

Dr. Kálmán Gergely\*,

Gilián Zoltán, Kovácsné Benkó Zsuzsanna:

A székesfehérvári és a gyöngyösi tervezett biogázhasznosítás összehasonlítása a megtermelt villamosenergia telephelyen belül tartása vagy hálózatba táplálása esetén

\* *Mélyépterv Komplex Zrt.*

MASZESZ Szakmai nap

Budapest, 2017. június 22.

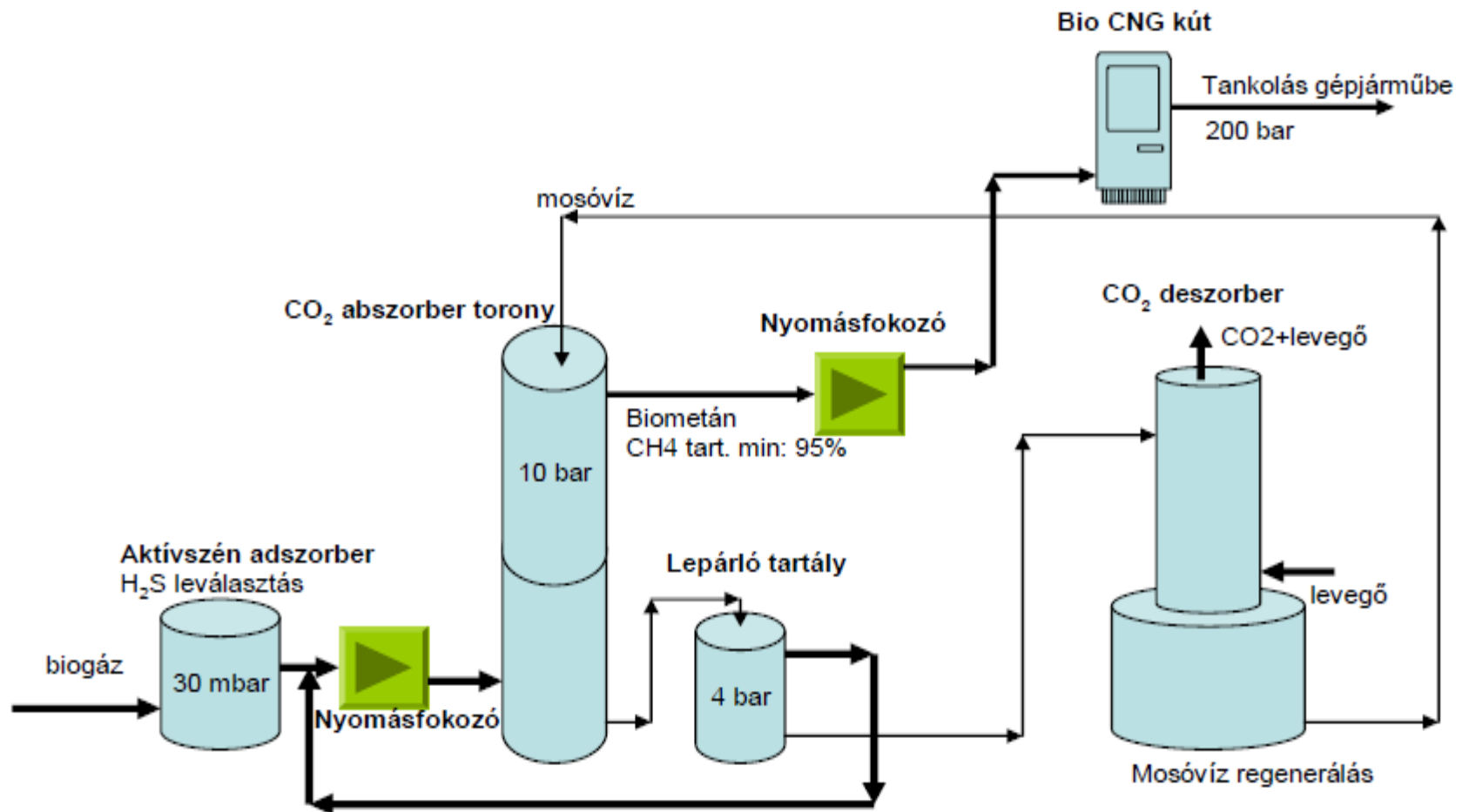
# Biogáz hasznosítási lehetőségek

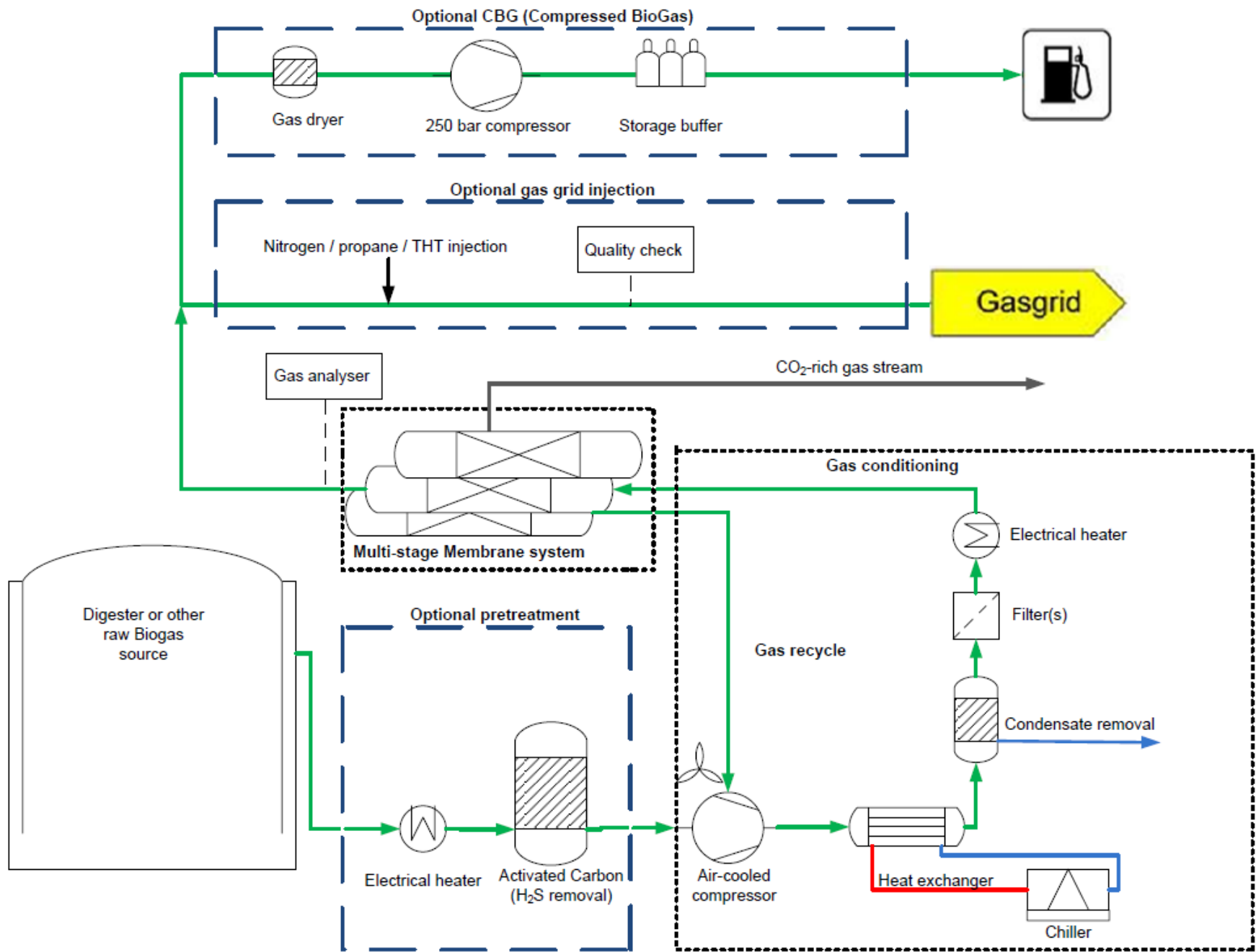
- Gázmotor (hő+vill. en. telephelyen belül, vagy kiadás)
- Kazán (hő termelés, telephelyen belül, vagy kiadás)
- Mikroturbina (hő+vill.en.)
- Iszapszárítás
- Gáztisztítás, biometán + CO<sub>2</sub> termelés, hálózatba táplálás v. CBG töltőállomás

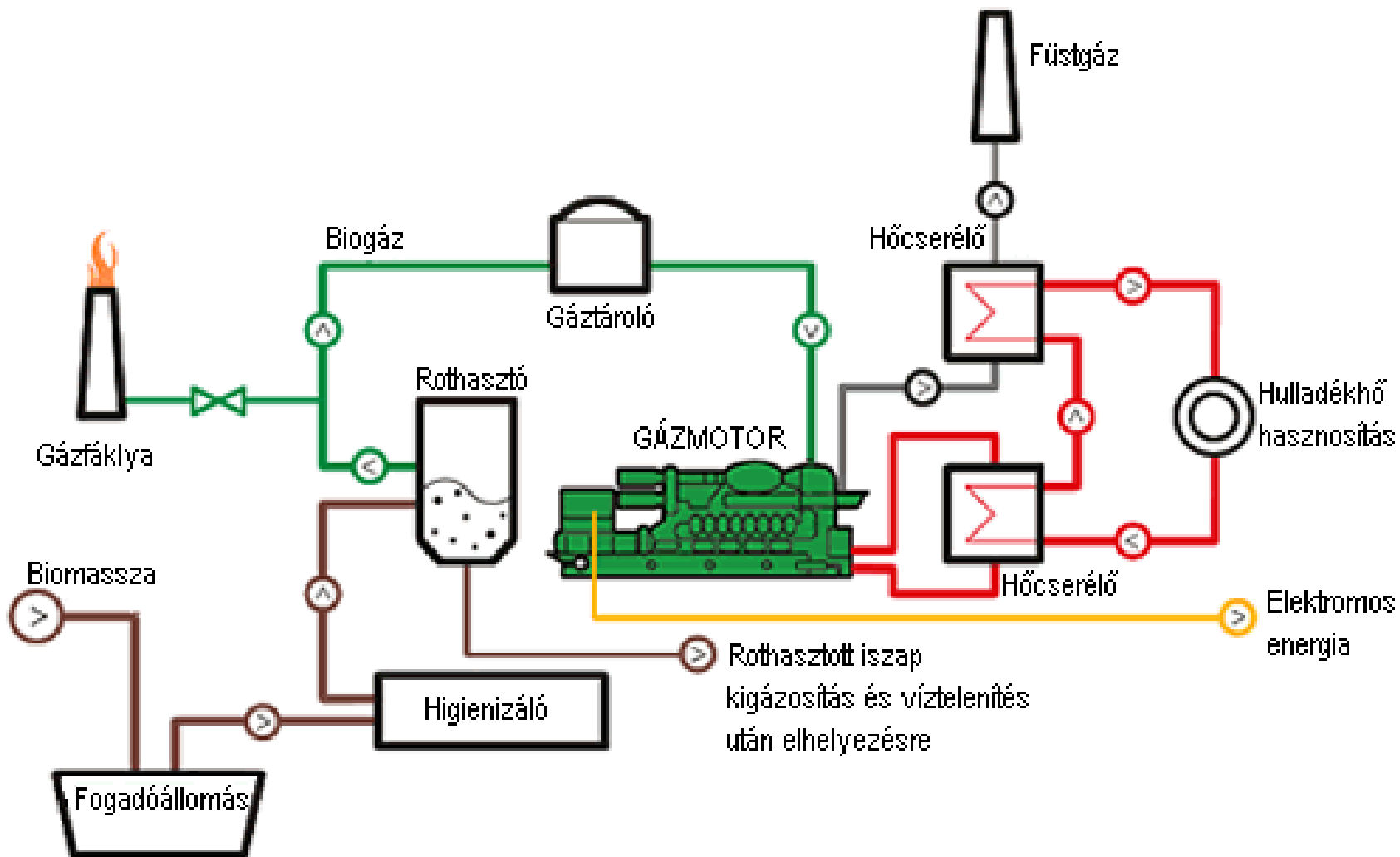
# Gazdaságossági számítások eredményei (Sz.f.vár esetében)

1. Biometán 130 Ft/Nm<sup>3</sup> felett (hő: biogázzal, vagy hőszivattyúval – napelemmel tovább javítható).
2. Gázmotor. (Pótfűtés biogázzal, vagy hőszivattyúval.)
3. Kazán.
4. Mikroturbina.
5. Iszap szárítás.

# Biogáz tisztítás



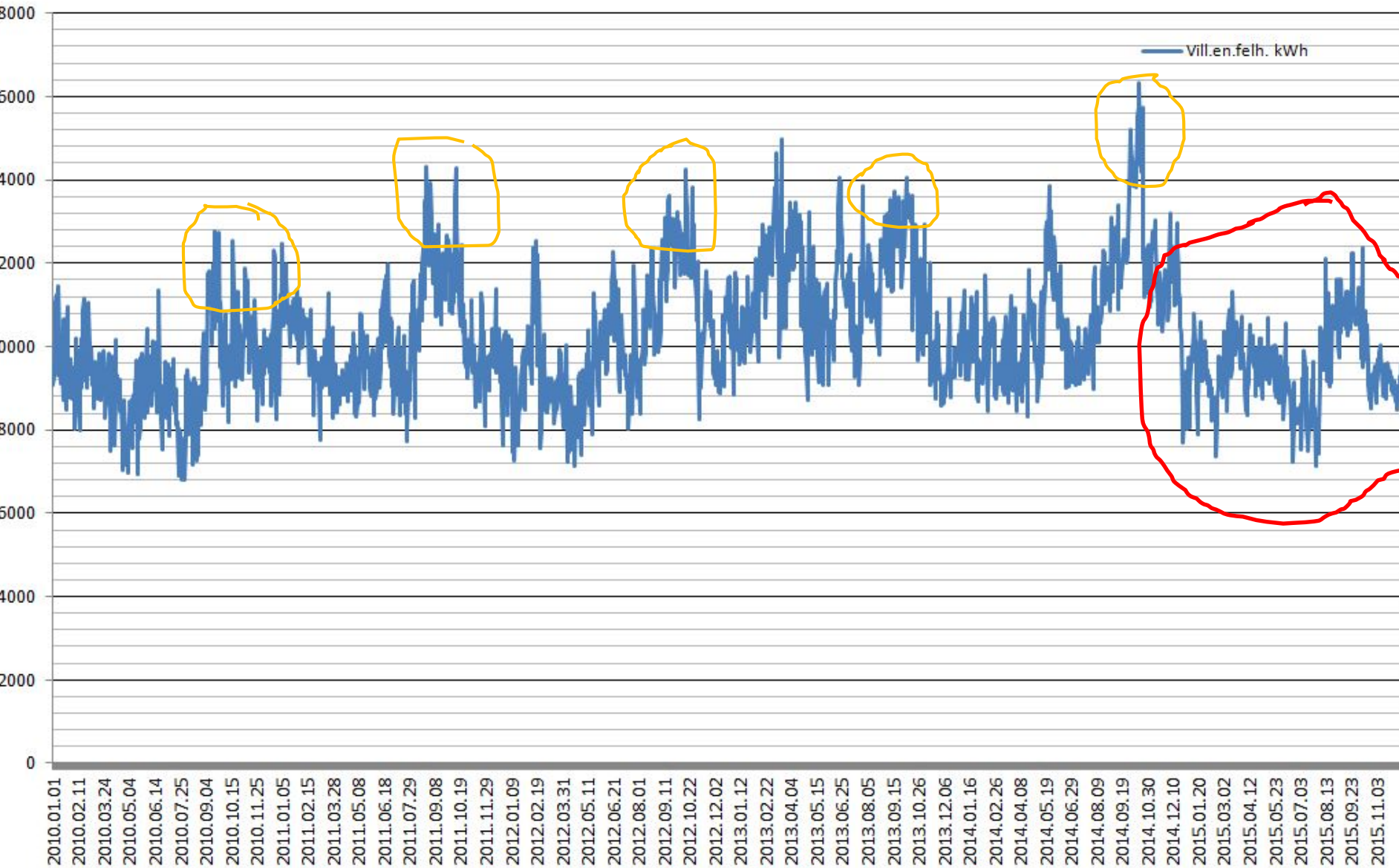




# Székesfehérvár, alapadatok

- Rothasztóba: 6,7t OTS<sub>nyers</sub> + 4,1t OTS<sub>szek.</sub>
- t<sub>ret</sub>: 22d, T=32-33° C
- Biogáz: kb. 4.600 Nm<sup>3</sup> /d. (50%)
- Ebből: 500 kW<sub>e1</sub> állítható elő (η=42%)
- Telep vill.en fogyasztása: 395 kW  
(éjszakai minimumok: 200-250 kW,  
nappali max.: 600-750 kW. Ősszel csúcs.)

## Székesfehérvár szv.t.t. villamosenergia felhasználás [kWh]



# Székesfehérvár, egyéb körülmények

- TOP-6.5.2 pályázati feltétel: a megtermelt energiát telephelyen belül kell hasznosítani
- Áramszolgáltató szigorú feltételeket szab a vill. en. hálózatba táplálására
- Hőmérleg: télen jelentős techn. és ép.gép. pótfűtésre lesz szükség (akár 500 kW is). Biogáz kazánok elavultak, cseréjük a TOP-ban nem lehetséges. 11 épület!

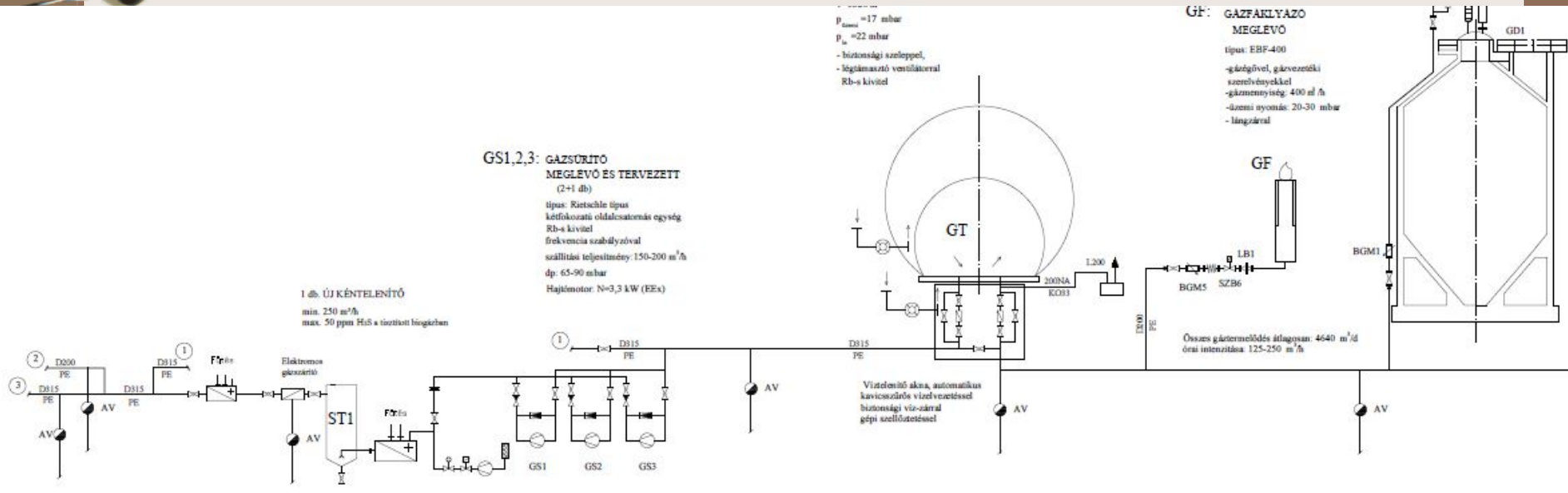
# Pótfűtés lehetőségei

*(nem vizsgáltuk: szolár, földhő, szilárd a. tüzelés lehetőségeket)*

- Hőszivattyú, saját (többször biogázból motorral előállított) vill.en. (kb. 3 Ft/kWh)
- Hőszivattyú, hálózati vill.en. (kb. 6 Ft/kWh)
- Biogáz megosztása kazán és gázmotor között (kb. 9 Ft/kWh)
- Földgázzal, gázmotorban+hőszivattyúval (kb. 9 Ft/kWh)
- Földgázzal, kazánban (kb. 16 Ft/kWh)

# Székesfehérvár, tervezett állapot

- Gázmotorok:  $2 \times 400 \text{ kW}_{el}$
- Visszwatt védelem
- Motor vezérlés: leköveti a telep fogyasztását
- Pótfűtés: víz/víz hőszivattyúval.  
(Tartalékként megmaradnak a régi kazánok.) Hősziv. primer oldala: tisztított szennyvíz (télen is kb.  $15^{\circ} \text{C}$  -os)



**GM1-2: GÁZMOTOR GENERÁTORRAL TERVEZETT**

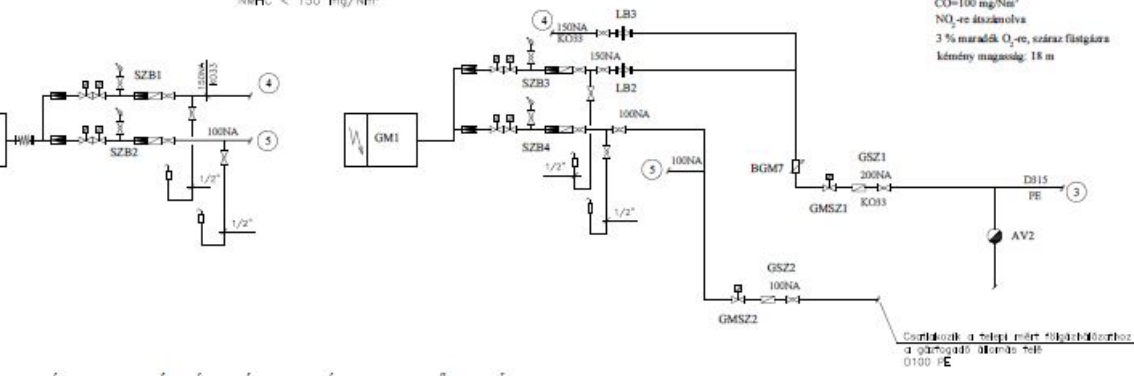
Tipus: MWM TCG 2016 V08 C  
 motortípus: MWM TCG 2016 V08 C  
 generátor típus: Marelli MUB 355 MB4 PREV  
 Rostm teljesítmény: 935 kW  
 Elektromos teljesítmény: 400 kW (hatásfok: 42,8%)  
 Hőteljesítmény: 374 kW (hatásfok: 39,8%)  
 Biogáz fogyasztás: 151 Nm<sup>3</sup>/h (6,2 kWh/Nm<sup>3</sup>)  
 Földgáz fogyasztás: 98,5 m<sup>3</sup>/h  
 Emissziós értékek 5% O<sub>2</sub> tartalomra vonatkozóan:  
 NOx: 500 mg/Nm<sup>3</sup>  
 CO: 650 mg/Nm<sup>3</sup>  
 NMHC < 150 mg/Nm<sup>3</sup>

**K1-K2- K3: MELEGVÍZÜZEMŰ GÁZKAZANOK AUTOMATIKÁVAL**

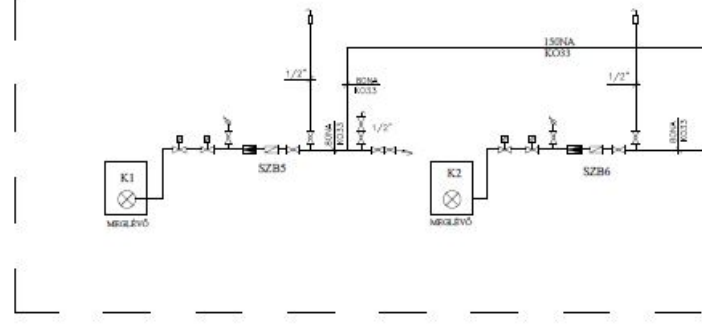
tipus: THERMOPRESS  
 TP-7006M  
 Q=814 kW/db

**EGO AUTOMATIKÁVAL**  
 PGG-80  
 GSV-3 vezérlőszekrényvel  
 biogáz fogyasztás: 153 m<sup>3</sup>/db  
 földgáz fogyasztás: 100 m<sup>3</sup>/db  
 kazánkonvekciós füstgáz elvezetés

Emissziós értékek:  
 NOx= 200 mg/Nm<sup>3</sup>  
 CO=100 mg/Nm<sup>3</sup>  
 NO<sub>x</sub>-re átiszkolva  
 3 % maradék O<sub>2</sub>-re, száraz füstgáza  
 kémény magasság: 18 m



**KAZÁNHÁZ - MEGLEVŐ, VÁ**



**GSZ1,2,3,4: GÁZSZÜRŐ**  
 típus: Kromschroder (földgáz)  
 Biogáz esetében a gázmotor gyártója által specifikált, aktívüzemes gáztűrő beépítése szükséges!

**SZB 1,2,3,4,5,6,7,8: GÁZSZABÁLYOZÓ SZERELVÉNYEK BIOGÁZ ÉS FÖLDGÁZ RENDSZERBE**





# Gyöngyös, alapadatok

- Rothasztóba: 2,8 t OTS <sub>(kevert)</sub>
- $t_{ret}$ : 17-20d,  $T=34-36^{\circ}C$
- Biogáz: 1.250 Nm<sup>3</sup>/d. (50%),
- Ebből 107 kW<sub>el</sub> állítható elő ( $\eta=33\%$ )  
(ténylegesen átl. 95 kW-ot állítanak elő)
- Telep vill.en fogyasztása: 150 kW

# Gyöngyös, egyéb körülmények

- KEHOP-2.2.2 pályázat engedi a hálózatba táplálást
- Ad/vesz mérő ki van építve, vill.en. szolgáltató engedi a hálózatba táplálást
- Hőmérleg: a gázmotorok télen éppen fedezik a rothasztók hőigényeit. Pótfűtés csak az épületekben szükséges.

# Gyöngyös, tervezett állapot

- A hálózatba táplálás miatt várhatóan gazdaságos lesz az idegen iszapok átvétele
- Terv: +2,6 t/d OTS, (azaz összesen 5,4 t/d)
- Ebből biogáz: 2.400 Nm<sup>3</sup>/d (most: 1.250)
- Ebből 260 kW<sub>el</sub> állítható elő ( $\eta=42\%$ )
- Telep vill. en. fogyasztása kb. 170 kW lesz
- Gázmotorok éppen fedezni fogják a rothasztók hőigényeit


# Gyöngyös, tervezett állapot

- 1 új gázmotor: 250 kW<sub>el</sub> (+ 2×109 kW<sub>el</sub>)
- Hálózatra táplálás zsinórban, a csúcs-völgy időszakok figyelembevételével ( $\eta_{\max}$ )
- Fűtés az épületekben: Irodaépületekben: kondenzációs földgázkazánnal, kisebb és technológiai helyiségekben: klímaberendezésekkel, ill. infrapanelekkel.



# Konklúziók

- Egy szennyvíztisztító telepen szinte minden mindennel összefügg (vízvonal, iszapkezelés, gázkezelés, energiagazdálkodás).
- Fontos a különböző megoldások, változatok komplex elemzése.
- Gazdasági számítások „peremfeltételei”. (Pl.: adottságnak vesszük-e az EU-s támogatást, számít-e az amortizáció?)



---

Köszönöm a figyelmet.

Web: [www.melyepterv.hu](http://www.melyepterv.hu),  
e-mail: [komplex@melyepterv.hu](mailto:komplex@melyepterv.hu)