31. DUNAGÁZ Konferencia és Kiállítás
Visegrád, 2025.06.17.- 18.

A hidrogén földgázrendszerbe történő bekeverésének hatása a végfelhasználói elszámolásra

Hornyák Anett

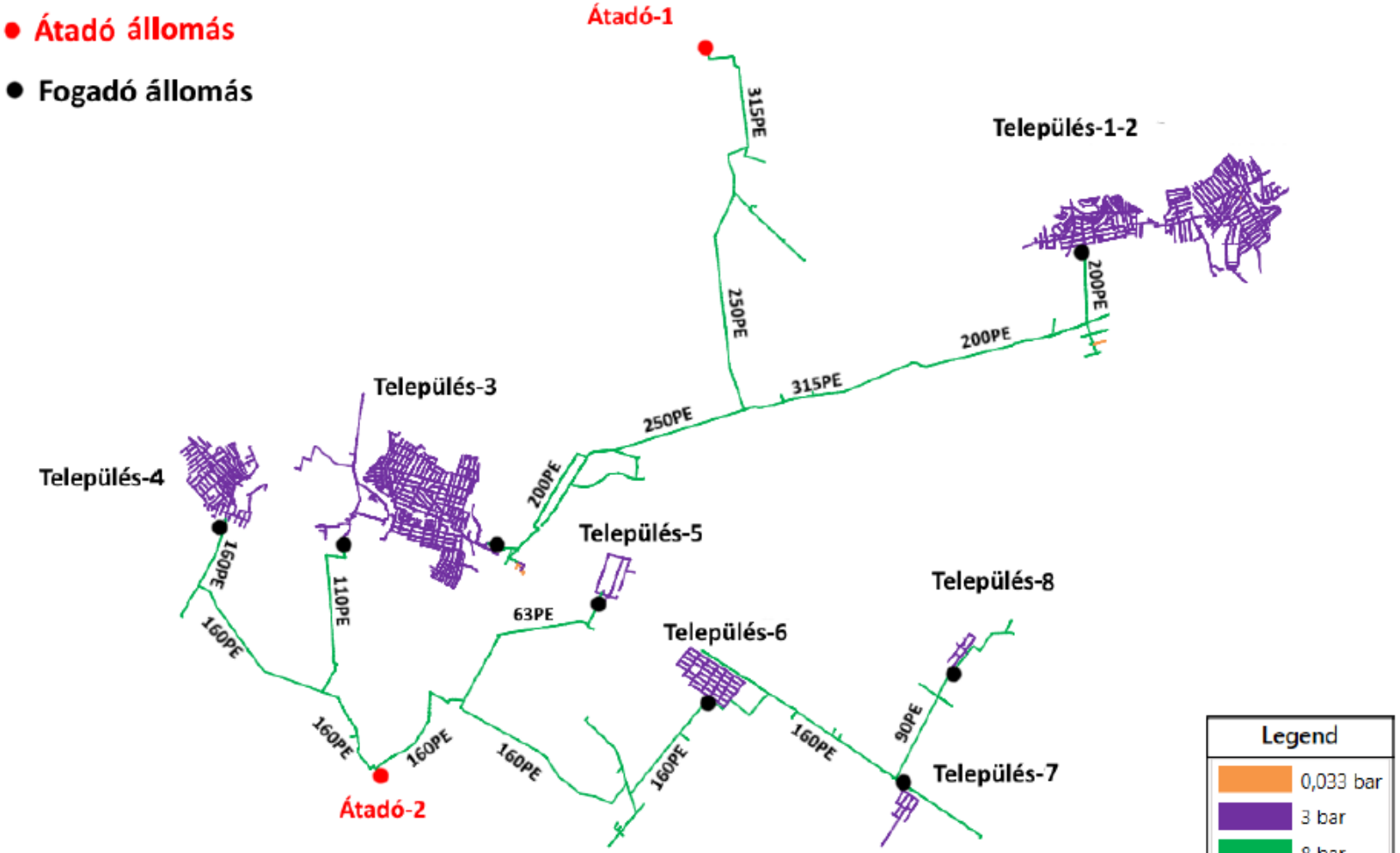
MVM Főgáz Földgázhálózati Kft.

2025. június 17.

Hálózat

Vizsgált átadó körzet

MVM Égáz-Dégáz Földgázhálózati Zrt. elosztási területén található összevont átadó.



Alapadatok

Fogyasztók száma

- **20 m^3/h vásárolt kapacitás alatt:**

Lakossági	12 819 db
Nem lakossági	919 db

- **20 m^3/h vásárolt kapacitás felett:**

20-99 m^3/h között	73 db
100-499 m^3/h között	14 db
500 m^3/h felett	3 db

Összesen: 13 828 db

Földgáz és hidrogén-földgáz keverék fűtőérték

- **2H földgáz:**

  34,8443 MJ/m^3
  9,6790 kWh/m^3

- **23 tf % H_2 tartalmazó földgáz:**

  28,4913 MJ/m^3
  9,6790 kWh/m^3

Hálózat alapállapota

- **Hálózat elméleti maximális terhelése:**

  31 022 m^3/h

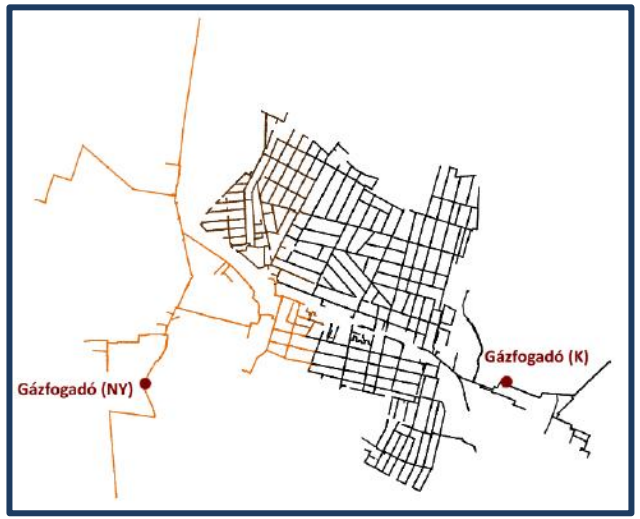
- **Gázátadói óracsúcs időpontja:**

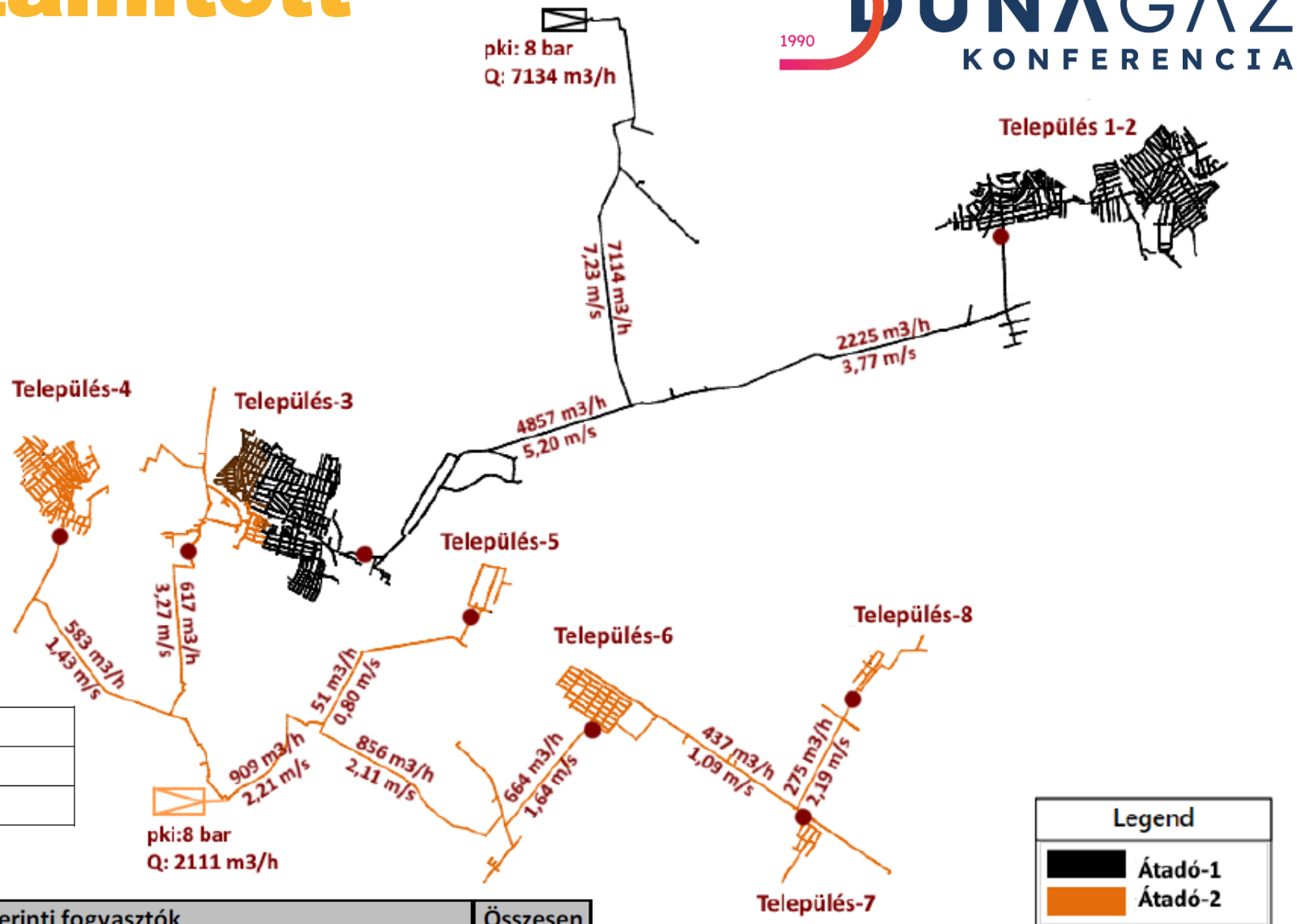
  2017.01.10. kedd 07:00-08:00 óra

- **Mennyiség: 9245 m^3/h**

- **Számított egyidejűség: 0,2980**

Alapállapot számított paraméterek

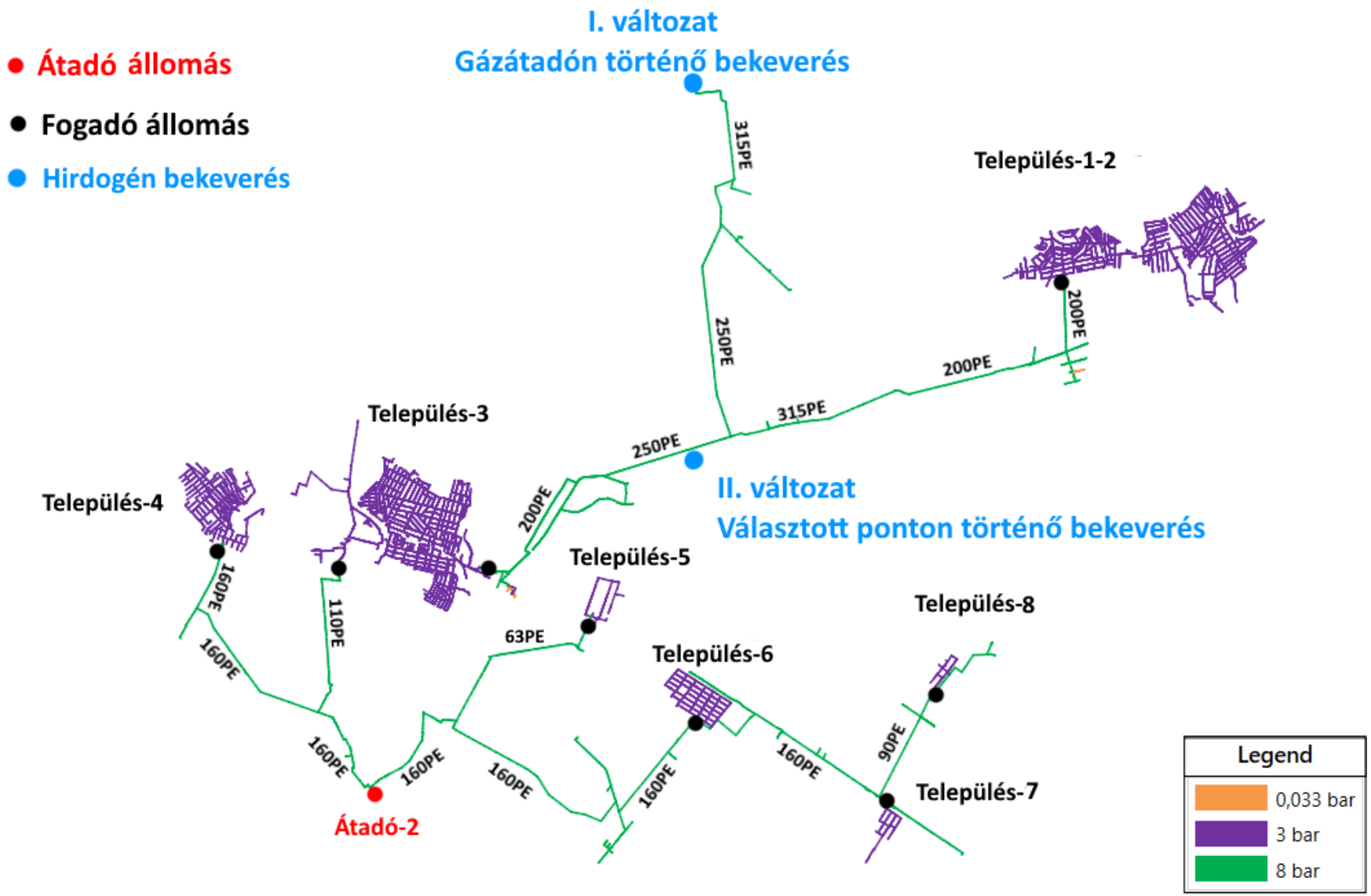




Átadó-1-ről ellátott fogyasztók száma:	9947 db
Átadó-2-ről ellátott fogyasztók száma:	1238 db
Mindkét átadóról ellátott fogyasztók száma:	2661 db

	Tarifatípus szerinti fogyasztók					Összesen
	Lakossági	0-20 m^3/h nem lakossági	20-100 m^3/h	100-500 m^3/h	500 m^3/h felett	
Fogyasztói darab	12819	919	73	14	3	**13828**
Fogyasztás [m^3/h]	3752.26	1537.84	1338.06	623.21	1993.49	**9244.86**

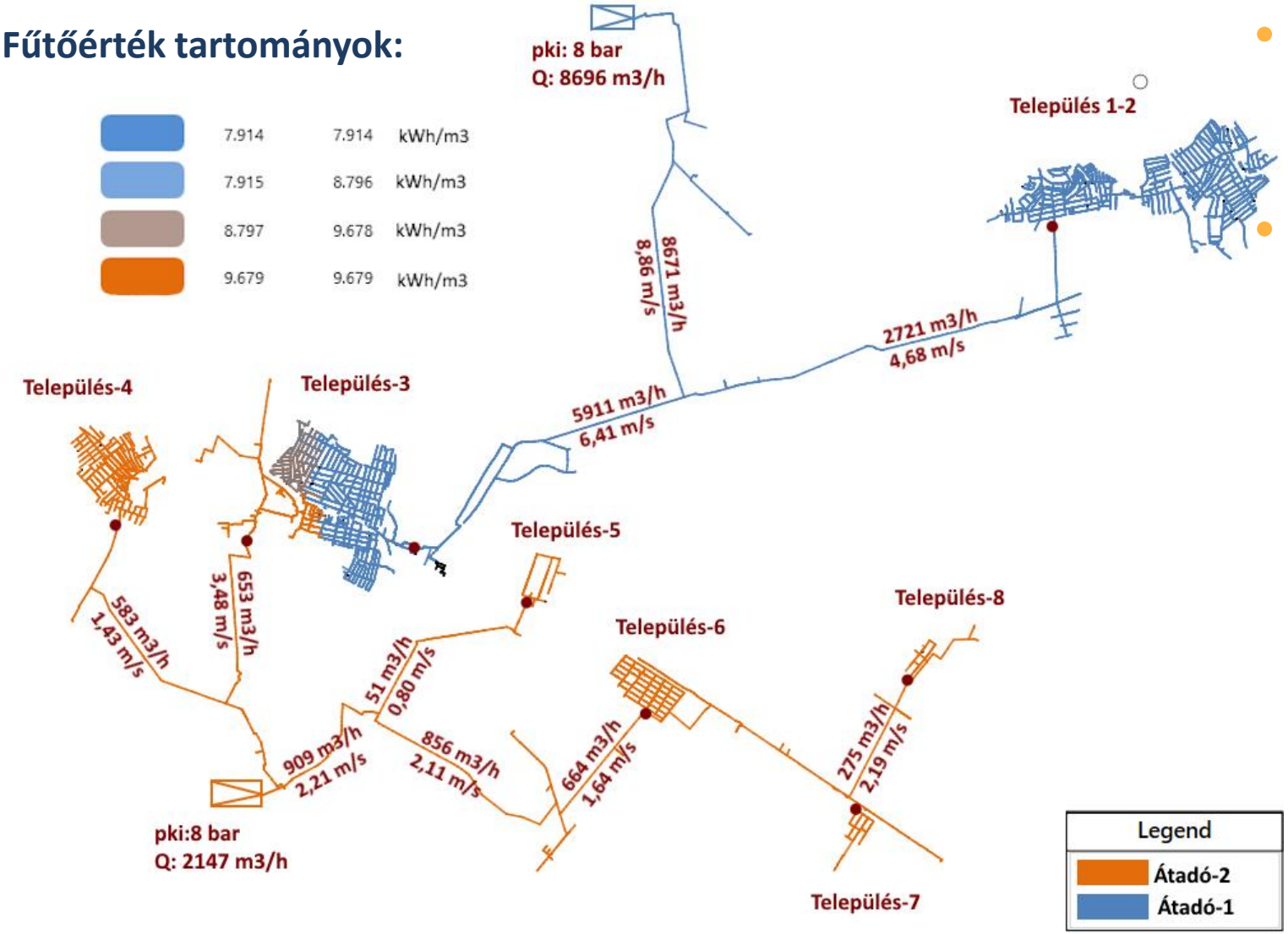
Hidrogén bekeverés helyszínei



Gázátadón történő bekeverés számított paraméterei

DUNAGÁZ KONFERENCIA 1990

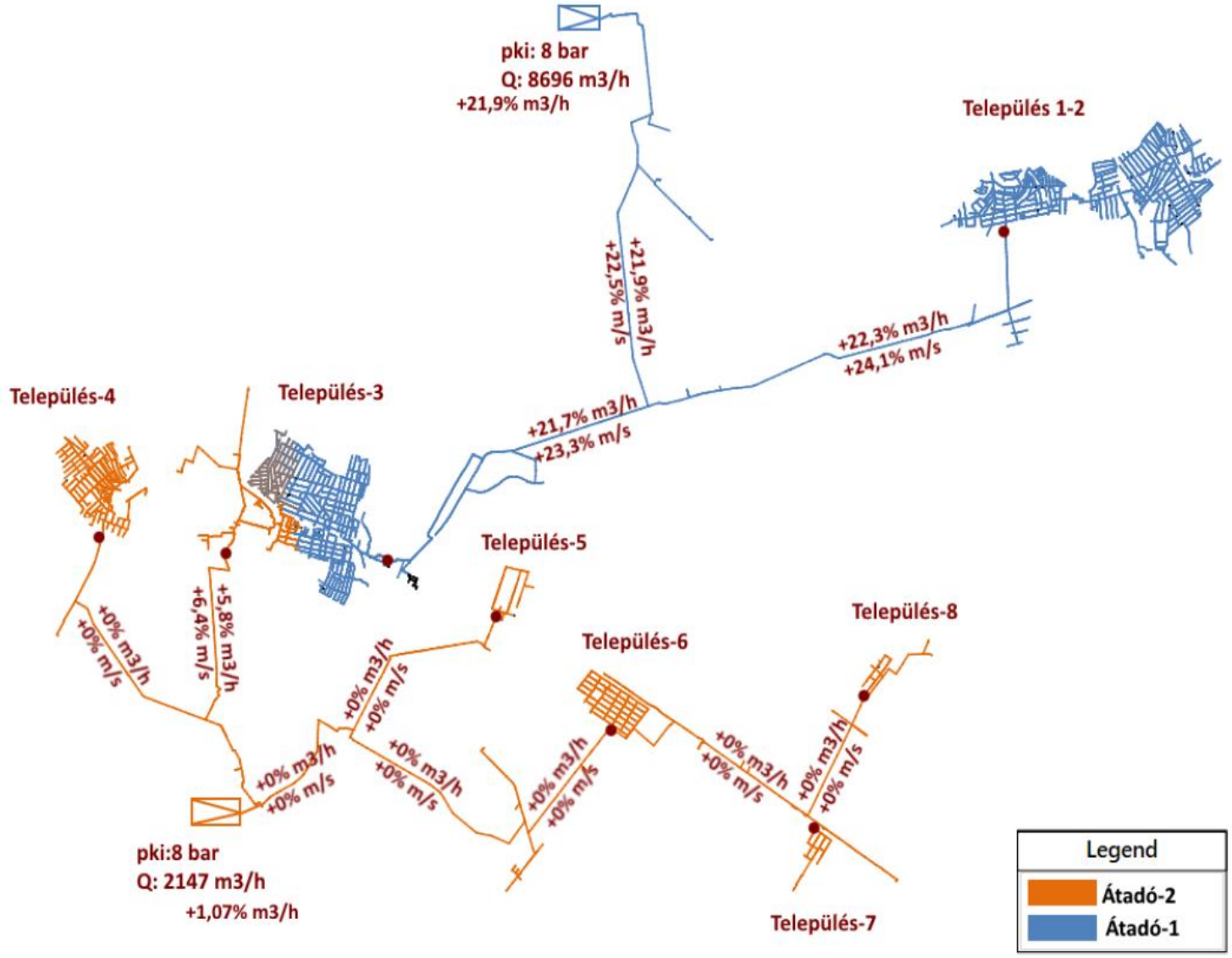
Fűtőérték tartományok:



- 1-es számú, északi átadón kerül betáplálásra a földgáz-hidrogén gázelegy.
- A gázelegy fűtőértéke nagy részben az alacsonyabb tartományban van.

MVM Hálózat

Gázátadón történő bekeverés számított paraméterei - összehasonlítás



- Bekevert hidrogén mennyisége: 1990,03 m^3/h vagy 178,99 kg/h
- A szükséges energia biztosításához 20% feletti növekedés a térfogatáram és áramlási sebesség értékekben.

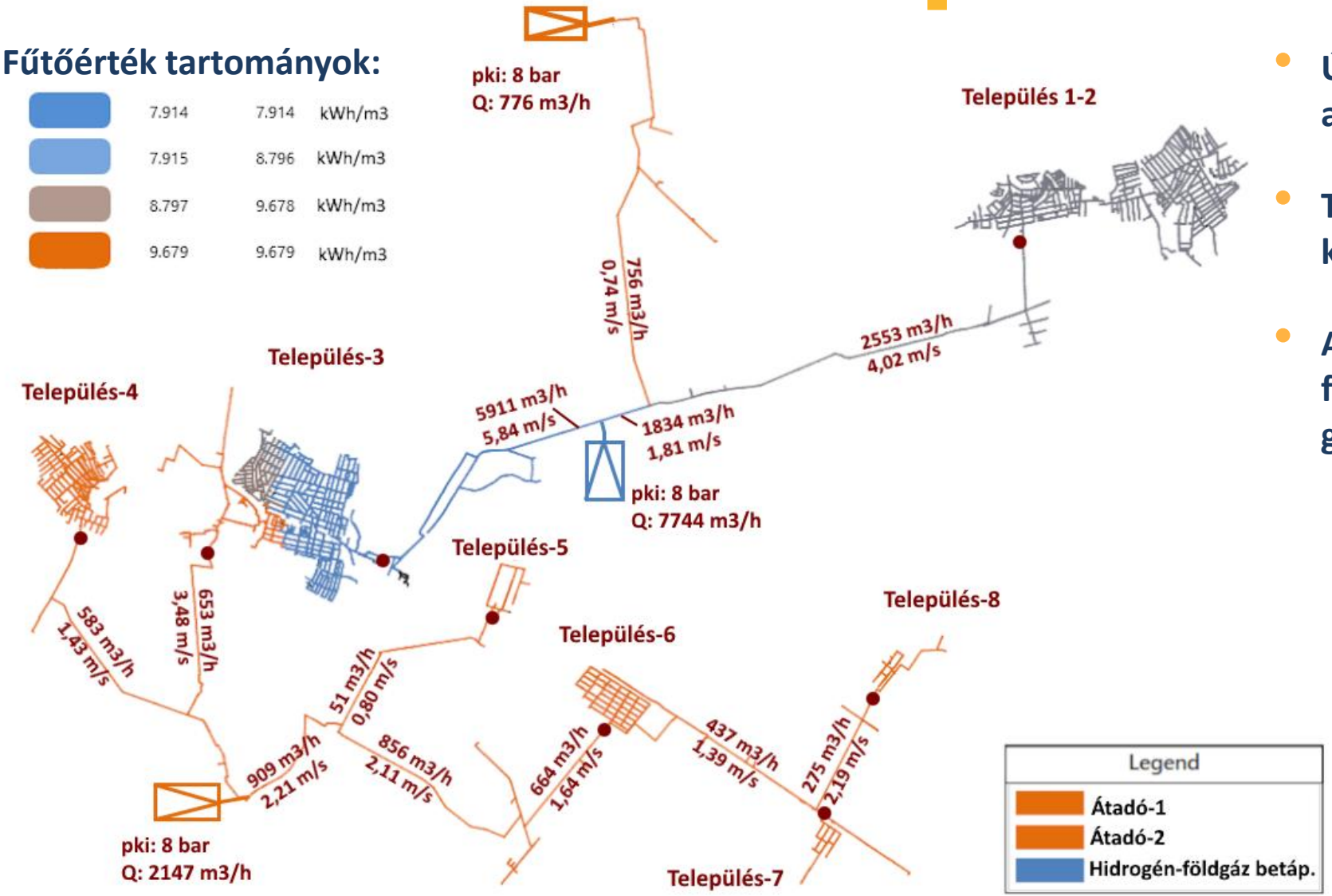
Gázátadón történő bekeverés számított paraméterei

Fűtőérték kWh/m³	Tarifatípus szerinti fogyasztói darab					Összesen
	Lakossági	0-20 m³/h nem lakossági	20-100 m³/h	100-500 m³/h	500 m³/h felett	
7.914	9234	649	44	9	3	9939
7,915-8,796	936	42	5	0	0	983
8,797-9,678	228	25	2	0	0	255
9.679	2421	203	22	5	0	2651
Összesen	**12819**	**919**	**73**	**14**	**3**	**13828**

Fűtőérték kWh/m³	Tarifatípus szerinti fogyasztás [m³/h]					Összesen
	Lakossági	0-20 m³/h nem lakossági	20-100 m³/h	100-500 m³/h	500 m³/h felett	
7.914	3307.41	1334.12	759.65	548.73	2438.02	8387.93
7,915-8,796	315.32	67.15	74.52	0	0	456.99
8,797-9,678	72.46	34.50	28.45	0	0	135.41
9.679	707.79	356.36	461.45	336.76	0	1862.36
Összesen	**4402.98**	**1792.13**	**1324.07**	**885.49**	**2438.02**	**10842.69**

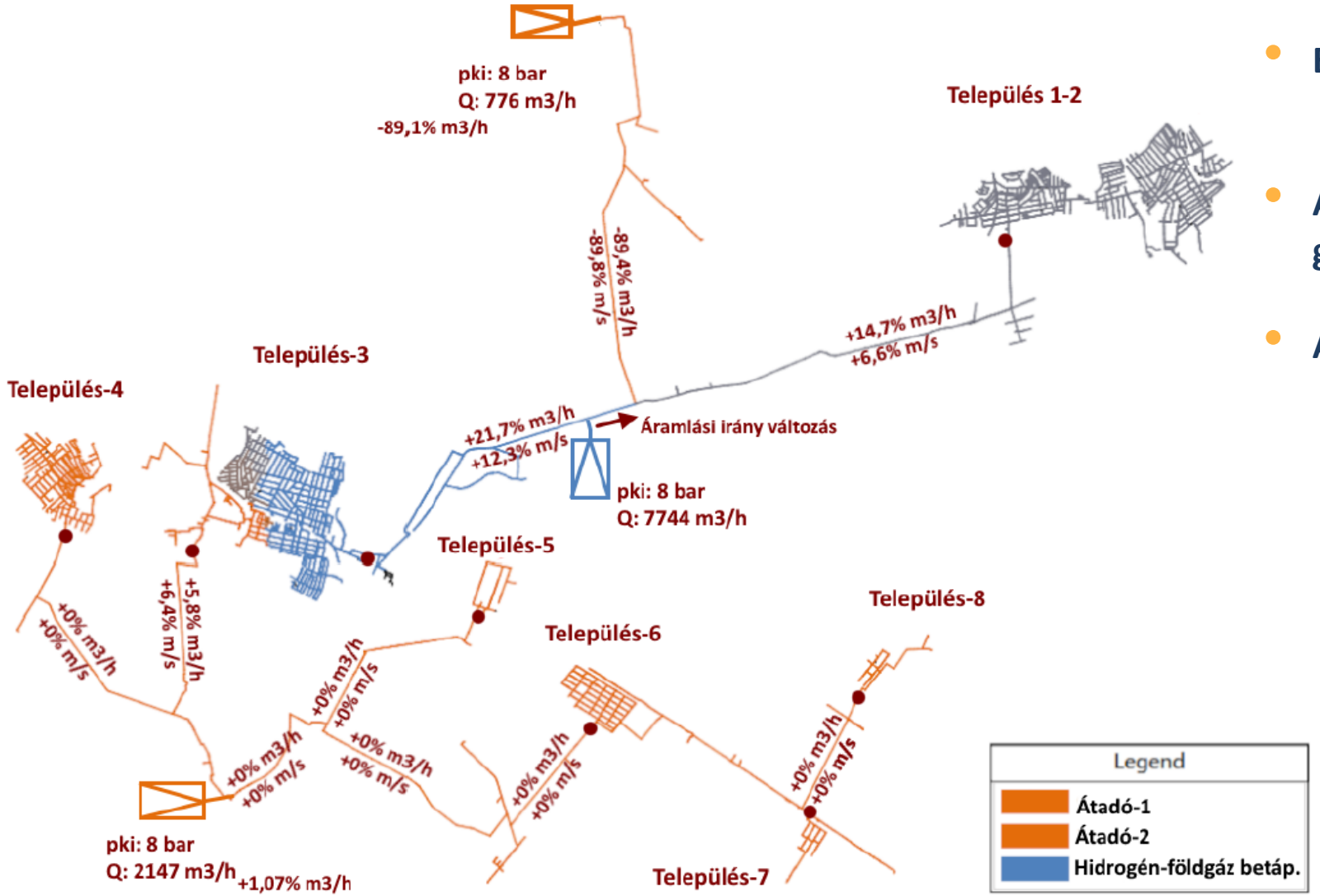
A többlet földgázmennyiség + 1597 m³/h, amely **17%-os növekedést** jelent.

Választott ponton történő bekeverés számított paraméterei



- Új betáplálási ponton kerül betáplálásra a földgáz-hidrogén gázelegy.
- Település 1-2 magasabb fűtőértékű keveréket kap a vizsgált változatban.
- Az 1-2 számú településre magasabb fűtőértékű, több földgázt tartalmazó gázelegy érkezik.

Választott ponton történő bekeverés számított paraméterei



- Bekevert hidrogén mennyisége: 1781,12 m^3/h vagy 160,13 kg/h
- Az új betáplálási pont átveszi az eredeti gázátadó állomás szerepét.
- Áramlási irány változás tapasztalható.

Választott ponton történő bekeverés számított paraméterei

Fűtőérték kWh/m³	Tarifatípus szerinti fogyasztói darab					Összesen
	Lakossági	0-20 m³/h nem lakossági	20-100 m³/h	100-500 m³/h	500 m³/h felett	
7.914	4481	331	22	7	3	4844
7,915-8,796	5686	360	26	2	0	6074
8,797-9,678	228	25	2	0	0	255
9.679	2424	203	23	5	0	2655
Összesen	12819	919	73	14	3	13828

Fűtőérték kWh/m³	Tarifatípus szerinti fogyasztás [m³/h]					Összesen
	Lakossági	0-20 m³/h nem lakossági	20-100 m³/h	100-500 m³/h	500 m³/h felett	
7.914	1601.87	673.49	416.11	473.66	2438.02	5603.15
7,915-8,796	1914.27	686.88	374.99	70.42	0	3046.56
8,797-9,678	72.46	34.50	28.45	0	0	135.41
9.679	708.67	356.36	480.45	336.76	0	1882.24
Összesen	4297.27	1751.23	1300	880.84	2438.02	10667.36

Az **többlet földgázmennyiség +1422 m³/h, amely 15%-os növekedést** jelent.

Nyomásszabályzókon áramló mennyiségek összehasonlítása

DUNAGÁZ 1990 KONFERENCIA

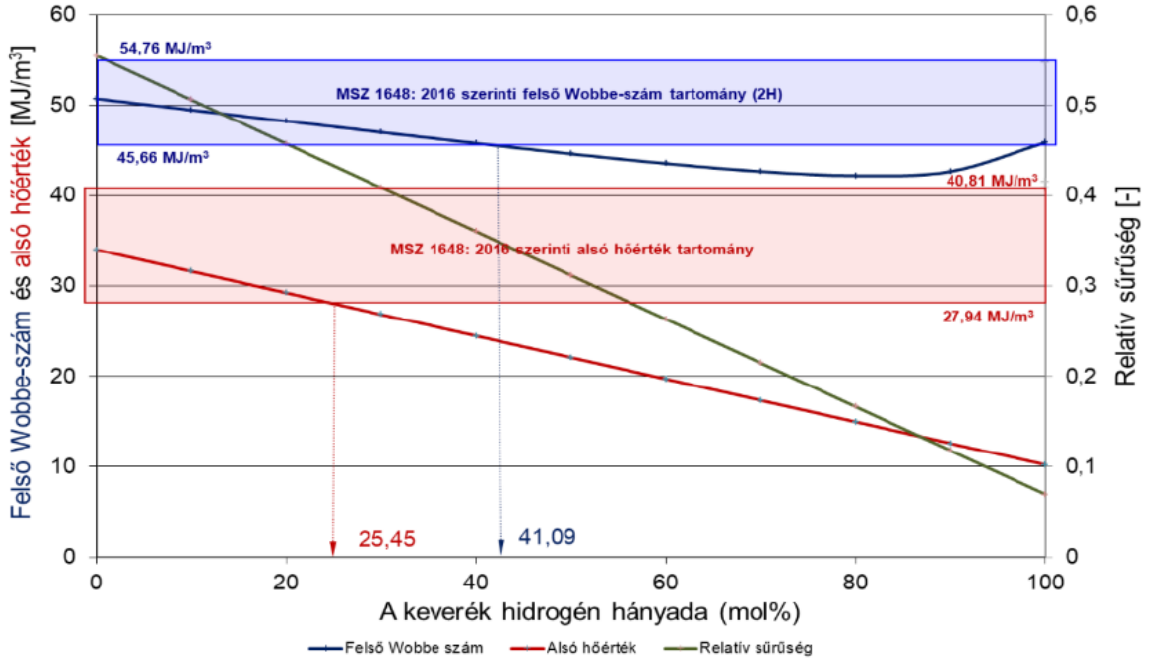
Nyomásszabályozón áramló mennyiség			
Település	Alapbeállítás Földgáz	Átadón történő bekeverés esetén eltérés	Választott ponton történő betáplálás esetén eltérés
	[m^3/h]	%	%
Település 1-2	2183	↑ 22,26%	↑ 14,70%
Település-3 (keleti oldal)	3223	↑ 21,41%	↑ 21,41%
Település-3 (nyugati oldal)	617	↑ 5,83%	↑ 5,83%
Település-4	549	0,00%	0,00%
Település-5	3	0,00%	0,00%
Település-6	206	0,00%	0,00%
Település-7	62	0,00%	0,00%
Település-8	56	0,00%	0,00%

MVM Hálózat

Nyomásszabályzó primer oldal nyomások összehasonlítása

Nyomásszabályozó primer oldali nyomás			
Település	Alapbeállítás Földgáz	Átadón történő bekeverés esetén eltérés	Választott ponton történő betáplálás esetén eltérés
	[bar]	%	%
Település 1-2	7,03	-2,13%	8,68%
Település-3 (keleti oldal)	6,92	-2,31%	9,83%
Település-3 (nyugati oldal)	7,57	-0,53%	-0,53%
Település-4	7,83	-0,13%	-0,13%
Település-5	7,89	0,00%	0,00%
Település-6	7,76	0,00%	0,00%
Település-7	7,69	0,00%	0,00%
Település-8	7,55	0,00%	0,00%

Forrás: Dr. Szunyog István - Hidrogén a csővezetékes földgáz infrastruktúrában c. tantárgy előadás anyaga



Elszámolás kérdésköre

23% térfogatszázalék bekeverésével a gázminőségi paraméterek, mint a **fűtőérték (min. 7,91 kWh/m³) és Wobbe-szám (min. 11,57 kWh/m³)** megfelelnek az előírásoknak.

A gázátadóra vonatkozó elszámolás alapját képző égéshő és fűtőérték értékeket és a havi elszámoló gázárakat az FGSZ Zrt. teszi közzé.

Forrás: 9/2009. (I. 30.) Korm. rendelet 11.sz. melléklet https://net.jogtar.hu

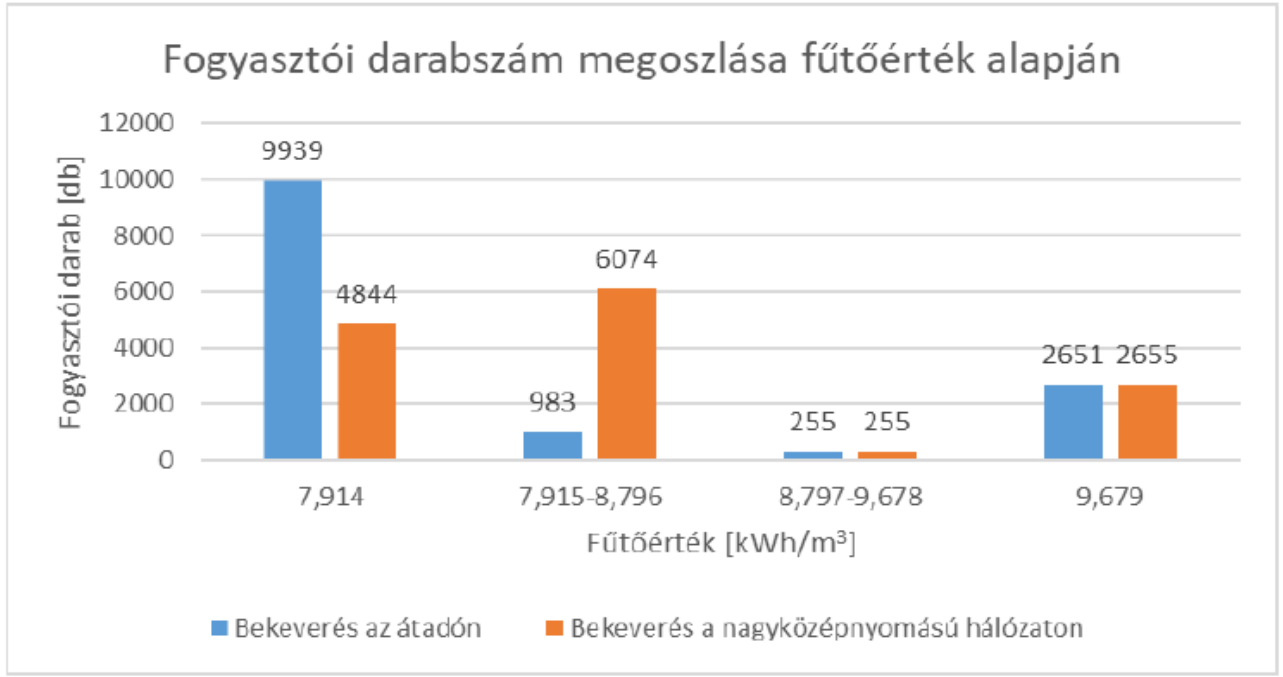
Gázcsoport jele	2H	2S
Jellemző	Határérték	
Wobbe-szám	45,66–54,76 MJ/m³ (12,68–15,21 kWh/m³)	36,29–41,58 MJ/m³ (10,08–11,55 kWh/m³)
Névleges Wobbe-szám	50,72 MJ/m³ (14,09 kWh/m³)	39,11 MJ/m³ (10,86 kWh/m³)
Felső hőérték	31,00–45,28 MJ/m³ (8,61–12,58 kWh/m³)	
Alsó hőérték	27,94–40,81 MJ/m³ (7,76–11,34 kWh/m³)	

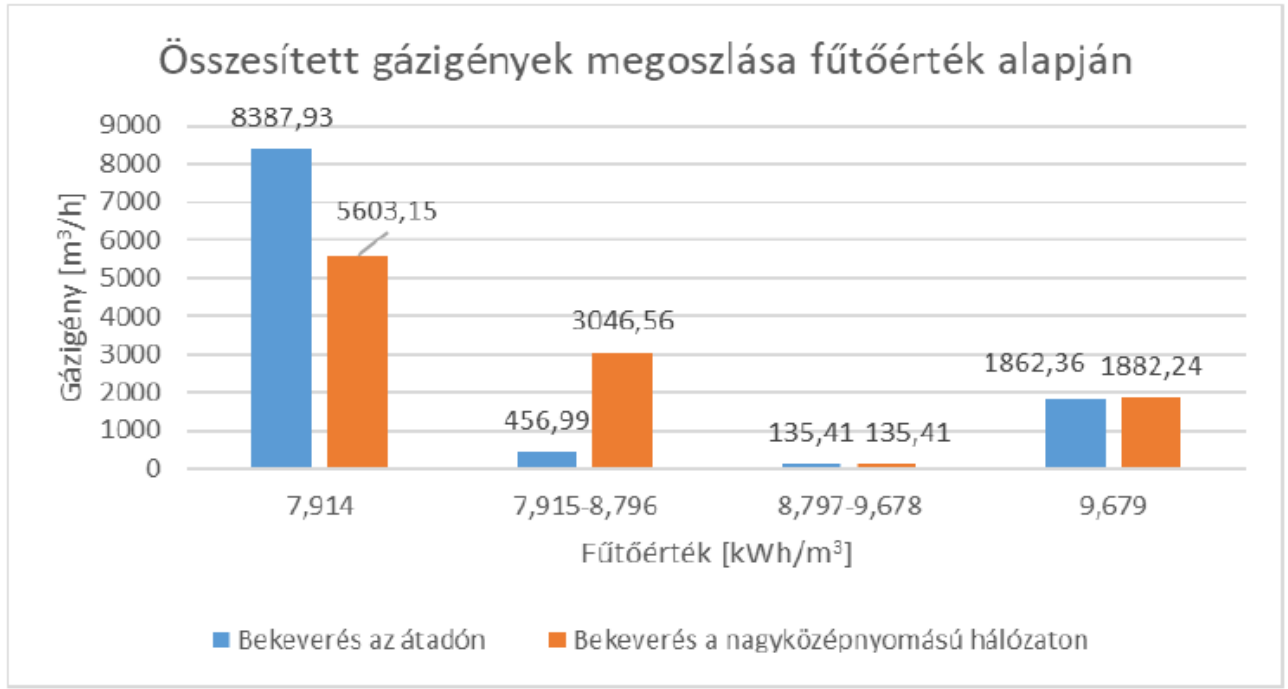
Mi történik elszámolás és árak szempontjából akkor, ha bekeverés hatására a **fűtőérték kilép a 2H és 2S tartományokból** ?

-megjelenhet egy újabb gázcsoport, illetve a két ár mellett létre jöhet a hidrogén-földgáz keverékre vonatkozó egyedi gázár, vagy

-kialakulhat fűtőérték tartományok szerinti több sávos árképzési forma.

MVM Hálózat





Elszámolás kérdésköre

A jelenlegi gyakorlatban az energialapú elszámolás alapját tekintő **fűtőérték az egész átadóra érvényes**.

Mi történik ha ez nem így alakul majd?
Létre jöhet-e ilyen eset?

Felvetés:

Amennyiben **hidrogén betáplálás bármelyik változata megvalósul** a szimulációk alapján, úgy a **fogyasztási pontokon a fűtőérték eltérő lesz az összevont gázátadó területére vonatkozóan, ami az elszámolásból adódóan egyenlőtlenségeket okozhat.**

MVM Hálózat

Megoldás lehet...

Az elosztói oldalon a hidrogén bekeverés hatására **fontossá válhat a fűtőértékek akár elvételi pontonkénti monitorozása, de a gázmérők erre nem képesek.**

A jelen elszámolási rendszerben erre nincs is szükség, azonban a szimuláció alapján látható, hogy a hidrogén nagyobb arányú megjelenésével az elszámolás alapját jelentő energiatartalom a hálózat csomópontjaira vonatkoztatva eltérő értéket mutat.

Ennek egyik megoldása lehet majd a jövőben az **elosztó hálózatokon a hidraulikai szimuláció alapú elszámolás**, amelyre jelenleg Magyarországon nincs példa elosztói viszonylatban, így kifejlesztése és gyakorlatba vezetése jelentős innovációs lépést jelentene a hazai földgázpiacon.

Ennek feltételei:

- nyilvántartások pontossága,
- fogyasztói állomány legalább havi szintű nyomon követése a szimulációban,
- mért adatok,
- megfelelő hálózatszimulációs szoftver.

További lehetséges, az elszámolást és az árképzést befolyásoló tényezők:

- Mérési pontosság és kalibráció
- Elosztási veszteségek és hálózati mérési különbözet (HMK)
- Hálózatüzemeltetési költségek növekedése
- Hidrogén előállítás és bekeverés költségének beépülése

1990 DUNAGÁZ KONFERENCIA

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

MVM Hálózat