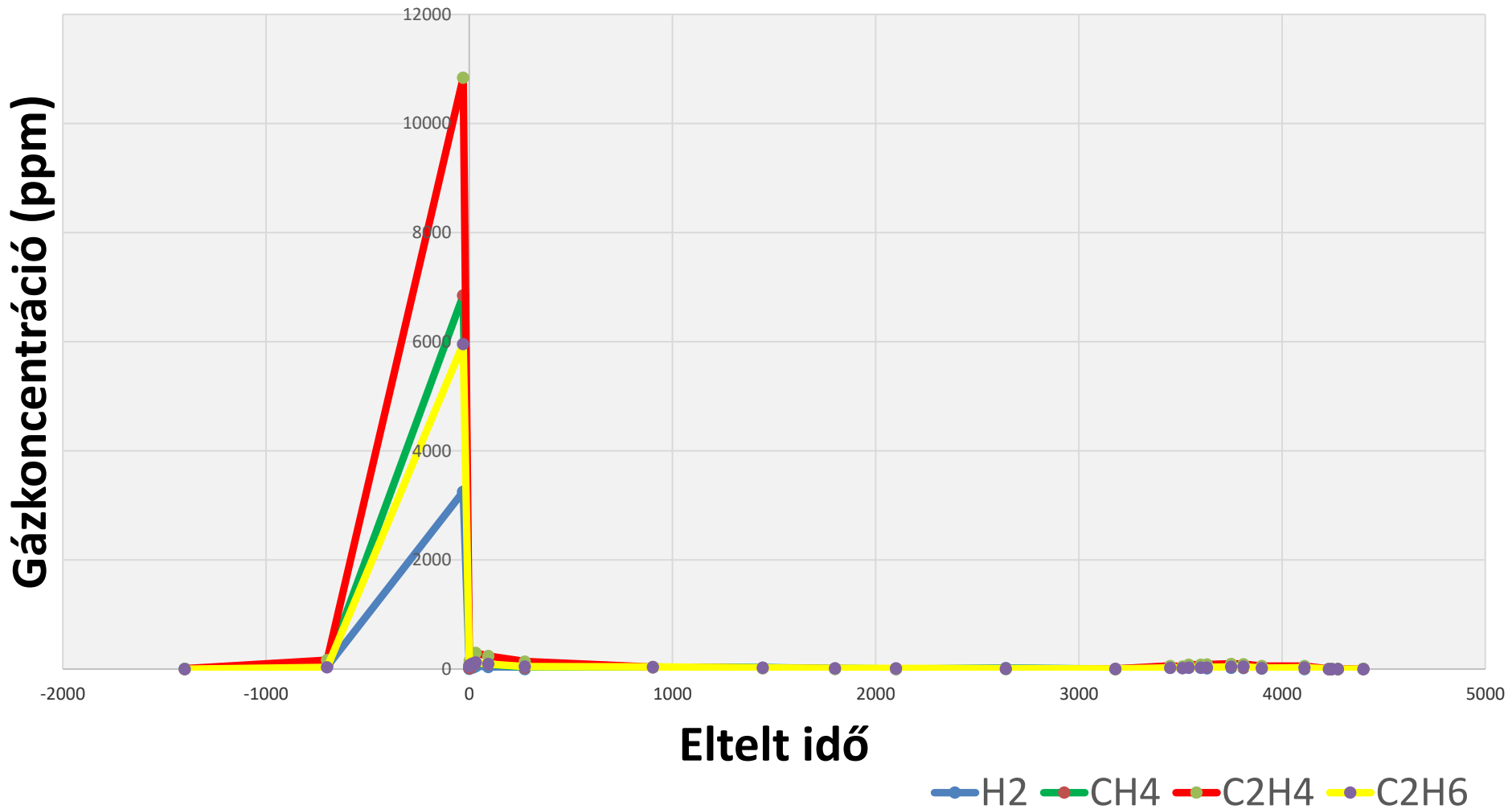




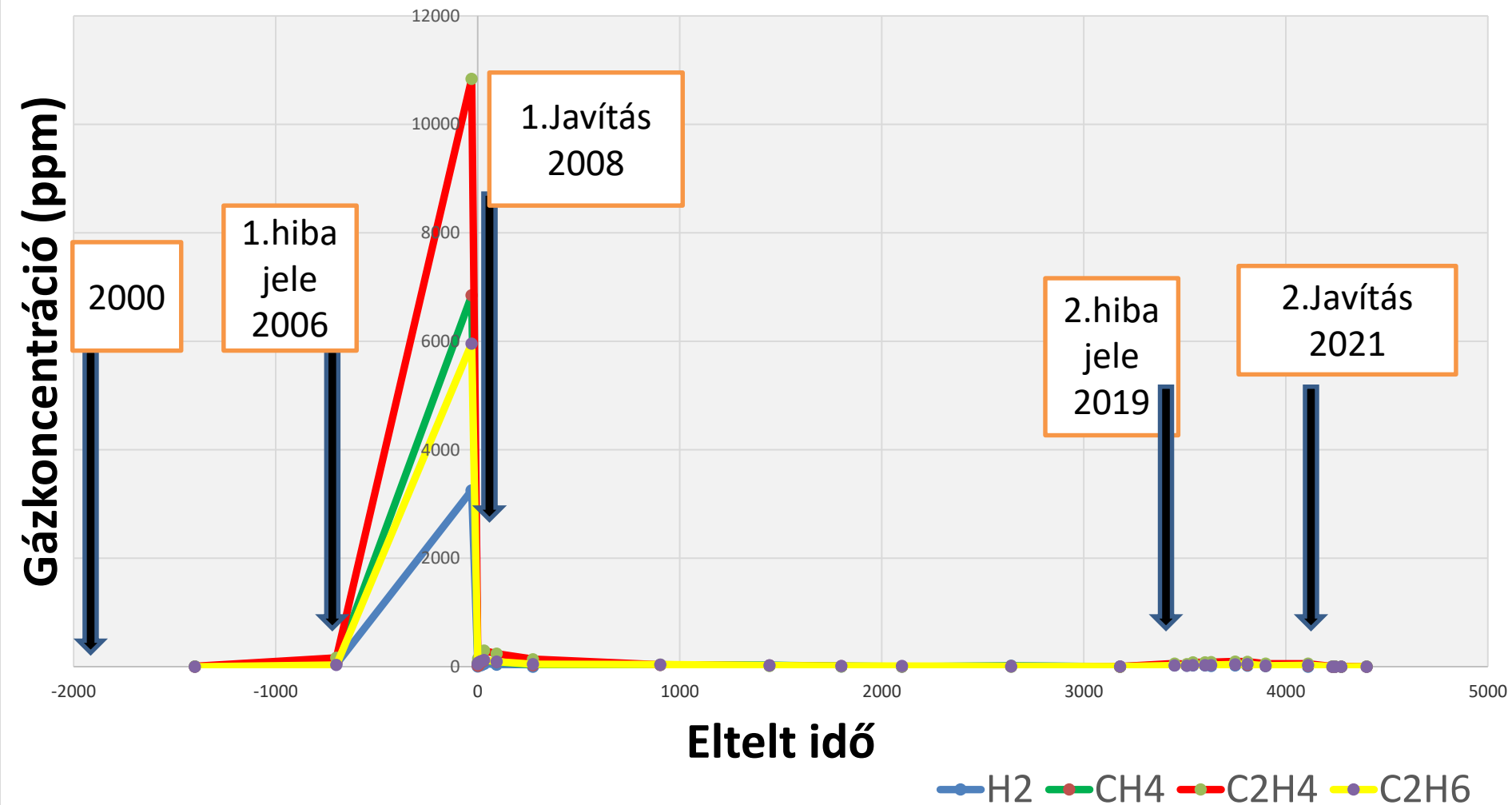




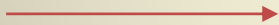
# Gázkoncentráció az eltelt idő függvényében



# Gázkoncentráció az eltelt idő függvényében



# Tanulságok:

1. Egy érdekes, rendkívül ritka hiba  
Nem egy hiba, hanem sok
2. Évtizedeken átívelő követés, hibagáz elemzéssel
3. Brutális lélegzés
4. Gázok keletkezése és kilégzése dinamikus egyensúlyban van  
 minta (aktuális állapot)

# Köszönöm a figyelmet!

2022

[zsuzsagsz@gmail.com](mailto:zsuzsagsz@gmail.com)