
MEGÚJULÓ TÜZELŐANYAGOK ALKALMAZÁSA GÁZTURBINÁKBAN

Dr. Sztankó Krisztián
Egyetemi docens

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék

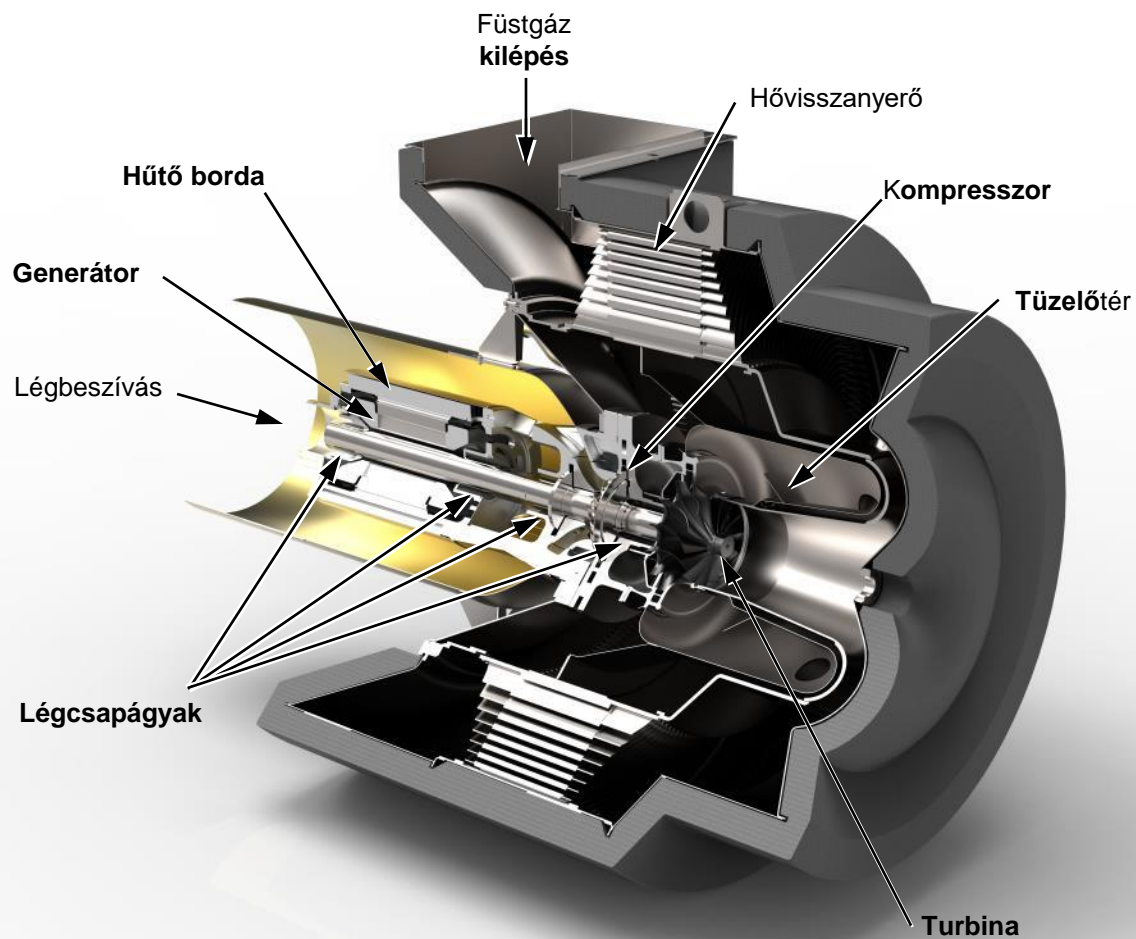
2025.02.20.

MIKROGÁZTURBINA GYÁRTÓK

Gyártók:	Villamos teljesítmény
Capstone Green Energy	(30) 65-1000 kW
Ansaldo Energia SpA	50-100 kW
Brayton energia	Fejlesztő cég 2kW-1200 kW
Bladon mikroturbina	12 kW
Flex Energy Solutions	250kW,333kW



TURBOGENERÁTOR („ENGINE”)



CSAK EGY MOZGÓ ALKATRÉSZ



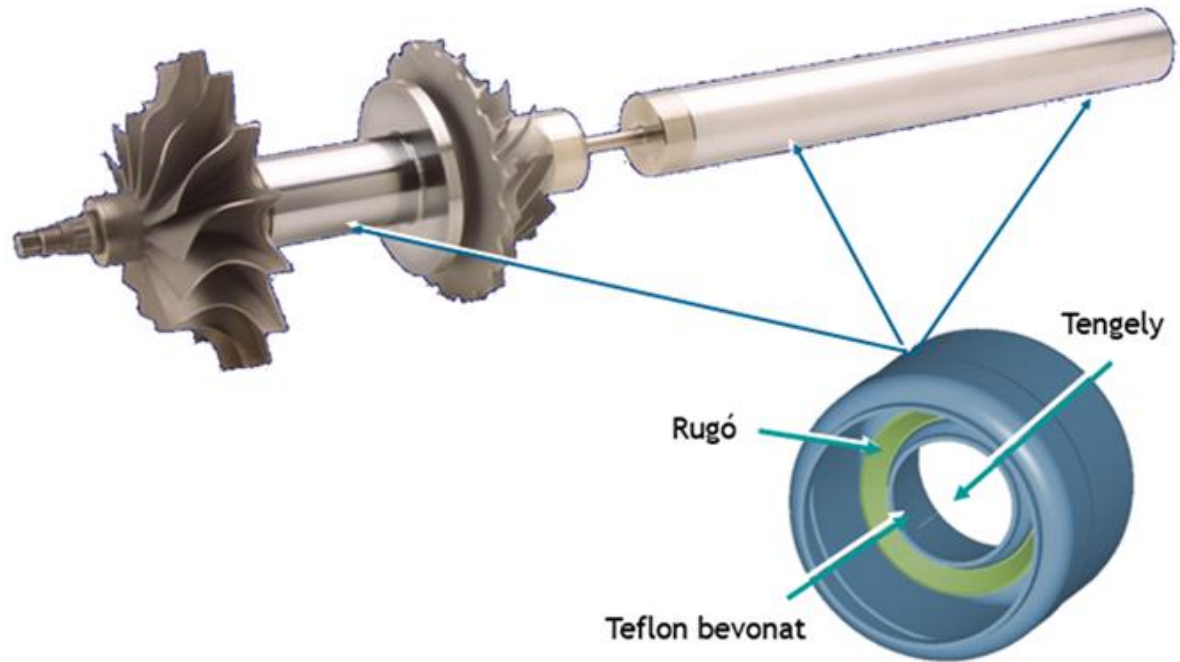
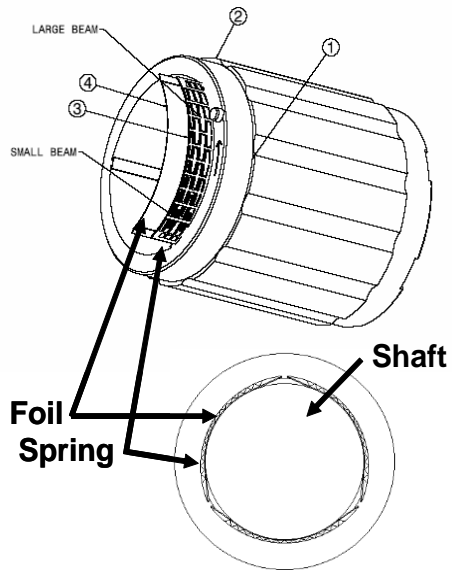
C200 (61K RPM)

C65 (96K RPM)

C30 (96K RPM)

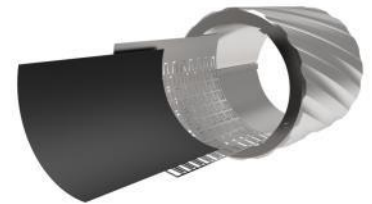
Nincs Olaj – Nincs Hűtőfolyadék – kis Súrlódás

LÉGCSAPÁGY

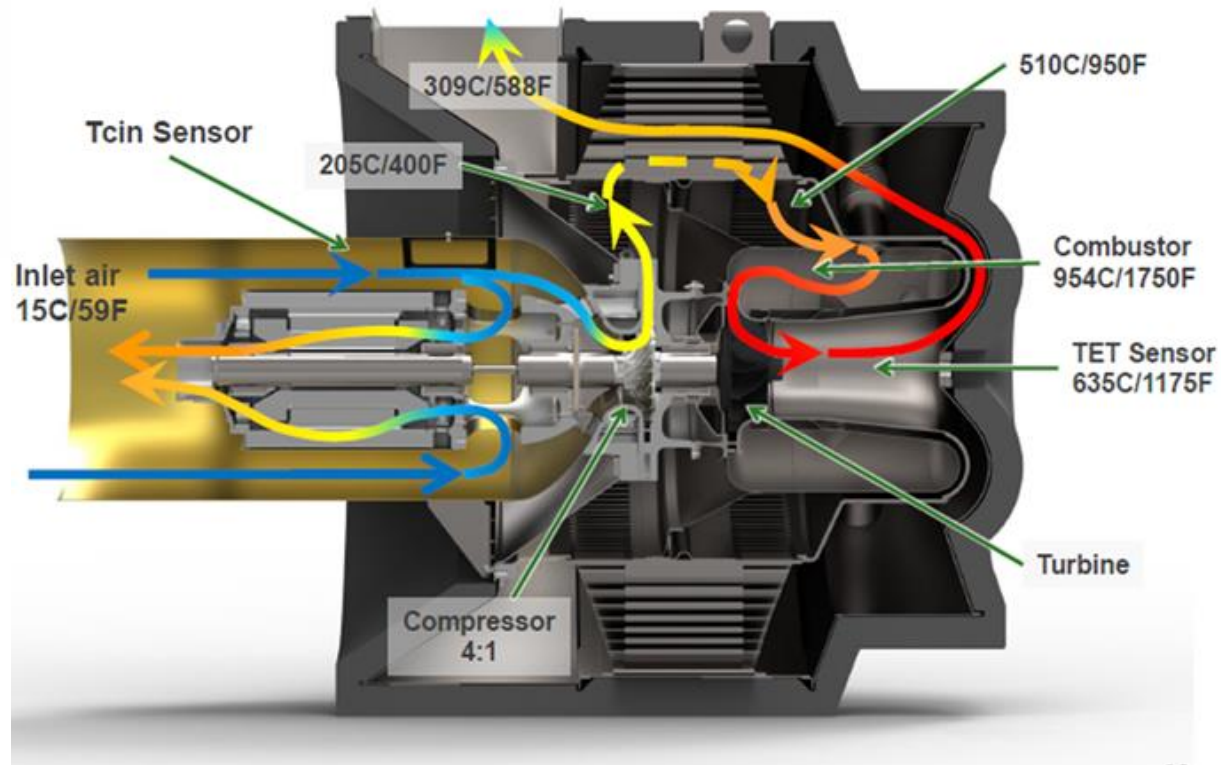
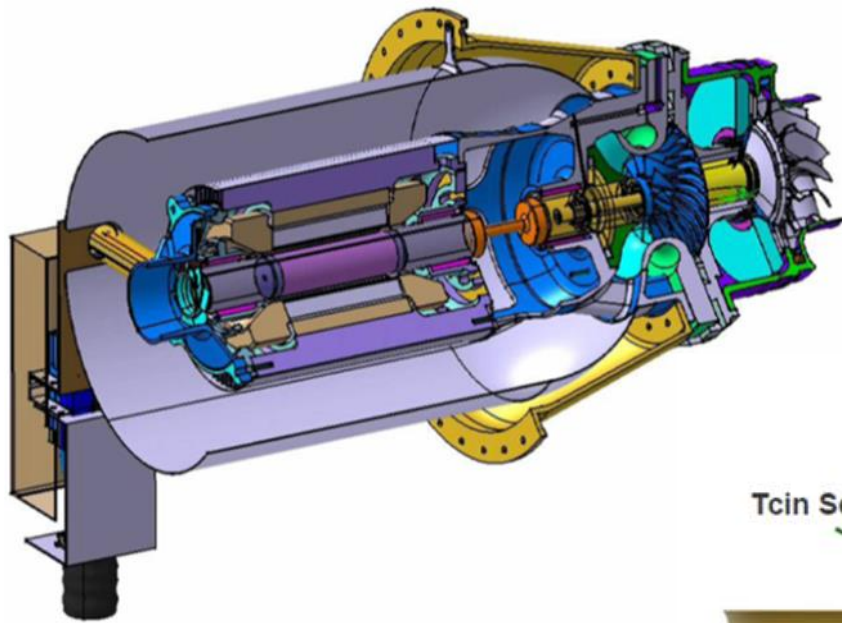


- **Előnyök:**

- Csökkentett karbantartás igény
- Nincs olaj felhasználás és ártalmatlanítás
- Alacsony füstgáz emissziós értékek



A TURBINÁK BELSŐ FELÉPÍTÉSE



Elérhetőek gáznemű és folyékony tüzelő anyagokra is



C30 & C65



C65 CHP



C200

MINIMÁLIS TERVEZETT KARBANTARTÁS IGÉNY

Földgáz esetén:

8,000 üzemóra	Légszűrők	Tisztítás/csere
	Tüz.a. szűrő	Csere
	Gyújtó elektróda	Csere
20,000 üzemóra	Tüz.a. fúvókák	Ellenőrzés/csere
	Akku csomag	Ellenőrzés/csere
	Hőmérséklet érz.	Ellenőrzés/csere
40,000 üzemóra	Turbina és generátor	Felújítás

- *Átlag 6 órás tervezett éves karbantartás igény*

MGT ELŐNYÖK

- Nagyon alacsony kibocsájtási értékek a zajt is beleértve
- Nincs szükség kenőanyagokra
- Nincs szükség hűtőfolyadékra
- Kis súly
- Kis alapterület igény
- Nincs vibráció
- Valódi AC kimenő teljesítmény (UPS Minőségű)
- 80,000 óra után kell teljes felújítás
- Moduláris felépítés, könnyen cserélhető elemek, csereszabotosság, alkatrész raktárkészlet, stb.

ELŐNYÖK

- 100% visszaszabályozási képesség
 - A moduláris felépítés biztosítja a folyamatos visszaszabályozást
- Magas H₂S tolerancia
 - C30 = 70,000 ppm
 - C65, C200-C1000 = 5,000 ppm
 - Magasabb H₂S érték esetén gyár jóváhagyással
- A mikroturbinák minimális gáz előkezelést igényelnek, nem szükséges a füstgáz kezelése sem (tüzelőanyagtól függően).
- Gáznemű fűtőanyag esetén a 13,5 MJ/Nm³ – 96 MJ/Nm³ HHV tartomány 4 berendezés típusal lefedhető!

BIOGÁZ ÖSSZETÉTEL, GÁZTURBINA TÜZELŐANYAG KÖVETELMÉNYEK

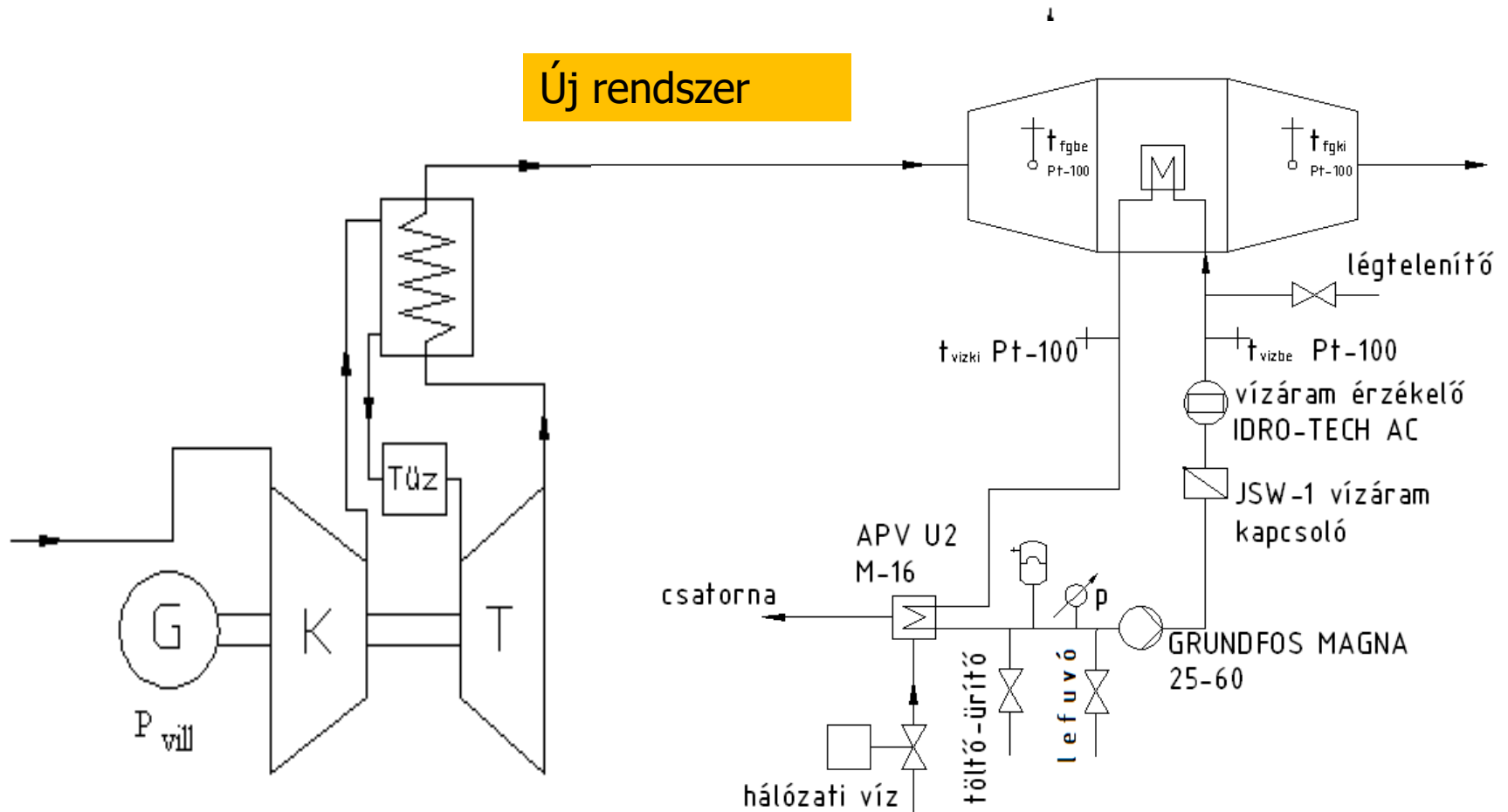
Alkatrészek	Háztartási hulladék	Szennyvíztisztító telepek iszapja	Mezőgazdasági hulladék	A mezőgazdasági élelmiszeripar hulladékai
CH4 térfogatszázalék	50-60	60-75	60-75	68
CO2 térfogatszázalék	38-34	33-19	33-19	26
N2 térfogatszázalék	5-0	1-0	1-0	-
O2 térfogatszázalék	1-0	< 0,5	< 0,5	-
H2O térfogatszázalék	6 (à 40 °C)	6 (à 40 °C)	6 (à 40 °C)	6 (à 40 °C)
Összesen % vol	100	100	100	100
H2S mg/m3	100-900	1000-4000	3000-10000	400
NH3 mg/m3	-	-	50-100	-
Aromás mg/m3	0-200	-	-	-
Szerves klórozott vagy szerves fluorozott mg/m3	100-800	-	-	-

Contaminant	Units	Max	Min	Test Method	Notes
Lubricating Oil	ppm mass	2	0	----	(Note 1)
Particulate	Size Microns	10	0	----	----
Particulate	Qty ppm mass > 10 micron	20	0	----	----
Water	% Mass liquid	0	0	ASTM D5454	----
Fluorine	ppm mass	TBD	0	TBD	----
Chlorine	ppm mass	1,500	0	TBD	----
Sodium plus Potassium	ppm mass	0.51	0	ASTM D3605	----
Vanadium	ppm mass	0.5	0	ASTM D3605	----
Calcium	ppm mass	0.5	0	ASTM D3605	----
Lead	ppm mass	0.5	0	ASTM D3605	----
Hydrogen Sulfide	ppm volume	5 or 70,000	0 or 0	ASTM D3588	(Notes 2/3)
Sulfur, other	TBD	TBD	0		
Siloxanes	ppb volume	5	0	TBD	----
Ammonia	ppm volume	TBD	0	TBD	----
Other	ppm mass	0.5	0	----	(Note 4)

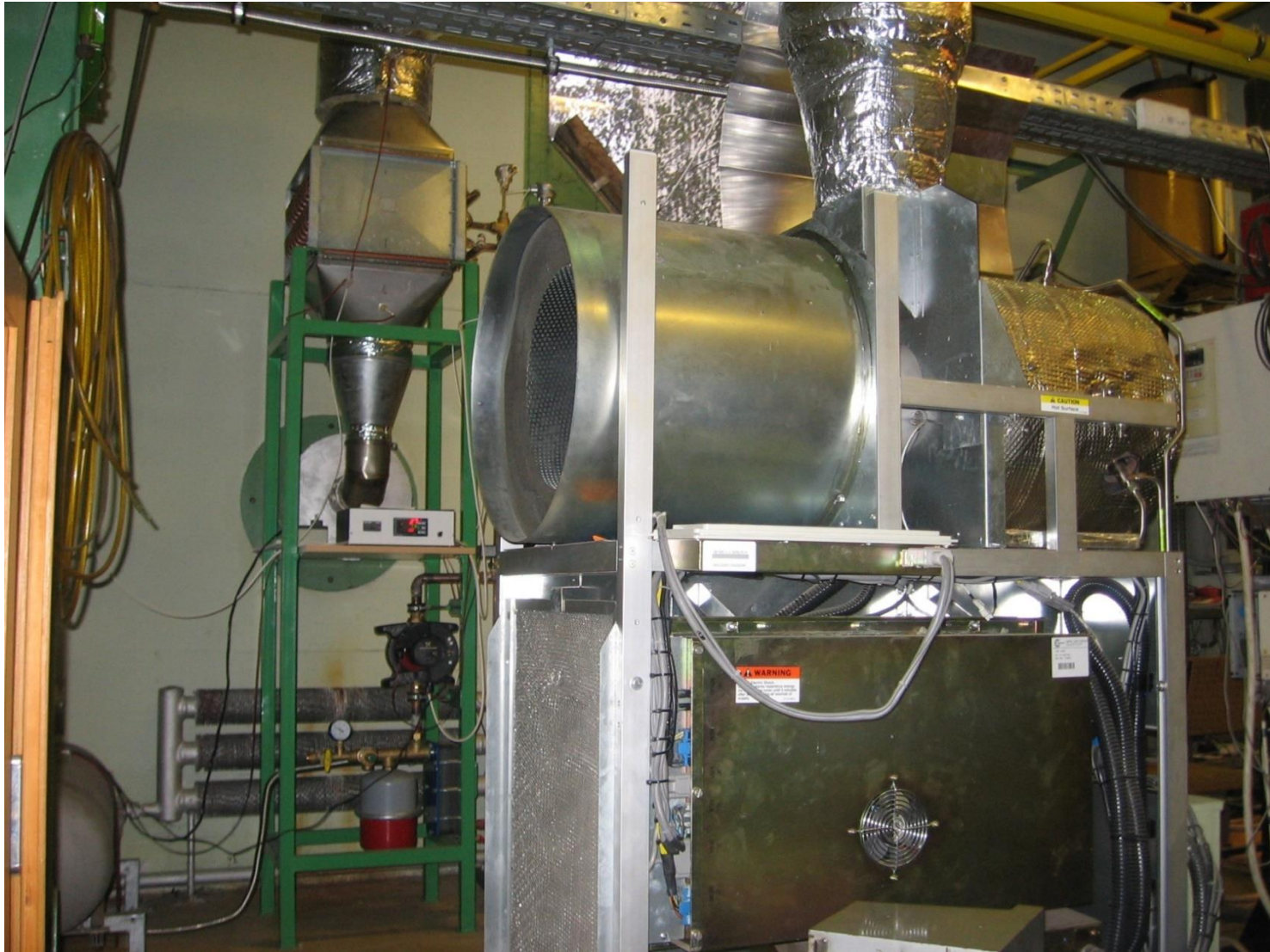
https://www.biogas-renewable-energy.info/biogas_composition.html



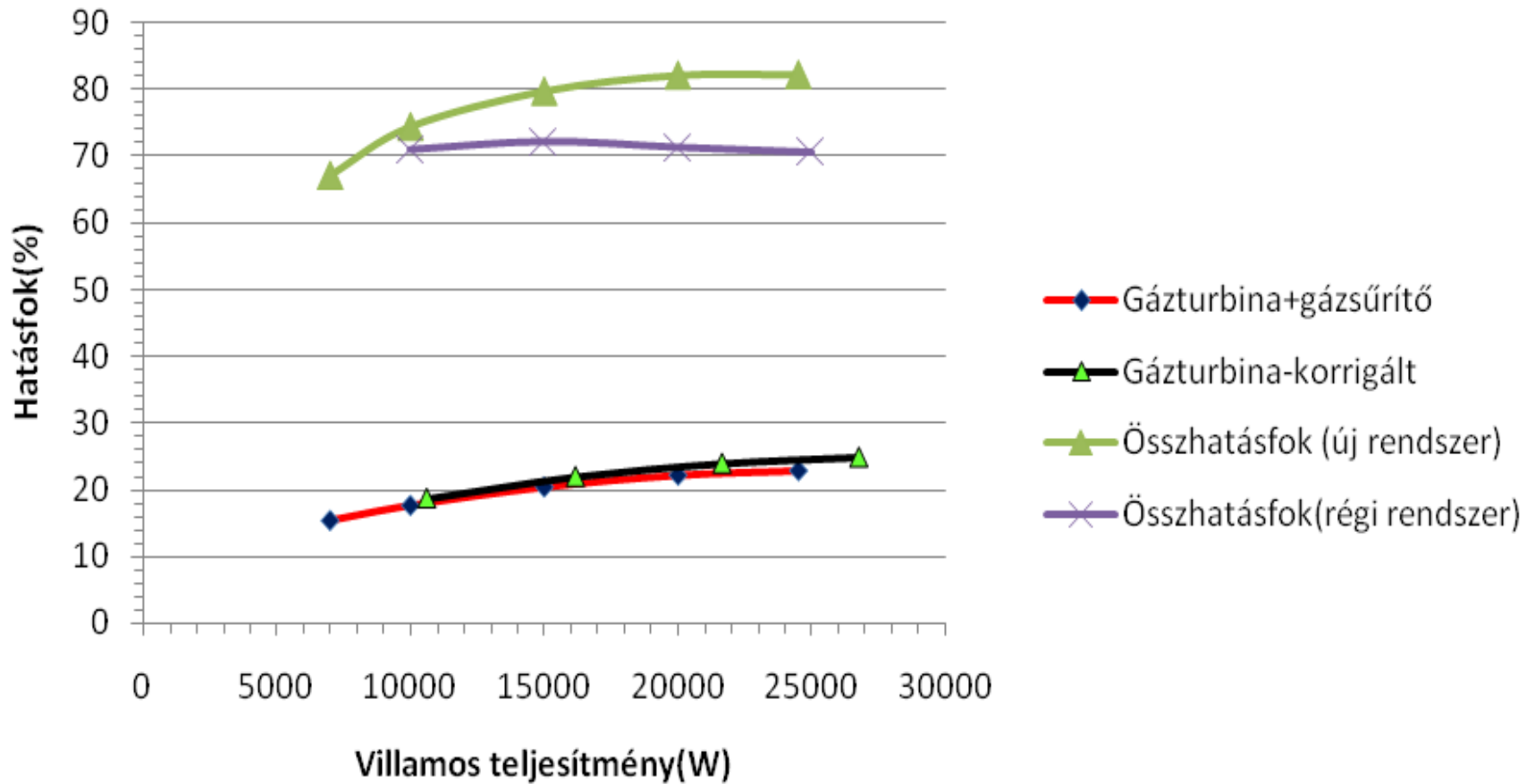
KOGENERÁCIÓS RENDSZER



KOGENERÁCIÓS EGYSÉG ÁTTEKINTŐ KÉPE

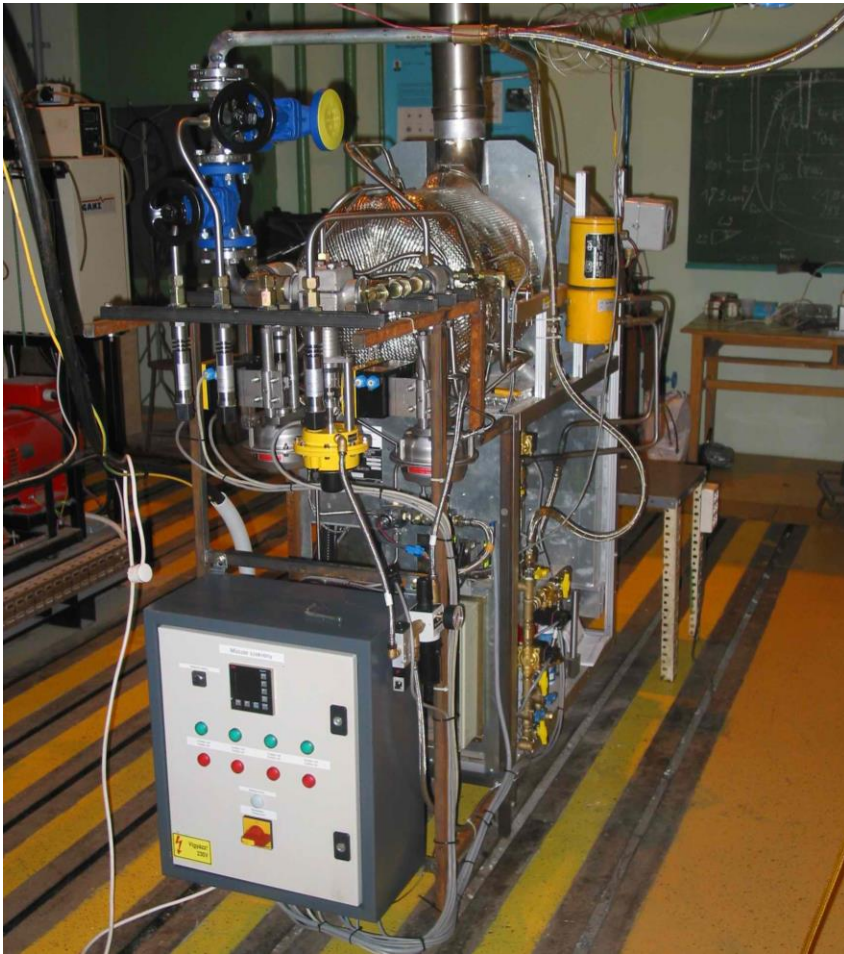


ENERGETIKAI MUTATÓK EGYÜTTES ÁBRÁZOLÁSA



GÁZTURINA KUTATÁSI PROGRAMOK

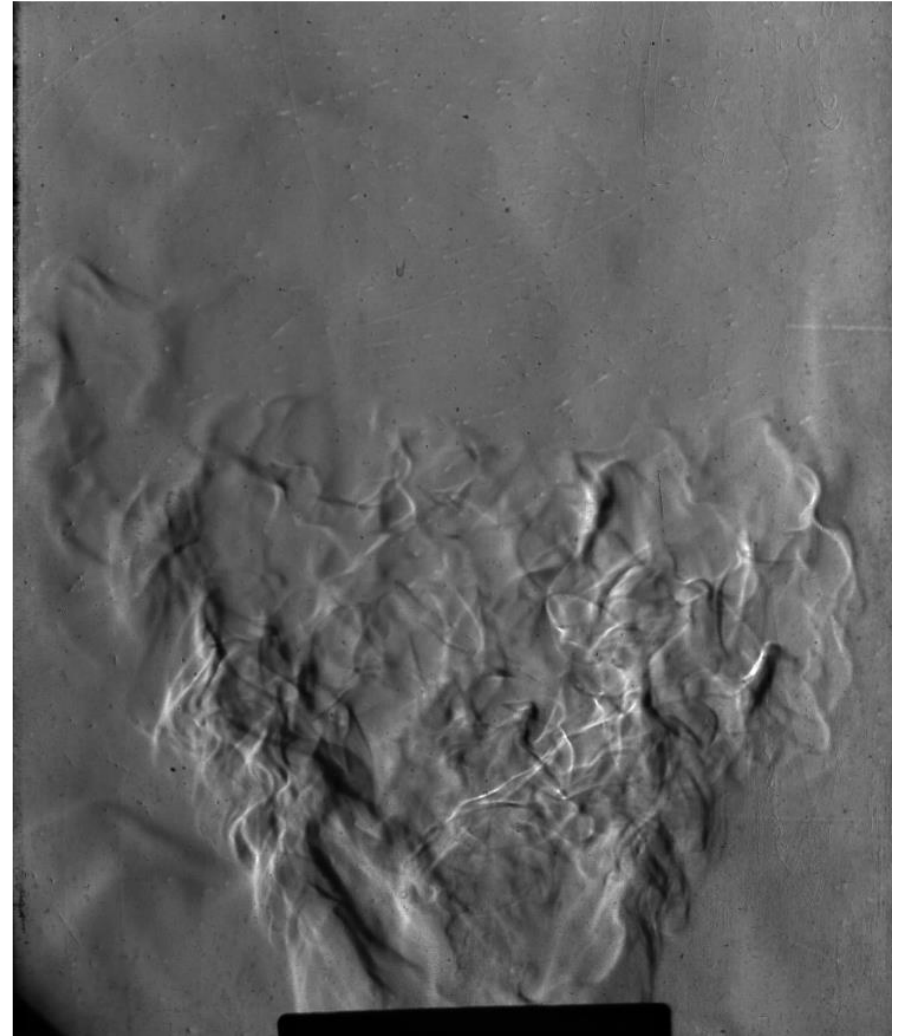
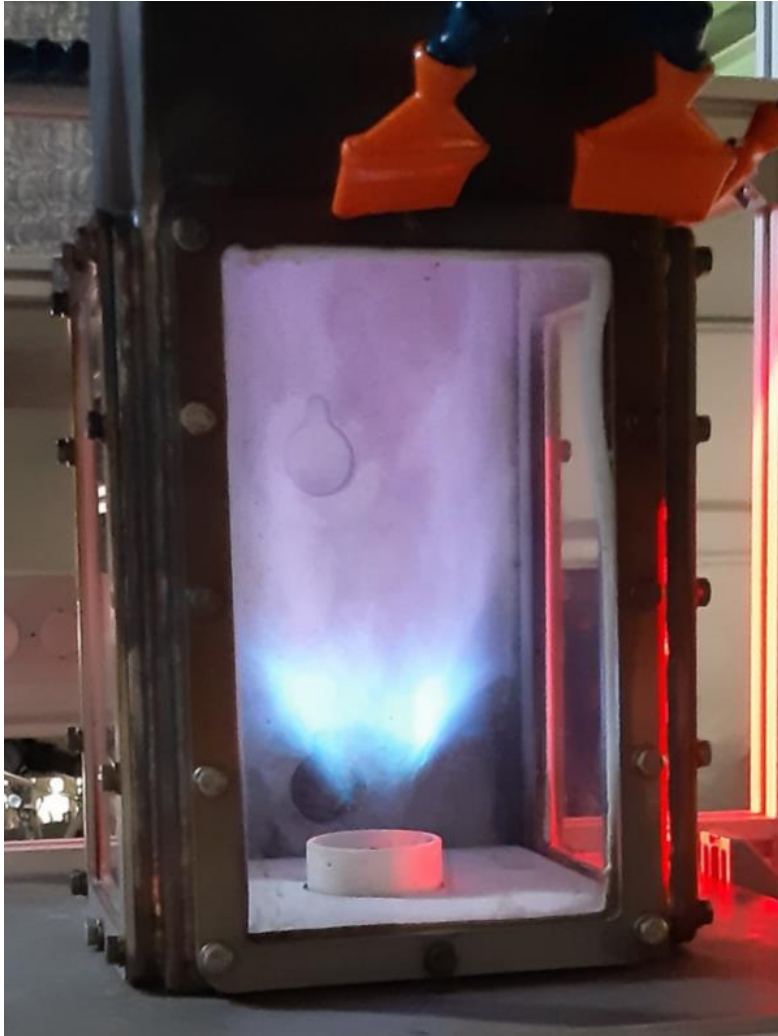
Fagáz felhasználás



Bioalkohol tüzelés



HIDROGÉN-METÁN KEVERÉK VIZSGÁLATA GÁZTURBINÁBAN



ÖSSZEFOGLALÓ

Mikrogáztubinák előnyei:

- Széles fűtőérték tartományban stabilan üzemel.
- Alacsony karbantartási költségek.
- Kis helyigény.
- Hosszú élettartam (80.000 óra)
- Megújuló tüzelőanyagok alkalmazhatósága (biogáz, bioalkohol, hidrogén,).

Mikrogáztubinák hátrányai:

- Beruházási költség magas.

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!