

# Gázalmazállapotú hidrogén bekeverése a földgázáramba

Lékó Csaba, technológus  
lekocs@mfgt.hu

2021.11.09.

MFGT

Powered by MVM



AKVAMARIN

PROJEKT

# Tartalom:

- A hidrogén és metán jellemzői
- A megengedhető hidrogén koncentráció
- A hidrogén bekeverés folyamata
- Konklúziók

# A hidrogén és metán jellemzői

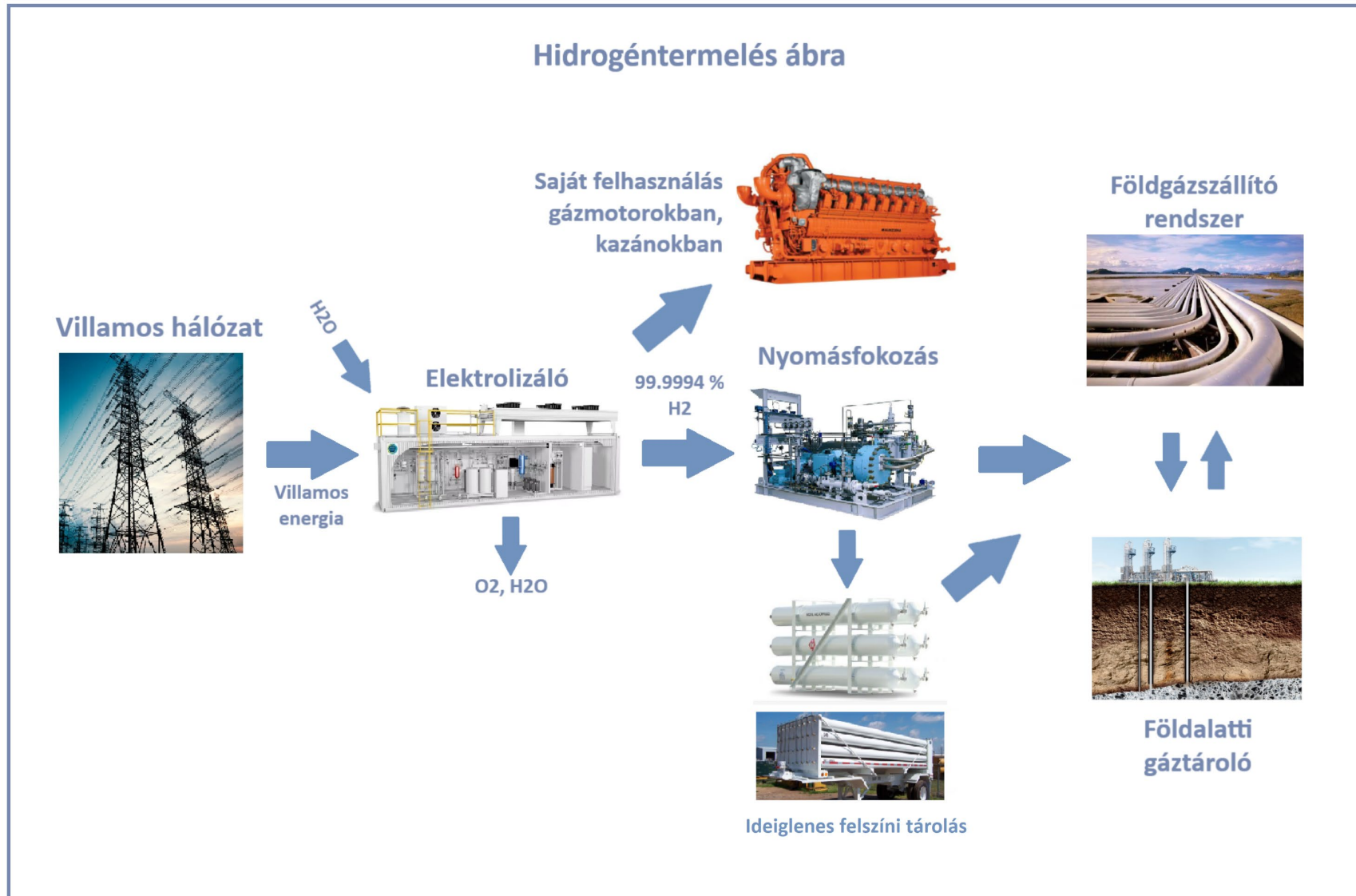
Tulajdonság	Mértékegység	Hidrogén (H <sub>2</sub> )	Metán (CH <sub>4</sub> )
Moláris tömeg	kg/kmol	2,016	16,043
Sűrűség	kg/m <sup>3</sup>	<b>0,089</b>	<b>0,718</b>
Relatív sűrűség	-	0,070	0,555
Alsó hőérték	MJ/nm <sup>3</sup>	<b>10,223</b>	<b>34,016</b>
	(kWh/nm <sup>3</sup> )	<b>(2,840)</b>	<b>(9,449)</b>
Felső hőérték	MJ/nm <sup>3</sup>	12,102	37,781
	(kWh/nm <sup>3</sup> )	(3,362)	(10,495)
Alsó Wobbe-szám	MJ/nm <sup>3</sup>	38,758	45,668
	(kWh/nm <sup>3</sup> )	(10,496)	(12,686)
Felső Wobbe-szám	MJ/nm <sup>3</sup>	45,880	50,724
	(kWh/nm <sup>3</sup> )	(12,744)	(14,090)
Lángterjedési sebesség	cm/s	<b>267</b>	<b>35</b>
Gyulladás koncentráció határ	tf %	<b>4-80</b>	<b>5-15</b>
Gyújtási energia	mJ	<b>0,02</b>	<b>0,3</b>
Láng hőmérséklet	°C	1527	1222
Forráspont	°C	-259,100	-161,500
Joule-Tomson együttható		- (melegedés)	+ (hűlés)



# A földgázban megengedhető H<sub>2</sub> koncentráció értéke

- Égéstechnikailag max. 23 mol%
  - H gázcsoport esetén visszagyulladás határ (EN 437: 2021 Vizsgálógázok. Vizsgálónyomások. Készülékkategóriák)
  - Régi tüzelőberendezések esetében kisebb érték
- RB védelmi szempontból max 25 mol%
  - **MSZ EN 60079-20-1:2011**, 5.2.4 gázalcsoport besorolás, IIA
- Anyagminőségi szempontból
  - A vizsgálatok még nem fejeződtek be, várhatóan <25 mol%
- 20-25 mol%-nál magasabb (100 mol%??) H<sub>2</sub> koncentráció nem képzelhető el a földgáz infrastruktúra komolyabb átalakítása nélkül
- Általunk alkalmazott koncentráció felhasználástól függően 2 mol% és 15 mol%
- A bekevert H<sub>2</sub> koncentráció a későbbiekben nem növekedhet (nincs szegregáció passzív üzemállapotban)

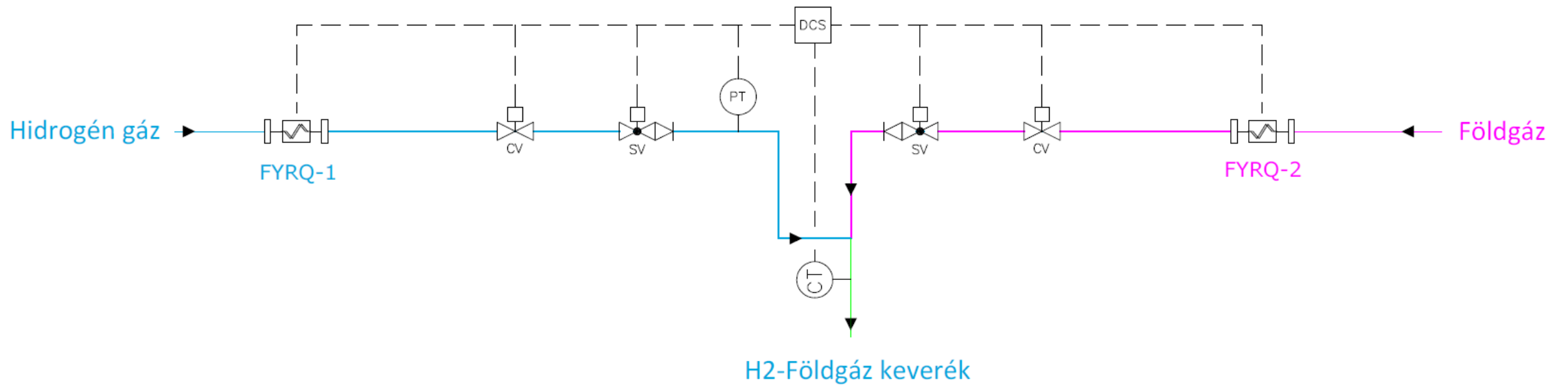
# A H2 bekeverés folyamata



# A H<sub>2</sub> bekeverés folyamata

- A H<sub>2</sub> bekeverése földgázba történik, a szabályozott paraméter a H<sub>2</sub> koncentráció (közvetve, meghatározása mennyiség alapján történik)
- A bekeverés két keverőkörön valósul meg
  - Tárolásra átvett és kitárolt gázáramba való bekeverés (2 mol%)
  - Saját felhasználásra történő bekeverés (15 mol%), mely kísérleti méréseket is lehetővé tesz
- A bekevert **H<sub>2</sub> koncentráció ellenőrzése** kromatográffal, illetve **H<sub>2</sub> koncentráció mérő műszerekkel** történik
  - <60 sec gyorsaság mintaelőkészítéssel együtt
  - <0,5% pontosság
  - 24 h-ás folyamatos működés
  - több komponens, olykor dinamikusan változó gázösszetétel (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>)
  - biztonsági funkció ellátása (fizikai és digitális kommunikáció)

### Hidrogén-Földgáz keverőkör



# Konklúziók

- A jelenlegi földgáz infrastruktúra (szállítás, tárolás, elosztás) max.  $\sim 20$  mol% H<sub>2</sub> koncentrációt visel el, a gyakorlatban 2-5 mol%-ra lehet számítani
- Az Akvamarin projektben 2 keverő körben, keverőkörtől függően a földgázáramba 2 mol% és 15 mol% H<sub>2</sub> bekeverése történik
- A bekeverés tömegáram mérés alapján automatikusan történik, a koncentráció ellenőrzést külön műszer végzi
  - A műszerek (kromatográfokat kivéve) kiválasztása során nehézséget jelent a jelenlegi mérési módok esetében a földgáz változó összetétele, kezdeti H<sub>2</sub> tartalma és a bekevert H<sub>2</sub> változó koncentrációja



Köszönöm a figyelmet!