

**A meglévő gázkészülékpark üzemeltetése hidrogénes földgázzal.**

**Megvan a megoldás?**

**Fazakas Miklós**

**Fejlesztésér felelős ügyvezető igazgató**

**MPF-FÉG Kft.**

A hidrogén földházhoz keverésével kapcsolatos kutatások három fő területre terjednek ki:

- A hozzákeverés hatása gáz szállításában érintett eszközökre .
- A hozzákeverés hatása gáz tárolásában érintett eszközökre.
- A hozzákeverés hatása a gázfogyasztó készülékekre és a gázfelhasználó technológiai rendszerekre.

**THyGA project: Final Workshop**  
**Testing Hydrogen Admixture for Gas Applications**  
**Friday, 24th of March 2023**  
Meeting from 9h to 13h

## CERTIFICATION

### – Gas Appliances Regulation (GAR) –

- H<sub>2</sub>NG is in the scope of Gas Appliances Regulation (EU) 2016/426
- The **composition and specifications of the types of gas** and the supply pressures **at the place where an appliance is put into service is very important for its safe and correct functioning**, therefore that aspect **should be taken into consideration at the design phase of the appliance** in order **to ensure its compatibility with the gas type(s) and supply pressure(s) it is intended for**
- Appliances shall only be made available on the market and put into service if, when **normally used**, they comply with the GAR ⇒ **used with a normal variation in the gas quality** and a normal fluctuation in the supply pressure **as set out by Member States (MS) in their communication** (cf. GAR annex II)
- H<sub>2</sub>NG supply may compromise an existing appliance's conformity to one or more essential requirements of GAR
- **existing appliances** did not have to be designed for H<sub>2</sub>NG supply ⇒ **H<sub>2</sub>NG supply cannot** be considered as '**normal use**' ⇒ **no product liability** by manufacturer
- **appropriate H<sub>2</sub> concentration ASAP to be adopted in quality specifications for distributed gases** (cf. annex II of GAR) for which new appliances need to be designed is recommended **for preparing the market ASAP** for H<sub>2</sub>NG supply
- **NOTE: light back gas G222 (77% CH<sub>4</sub> + 23% H<sub>2</sub>)**, used for decades in the current certification framework, does not demonstrate compliance with all ER as it is only a limit gas used for assessing a specific risk (i.e. light back)

Country	Vol% H <sub>2</sub>
DE	≤ 10
FR	< 6
ES <sup>1</sup>	≤ 5
AT	≤ 4
LT	≤ 2
others	no information, not regulated, not measured

<sup>1</sup>: for non-conventional gases

H<sub>2</sub> concentrations communicated by MS in GAR annex II framework.

Country	Wobbe number bandwidth (MJ/m3)
Belgium	7,29
Bulgaria	9
Czech Republic	6,5
Denmark	4,78
Germany	7,1
Spain	9,1
France	7,03
Croatia	11,02
Latvia	4,78
Lithuania	4,968
Luxemburg	7,5
The Netherlands	8,25
Austria	8,2
Poland	11,27
Portugal	9
Finland	7
United Kingdom	4,27
Hungary	9,03
Turky	9

# WP3 – Results for the short-term tests

100b Boilers other: Discussion of the segment group results

Appliance ID		GA01	EN03V01	GA16v01	EB02v04	GW02V04	GW03V04	GW04V04	GW12V03	GW16V01	BA01	GW18	
Segment		101	101	102	102	102	103	105	107	107	107	109	
Qmin (kW)		11	0	na	12	8,9	0	12	15	9,1	10,6	29	
Qmax (kW)		25,8	34,87	27,5	26,5	22,2	17	22,2	25	22,6	24,8	232	
Combustion control feature (Y/N)		N	N	N	Y	N	N	N	N	N	Y	Y	
Tested: reference gas + %H2 used	Reference gas	CH4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		EU LOW	X		X							X	
		G23	(*)				X	X	X		X		
	%H2 in test gas	0		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		0-10		X		X	X			X		X	
		10-20		X		X	X					X	
		20-23		X		X	X	X	X	X	X	X	X
		23-30		X		X	X	X	X	X	X	X	X
		30-40		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		40-50	X			X	X	X	X	X	X	X	X
50-60				X		X	X	X	X	X	X		
CS	1.4 Cold start	CH4+40%H2		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
HS	1.5 Hot start.	CH4+23% H2+40%H2(min)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Lo T	1.6 Low air temperature (- 10 C)	CH4 + H2				X							
FGP	1.7 Flue gas pipe length	CH4+30%H2									X		
ROC	1.8 ROC (Plug flow)	CH4+40%H2	X	X	X	X	X	X		X	X	X	
FD	1.9 Impact H2 flame detection.		X	X	X	X	X	X			X	X	
FB	1.10 Flash back		X	X	X		X			X	X		
DI	4.1 Delayed ignition test.	CH4+30%H2									X		
S	4.2 Soundness												
QV	4.3 Quick variation Qmin-Qmax	CH4+30%H2	X		X								
OH	4.4 Overheat. Meas. of temp.	CH4+30%H2			X								
4B	4.5 Cooker hob test with 4	CH4+30%H2	NA		NA			NA		NA	NA	NA	
W	4.6 Influence of wind												
LT	4.7 Long time (limited time)	depends on manufacturer		X	X	X							
AUX	4.8 Fluctuation of the aux.				X						X		
P	4.9 Fluctuation of pressure	CH4+40%H2	X		X			X	X	X	X	X	
O	Other /Operational			X			X						

(\*) performed without H2

X	Test realized and no issues
	Test has not been done with this %H2, but at lower and higher %H2, we consider "no issue"
X	Test realized and issue
	Test has not been done with this %H2, but at lower and higher %H2, we consider "issue"
X	Potential issue (noise, atypic behavior) but not linked to safety
	Test has not been done with this %H2, but at lower and higher %H2, we consider "potential issue"
NA	Test non applicable
	Not tested

## Open discussion – Not final results

- Cold start (1) at 60 % H2
- Hot start (1) at 40% H2
- Flash back (3) at 40%

No issue below 40%



**THyGA  
D3.8**



## WP3 – Results for the short-term tests

500 Space Heaters: Discussion of the segment group results

	Appliance ID		GA02	GA07v03	GA08v02	GA06V03
	Segment		503	503	504	507
	Qmin (kW)		3,1	Not specified	3,3	NA
	Qmax (kW)		5,8	10,2	10	5,36
	Combustion control feature (Y/N)		N	NA	N	N
Tested: reference gas + %H2 used	Reference gas	CH4	X	X	X	X
		EU LOW		X		
		G23				
	%H2 in test gas	0	X	X	X	X
		0-10	X	X		X
		10-20	X			
		20-23	X	X	X	
		23-30	X	X		
		30-40	X	X	X	X
		40-50	X		X	X
		50-60	X		X	X
	CS	1.4 Cold start	CH4+40%H2		X	X
HS	1.5 Hot start.	CH4+23% H2+40%H2(min)			X	X
Lo T	1.6 Low air temperature (- 10 C)	CH4 + H2		X		
FGP	1.7 Flue gas pipe length	CH4+30%H2		X		
ROC	1.8 ROC (Plug flow)	CH4+40%H2		X	X	X
FD	1.9 Impact H2 flame detection.		X	X		X
FB	1.10 Flash back				X	X
AD_A	3.1 Adjustment A	EU HighEU Low+H2		NA	NA	
AD_B	3.2 Adjustment B	EU lowEU high+H2		NA	NA	
AD_H	3.3 Adjustment H	EU Low+H2EU high+H2		NA	NA	
AD_G	3.4 Adjustment G	EU Low+H2EU high+H2	X	NA	NA	X
DI	4.1 Delayed ignition test.	CH4+30%H2				
S	4.2 Soundness					
QV	4.3 Quick variation Qmin-Qmax	CH4+30%H2				NA
OH	4.4 Overheat. Meas. of temp.	CH4+30%H2				
4B	4.5 Cooker hob test with 4	CH4+30%H2	NA		NA	NA
W	4.6 Influence of wind					
LT	4.7 Long time (limited time)	depends on manufacturer				
AUX	4.8 Fluctuation of the aux.					
P	4.9 Fluctuation of pressure	CH4+40%H2			X	X
O	Other /Operational		X		X	

X	Test realized and no issues
	Test has not been done with this %H2, but at lower and higher %H2, we consider "no issue"
X	Test realized and issue
	Test has not been done with this %H2, but at lower and higher %H2, we consider "issue"
X	Potential issue (noise, atypic behavior) but not linked to safety
	Test has not been done with this %H2, but at lower and higher %H2, we consider "potential issue"
NA	Test non applicable
	Not tested

**Open discussion – Not final results**

- **Flashback (from 40%)**

**THyGA**  
**D3.8**  
**D3.10**



### WP3 – Results for the short-term tests

Conclusions: 1) SAFETY & OPERATIONAL

	No issues
	Safety issues
	Potential issue
	Operational issue
	Not tested extensively
	Not tested

		H2 % Tested							
		0	0-10	10-20	20-23	23-30	30-40	40-50	50-60
100a Boilers fully premix	Safety			simple mitigation	mitigation to be defined				
	Safety with mitigation			Dedicated adjustment methodology					
	Operational								
100b Boilers Not premix	Safety								
	Operational								
200 Water heaters	Safety								
	Operational								
300 Cookers domestic	Safety								
	Operational								
400b Catering equipment – Not premix	Safety								
	Operational								
400a Catering equipment – Premix	Safety			simple mitigation	mitigation to be defined				
	Safety with mitigation			Dedicated adjustment methodology					
	Operational								
500 Space Heaters	Safety								
	Operational							flame aspect	
600 Combined Heat and Power (CHP)	Safety								
	Operational								
700 Gas Heat Pumps (GHP)	Safety								
	Operational								
800 Radiant heater & commercial air he:	Safety								
	Operational								



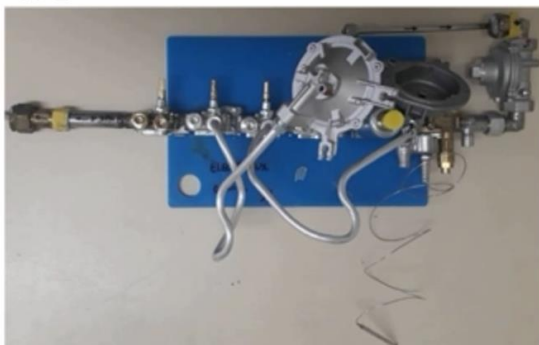
**THyGA**  
**D3.7**



## WP3 – Gas line tightness in 40% $H_2$ +60% $CH_4$

Presentation of the gas lines (1/2)

N°1



N°2



N°3



N°4



24-03-2023

N°5



**Connexions were all cleaned, and most of them were tightened with loctite before the tests.**

## Üzembe helyezték az ország első kísérleti hidrogén-előállító üzemét

Elvi lehetőségként amúgy a nagynyomású tárolóvezetékbe való betáplálása is adott a hidrogénnek, de ezt a jelenlegi szabályozás nem teszi lehetővé –. „De igazából csak egy gombnyomásra telne és az FGSZ hálózatra is maximum 2 százaléknyi hidrogént be tudnánk adni.



[THyGA Final Workshop | THyGA \(thyga-project.eu\)](#)



Nagyon meglepődtünk, amikor a CEN/TC 238 WGI Munkabizottsága, négy hónappal ezelőtt megkapta az ECOS nevű NGO levelét, amelyen jelezte, hogy álláspontja szerint az EN 437 szabvány tervezett módosításai nem egyeztethetők össze azokkal az európai döntésekkel, amelyek nem támogatják a hidrogén földgázhoz való hozzákeverését.

Az ECOS egy non-profit, nem kormányzati szervezet, amely a környezet képviselőjén dolgozik a szabványok európai és nemzetközi szintű kidolgozásához fűződő érdekei érvényesítésére. Az ECOS partner a CEN és a CENELEC szervezete, az ETSI tagja, és több műszaki kapcsolattartó szervezete nemzetközi partnerek bizottságai, az ISO és az IEC. Az ECOS részt vesz a szabványosítási folyamatokban, amelyek a kapcsolódó témák széles skáláját fedik le környezetvédelmi szempontok, beleértve az energiát is. Különösen az ECOS aktívan részt vesz az épületek energiateljesítményére és a környezetbarát tervezésre vonatkozó előírásokkal kapcsolatos európai és nemzetközi szintű munkában.



## Why EN 437 should not include hydrogen and blends of renewable and fossil gases

**Heating should make the move to renewable electrons, not to renewable fuels**

**ECOS position on EN 437 (2022-12-21)**

17 Feb 2023

A főzés, a mosás, a fűtés nem nehezen dekarbonizálható alkalmazások és szabványok, amelyek nem könnyíthetik meg az EU éghajlat- és energiacélját veszélyeztető átmeneti utakat. Ezzel az elvvel összhangban az EN 437 szabvány nem bővíthető a tiszta hidrogén új gázcsoportként való felvételével.

ECOS - Environmental Coalition on Standards is an international NGO with a network of members and experts advocating for environmentally friendly technical standards, policies and laws. We ensure the environmental voice is



### **Részlet a válaszból:**

1. A GAR minden gáznemű tüzelőanyagra kiterjed. Ide tartozik például a nyers biogáz is, a hidrogén, hidrogén és földgáz keverékei (H<sub>2</sub>NG) és dimetiléter (DME) és DME és propán adalékai.
2. Nem legális kizárni a GAR-tanúsítványt bármilyen gáz halmazállapotú tüzelőanyagot égető készülékre csak azért, mert az EN 437 nem említi őket.
3. Abban az esetben, ha egy készüléket olyan gázok elégetésére terveztek, amelyek még nem tartoznak az EN437 szabvány szerinti gáztípusok közé , amelyre a készülék alkalmas, akkor a gáztípust nem az eN 437 szerint kell jelölni.

Ez azt jelenti, hogy a bejelentett szervezetek nem tagadhatják meg a készülékek GAR-tanúsítványát gáznemű tüzelőanyag elégetése, amely hidrogén vagy megújuló gázok keverékéből állfosszilis gázok kizárólag azért, mert ezekre a keverékekre nem vonatkozik az EN 437. Ezeknek a keverékeknek az EN 437 szabványba való belefoglalása vagy kihagyása nem változtat a lehetőségen. A gáztípusokat korlátozó jogszabályokról az EU-ban a tagállamok dönthetnek. Ez nem a CEN/CENELEC vagy CEN TC238 vagy EN 437 döntése.

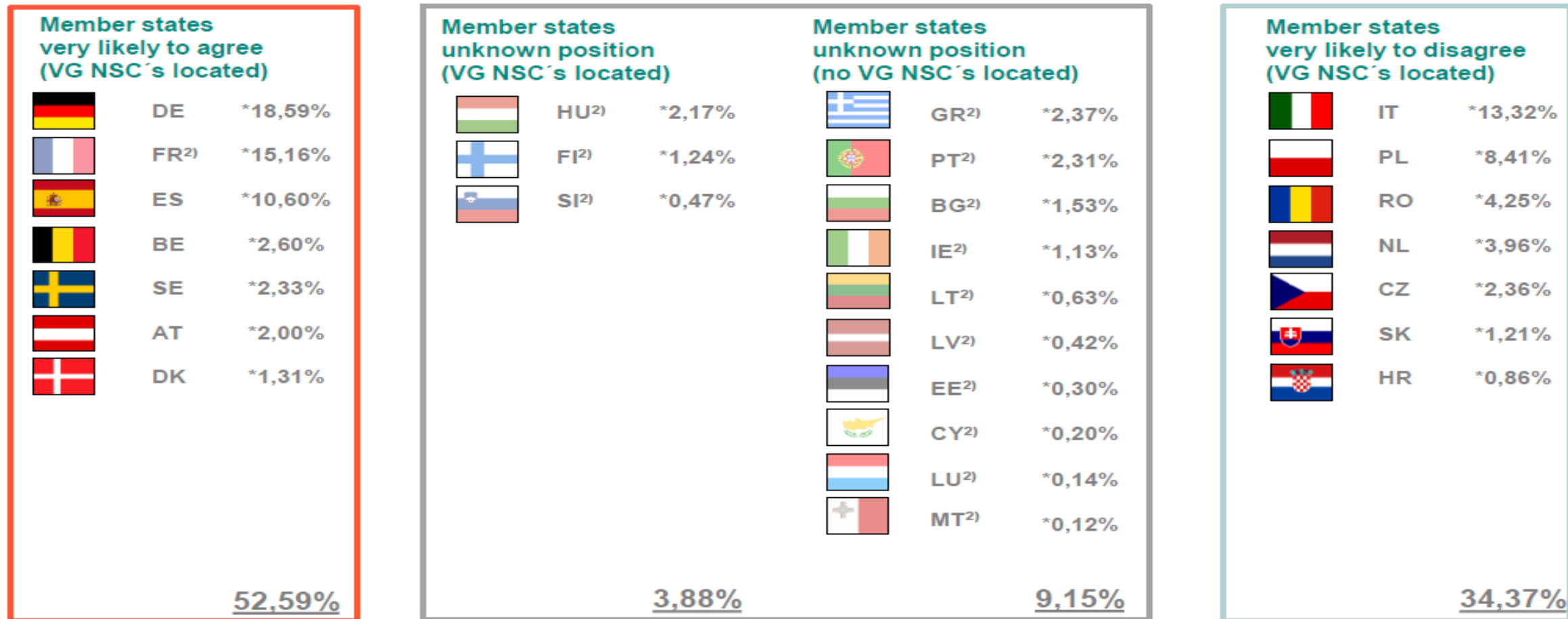
Egyetlen dokumentumban összefoglalva közzétették a 813/2013/EU, a 811/2013/EU, a 814/2013/EU és a 812/2013/EU rendeletek módosítására vonatkozó elképzeléseket, amiről 2023. április 27.-én „Konzultációs Fórumot” tartottak. A tervezetről a tagállamok április 27.-től számított 8 héten belül szavazhatnak a tagállamok.

A tervezet megvizsgálva megállapítottuk, hogy az a régióink országai számára végrehajthatatlan, ésszerűtlen, környezetvédelmi szempontból káros, a valóságot figyelmen kívül hagyó rendeletmódosítási javaslatok gyűjteménye.

# A tagországok KÉPVISELŐINEK jelzései arról, hogy várhatóan hogyan fognak szavazni A tervezettel kapcsolatban

## Inside Consultation Forum: minimum energy efficiency (115%)

Current opinions of Member States given in Consultation Forum on 27<sup>th</sup> April 2023



It seems to be unlikely, that the EC proposal on eta-s > 115% will pass without changes

### **Az ErP RENDELETEK MÓDOSÍTÁSÁNAK TERVEZETE, GÁZKAZÁNOK FORGALOMBA HOZATALÁNAK ÉS HASZNÁLATBA VÉTELÉNEK LEHETSÉGES TILTÁSA 2029-től. A Tervezet főbb hibái:**

Magyarországon 1 kWh elektromos energia előállításához 0,56 kg CO<sub>2</sub> kibocsátás tartozik, ami azt jelenti, hogy a hőszivattyú használatához akkor tartozik kisebb CO<sub>2</sub> kibocsátás, mint kondenzációs gázkazán használata esetén, ha a COP értéke 2,82-nél nagyobb. Ami praktikusán azt jelenti, hogy Magyarországon nulla Celsius fok külső hőmérséklet körül van az a határ, amely alatt a kondenzációs gázkazánok CO<sub>2</sub> kibocsátása kisebb, nagy hidegben sokszorosán kisebb, mint a hibrid hőszivattyújának használata esetén. Norvégia esetében az elektromos energia előállítása szinte 100%-ban megújuló alapú, így ott a hőszivattyúk használata bármely külső hőmérséklet esetén kedvezőbb, a gázkazánoknál.

A tervezett módosításokat csak a magországek lennének képesek végrehajtani, de még ezek az országok is csak számukra adott felmentések esetén támogatnák a tervezett módosítások bevezetését.

A tetvezett intézkedések előírása esetén például Budapesten minden lakás esetére vonatkozóan biztosítani kellene a távfűtésre való áttérés lehetőségét. Ezt 2029.-ig lehetetlen.

### **Az ErP RENDELETEK MÓDOSÍTÁSÁNAK TERVEZETE, GÁZKAZÁNOK FORGALOMBA HOZATALÁNAK ÉS HASZNÁLATBA VÉTELÉNEK LEHETSÉGES TILTÁSA 2029-től. A Tervezet főbb hibái:**

Magyarországon a hagyományos, B1 típusú gázkazánok kiváltása kondenzációs gázkazánokra anyagi okokból tart csak a felénél. Nyilvánvaló, hogy a kondenzációs gázkazánok forgalomba hozatalának és használatbavételének tiltása nálunk nem elősegítené az energiahatékonysági beruházásokat, hanem hátráltatná azt, mert azoknak, akinek eddig nem volt pénze kondenzációs gázkazánra váltani, nyilvánvalóan még kevésbé lesz pénze sokszoros költségű hibrid készülék telepítésére. A tervezett intézkedések bevezetése Magyarországon szinte teljesen leállítaná az energiahatékonysági korszerűsítéseket, Európai szinten konzerválná a gázkazánok aktuális fejlettségi állapotát, mert a gyártók az üzemben lévő gázkazánokhoz szükséges pótalkatrészgyártásra rendezkednének be.

A rendelet végrehajtása azt jelentené például, hogy a gázkazán-modulokom elhelyezett adattábról a C6-os típusokat el kellene távolítani. Kazán-modulok a C1, C3, C4, C5, C9, C(11), C(13), C(14), C(15) típus feltüntetésével továbbra is forgalomba hozhatók maradhatnak, mint az üzemelő gázkazánok pótalkatrészei. Magyarországon és a régióban az üzemelő B1 típusú gázkazánok élettartamát alternatív fűtési lehetőség hiányában, a végtelenségig igyekeznének meghosszabbítani.

A levegő-víz típusú hőszivattyúk hatékonysága alatta marad a levegő-levegő típusú hőszivattyúk hatékonyságának, a tervezett módosítás bevezetése esetén ennek ellenére csak ilyen típusú hibridek lennének forgalomba hozhatók. A rendeletek tervezett módosítása kizárná azt a lehetőséget, hogy a használat helyszínén állítsunk össze gázkazánból és hőszivattyúból álló hibrideket és kizárná a jobb COP értékkel rendelkező levegő-levegő típusú hőszivattyúból és gázkazánból álló hibridek telepítésének lehetőségét is.



**A CEN/TC 238 Európai Szabványosító Műszaki Bizottság WG1 Munkacsoportjának Hidrogén elnevezésű munkacsoportja 2023 első félévében több online ülést tartott az EN 437 szabvány „hidrogén hozzákeverésével kapcsolatos kiegészítéséről .**

**Új javasolt fogalmak:**

**3.21**

**Admixtures**

hydrogen added to natural gas

Note 1 to entry: the admixture does not change the gas family

Note 2 to entry: the admixture is represented by the addition of an index Y (in percent) to the chosen appliance category (e.g. I2E using up to 20% hydrogen admixture is I2E<sub>Y20</sub>)

A CEN/TC 238 Európai Szabványosító Műszaki Bizottság WG1 Munkacsoportjának Hidrogén elnevezésű munkacsoportja 2023 első félévében több online ülést tartott az EN 437 szabvány „hidrogén hozzákeverésével kapcsolatos kiegészítéséről”.

Új javasolt gázcsoportok:

Group LY20	Admixture Reference gas light back limit gas	G 25	CH <sub>4</sub> = 86 N <sub>2</sub> = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
		G						
	Admixture Incomplete combustion and sooting limit gas	G 26	CH <sub>4</sub> = 80 C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> = 7 N <sub>2</sub> = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Admixture Flame lift limit gas	G 27	CH <sub>4</sub> = 82 N <sub>2</sub> = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629

### Új javasolt gázcsoportok:

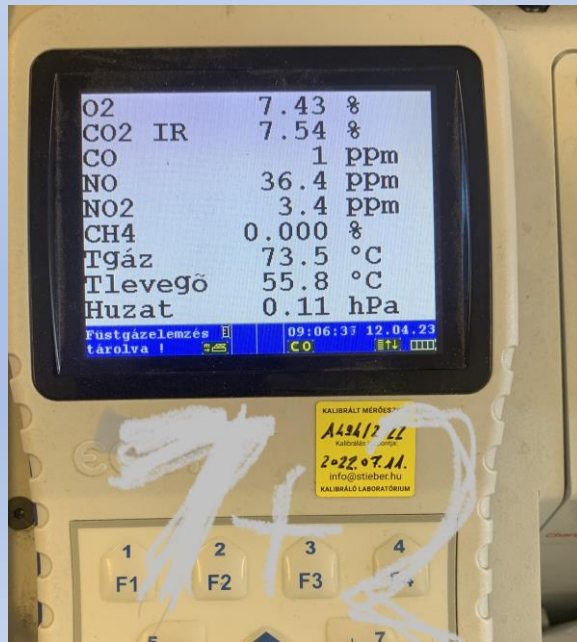
Group HY20	Admixture Reference gas	G 20	CH <sub>4</sub> = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
		G 20 Y20	CH <sub>4</sub> = 80 H <sub>2</sub> = 20	?	?	?	?	?
	Admixture Incomplete combustion and sooting limit gas	G 21	CH <sub>4</sub> = 87 C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> = 13	49,60	41,01	54,69	45,28	0,684
	Admixture Light back limit gas	G 21	CH <sub>4</sub> = 87	49,60	41,01	54,69	45,28	0,684
			H <sub>2</sub> = 13					
	Admixture Flame lift limit gas	G 231	CH <sub>4</sub> = 85	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
			N <sub>2</sub> = 15					

**Logikusan felmerül a kérdés, hogy ha létrehozunk egy olyan új gázcsoportot, amelynek a neve az, hogy a földgázhoz 20% hidrogént keverünk, akkor azoknak a 2H gázcsoport jelével megjelölt gázkészülékeknek az esetében, amelyek ma Magyarországon üzemelnek feltételezhetjük-e például 20 tf% hidrogén hozzákeverésének lehetőségét?**

**Sajnálatosnak tartom, hogy olyan új gázkazán szabványok közzétételét tervezik, amelyek lehetővé teszik az alkalmazási területükbe tartozó gázkazánok megjelölését a 2H gázcsoport jelével úgy, hogy egyúttal kizárják a 0,5 tf% feletti hidrogén tartalmú gázzal történő üzemeltetés lehetőségét.**

**Ezt azt jelentené, hogy a 2H gázminőség szolgáltatási terület, sor kerülhetne olyan gázfogyasztó készülékek telepítésére amelyek esetében nem megengedett a 0,5 tf% hidrogén tartalmú gázok felhasználása. Ez felveti a magyar szabályozás módosításának szükségességét, hogy a földgáz szolgáltatás területén ki kell zárni az ilyen készülékek telepítésének lehetőségét, ha meg kívánjuk engedni, a földgáz 0,5 tf% feletti hidrogén tartalmát**

Az előbbiekkal kapcsolatban május elején egy levelet küldtem a CEN/TC 238 WG1 Munkabizottság „Hidrogén” elnevezésű AD-HOCK csoportjának tagjaihoz. Ebben a levélben ismertettem az MPF-FÉG Kft. Gáztechnikai laborjában végrehajtott vizsgálatunkat, amelynek során földgázüzemre, azaz a „2H” gázcsoport jelével megjelölt gázkészülékeket 1 térfogat rész propán és 2 térfogatrész hidrogén keverékével, azaz 67% hidrogén tartalmú gázzal üzemeltettünk. Ennek a gázkeveréknek a tüzeléstechnikai jellemzői és az égéstermékének paraméterei gyakorlatilag megegyeznek a metánéval, ami nem meglepő, hiszen a metánban és ebben a gázkeverékben a hidrogén és a szénatomok aránya, mindkét esetben 4:1 arányban van.





**A mérés eredményének igen nagy jelentősége van:**

- **Bebizonyosodott, hogy a tüzeléstechnika területére korlátozva, szakmailag helytelen olyan szabályt alkalmazni, amelyik a gázkeveréket alkotó komponensek közül kizárólag az egyik komponens mennyiségéhez kötött.**
- **A földgáz is egy gázkeverék, ezért helytelen lenne a földgáz tüzeléstechnikai tulajdonságait a földgáz hidrogén tartalmához kötni. Azaz ma már nem állíthatja senki sem, hogy a 2H csoport jelével megjelölt gázfogyasztó készülékek tüzelőanyaga nem tartalmazhat számottevő mennyiségű hidrogént, azaz 0,5 tf% feletti mennyiségű hidrogént, mert a gázkeverék tüzeléstechnikai tulajdonságait elsősorban a keveréket alkotó gázatomok együttesének eredőjeként jellemezhetjük, például a gázkeverék Wobbe-számával, ahogy az eddig is ismert volt a tüzeléstechnikában.**
- **Egy gázkeverék tüzeléstechnikai tulajdonságaira a szén és a hidrogén atomok aránya van hatással, függetlenül attól hogy ezek az atomokat milyen gázmolekulák tartalmazzák.**
- **20 tf% hidrogén hozzákeverésének hatása kompenzálható 10 tf% propán hozzákeverésével, ha a cél az, hogy a gázkeverék égési tulajdonságai a metánéval egyezzenek meg.**
- **67 tf% hidrogén tartalmú gázkeverék égési tulajdonságai megfelelhetnek a metán égési tulajdonságainak, ezért nem hagyható figyelmen kívül a gázkeverék többi összetevőjének hatása, amikor egy gázkeverék égési tulajdonságával kapcsolatban állítunk valamit, vagy a hidrogén tartalommal kapcsolatos szabályt alkotunk.**

**Ebben a történetben a legnehezebb az volt, hogy meg kellett írnom a CEN/TC 238 WG1 Ad-hock Group Hydrogen tagjainak, hogy az elmúlt évben végzett munkánk eredményét erősen felül kell vizsgálnunk.**

**A fentiek a hidrogén hozzákeverésével kapcsolatban az alap kutatások szükségességét vetik fel, amelyek alapján szabályokat fogalmazhatunk meg. A statisztikai típusú vizsgálatok esetén csak azt látjuk, hogy mi történik.**

**Végül fel kell hívnom a figyelmet arra, hogy az üzemelő gázfogyasztó készülékeink nem földgázkészülékek, hanem a 2H gázcsoport jelével megjelölt készülékek, azaz alkalmas minősítéssel rendelkeznek minden olyan gáz eltüzelésére, amelynek minősége az EN 437 szerinti 2H gázminőségek (és nem a szolgáltatott földgáz minőségének) megfelelő, így a 2H gázcsoport jelével megjelölt gázfogyasztó készülékek alkalmasak biogáz, vagy hidrogén tartalmú gázok eltüzelésére is, ha ezek minősége megfelel a a EN 437 szerinti 2H gázminőségnek.**

**KÖSZÖNÖM MEGTISZTELŐ FIGYELMÜKET!**