

MVM GTER Zrt.

Hidrogén az Energetikában

Kubus Péter
Innovációs Csoportvezető

Budapest, 2020.10.25.

gter

m

v m

Kapcsolódás az Nemzeti Energia és Klímatervhez

Nemzeti Energia és Klímaterv (NEKT) [2] 107. oldalán olvasható:

„Magyarország a biogáz/biometán mellett a **megújuló energia felhasználásával előállított hidrogénre is alternatívaként tekint**: a karbonmentes forrásokból termelt villamos energiával előállított hidrogén földgázhoz keverése innovatív, kísérleti szakaszban lévő, nagy potenciállal rendelkező, ám magas támogatási igényű opciót jelent, amely ugyancsak releváns a megújuló és dekarbonizációs célok teljesítése szempontjából.”

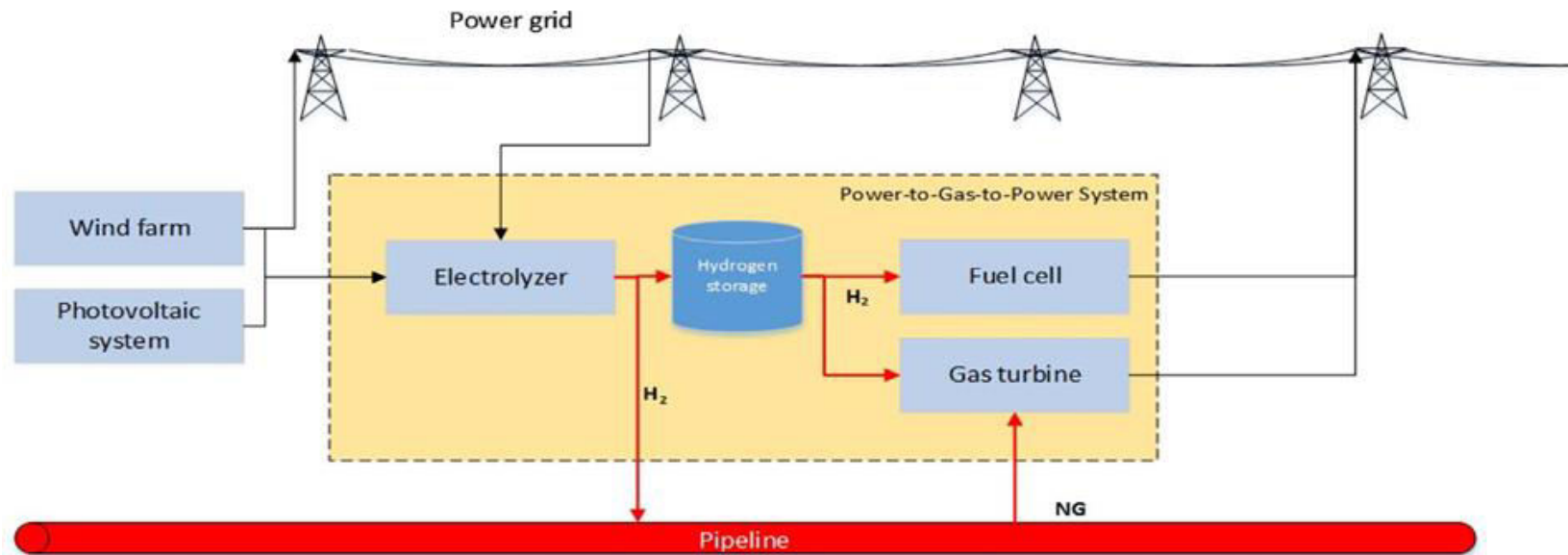
A NEKT 135. oldalán az áll:

„a villamosenergia-rendszer növekvő rugalmassági igényeire tekintettel ... **az elektrolízis és a (tüzelőanyag-cellával történő) visszaalakítás egyaránt megvalósítható gyorsan változó terhelési görbék mentén**, így mindkét technológia alkalmas frekvenciaszabályozásra.”

Hidrogén előállítás és újrahasznosítás (P2G2P)

A hidrogén villamosenergetikai célú hasznosítása:

- Hidrogén bekeverés gázturbináknál
- Üzemanyagcellás hasznosítás



Hidrogén bekeveréses turbinaüzemeltetés műszaki egységei:

1. Villamosenergia **zöld energiából**
2. **Hidrogén előállítás** vízbontással
3. **Földgáz-hidrogén arányát** biztosító keverőkör
4. **Gázturbinák átalakítása** hidrogén fogadására és működtetése

Zöld energiából hidrogén

PV parkok :

- Egy 1 MW-os PV park termelése kb. 1500 MWh/év
- 2030-ra várható 6000 MW PV teljesítmény
- Ha 1000 MW PV-t hidrogén előállításra fordítanánk, 1 500 000 MWh jutna elektrolízisre

Előny: PV leszabályozás elkerülhető
az elektrolízis célú energia hasznosítással

PEM Elektrolizáló vízbontó berendezések

- Ezek a berendezések már 75-80% hatásfokkal működnek
- Piacon elérhető méret 1-18 MW között
- Hidrogén termelékenység : 230 Nm³ hidrogén / MWh

1000 MW PV éves hidrogén termelése kb. 345 Millió Nm³,
naponta 1 Millió Nm³ hidrogén termelhető.



Néhány Ipari méretű elektrolizáló

GreenHydrogen HyProvide A90

390 kW –os PEM elektrolizálója.

Összekapcsolható 20 db-os klaszterbe,

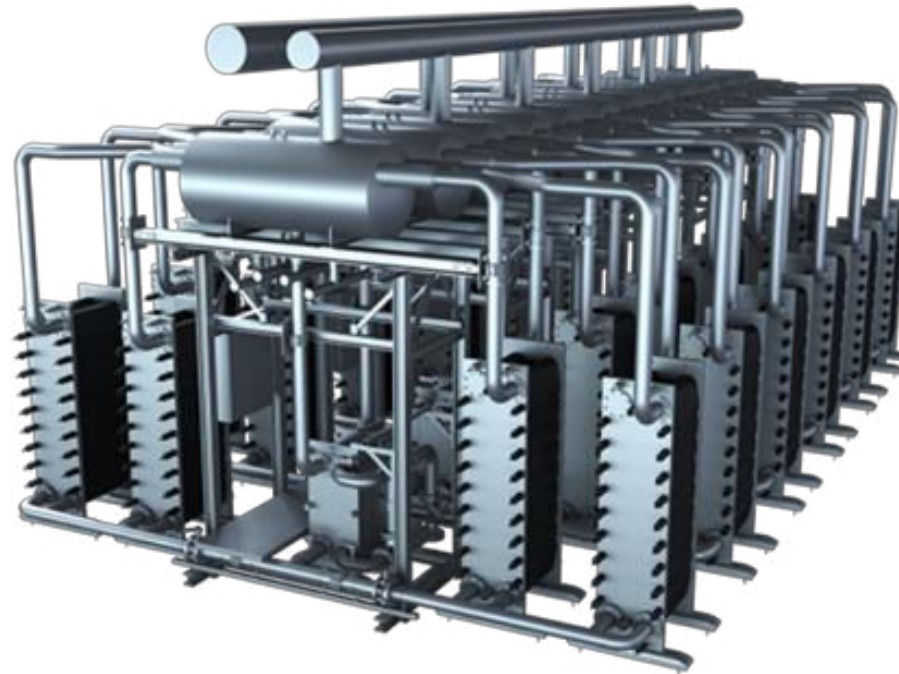
8 MW teljesítménnyel



Siemens –Silyzer 300

17,5 MW os berendezése

24 modulból áll:



Földgáz-hidrogén arányát biztosító keverőkör

A „POWER TO GAS” technológia egyik kritikus eleme a **keverőkör (blending technology)**

Lényeges feladat:

- **állandó hidrogén-földgáz keverékarány**
- **fűtőérték és Wobbe számon tartás**
- **stabil nyomás biztosítás**

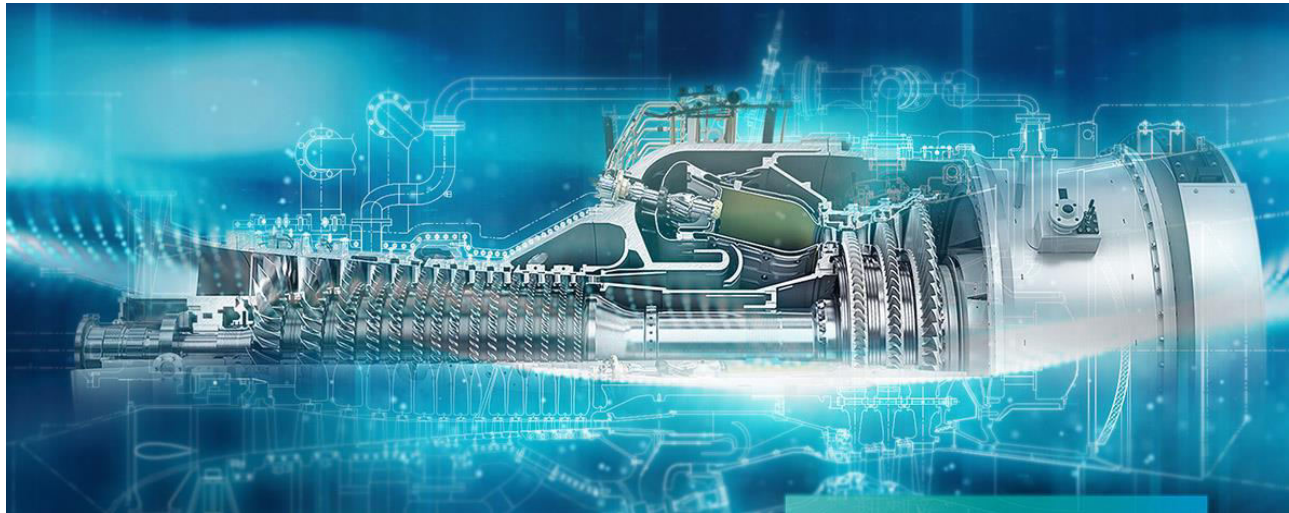
A szénhidrogén iparban a gáztermelő üzemekben az ilyen keverőkör biztosítja a gázhálózatba beadott földgáz minőségét.



Gázturbinák működtetése hidrogén-földgáz eleggyel

A nagy világcégek, mint pl. a GE vagy a Siemens, komoly fejlesztésekbe kezdtek a meglévő turbináknál történő hidrogén bekeverés lehetőségének a kialakítására , illetve az új csak hidrogénnel hajtott turbinák kifejlesztésére.

Egyelőre maximum kb. 50% hidrogén bekeverés lehetséges az új gépeknél, pl Siemens SGT-800-as is ilyen, ami egy 53 MW-os gázturbinina



Meglévő turbinák átalakításával 30% hidrogén bekeverés reális a (főleg égők cseréjével)

A hidrogén energiatartalma csak egyharmada a földgázénak (12,7 MJ/m³)

Így a bekeverés miatt **várható teljesítménycsökkenés is.**

A P2G2P rendszer együtt működése

Naperőmű

- A PV erőművek termeléséből 1000 MW-ot hidrogén előállításra fordítanánk, akkor az elektrolízis útján átlagosan kb. napi 1 millió Nm³ hidrogént tudnánk előállítani.

Nagyvolumenű vízbontó berendezés szükséges már egy ilyen projekt megvalósítására.

Vízbontó berendezés

A példaként említett Silyzer 300- ból 10 berendezés kell az évi 1 500 000 MWh elfogyasztására.

Egy ilyen giga vízbontó berendezés együttesnek a helyigénye kb. 70 m x 200 m.

Gázturbina

30% hidrogén bekeverés megvalósítható ennyi megtermelt hidrogénnel egy kb. 400 MW-os nyíltciklusú, vagy egy 500 MW-os legmagasabb hatásfokú CCGT erőműnél.

Ha nem folyamatos 24 órás üzemben gondolkodunk, hanem csak a napi csúcsok és a kiegyenlítésére kb napi 8 órában, akkor arányosan egy harmad ekkora vízbontó is elegendő.

Üzemanyagcellás hasznosítás

A hidrogén alapú üzemanyagcella előtt még nagyon komoly jövő áll, gyakorlatilag mindenhol **hasznosítható** lehetne a közlekedéstől a háztartáson át a villamosrendszer betáplálásáig.

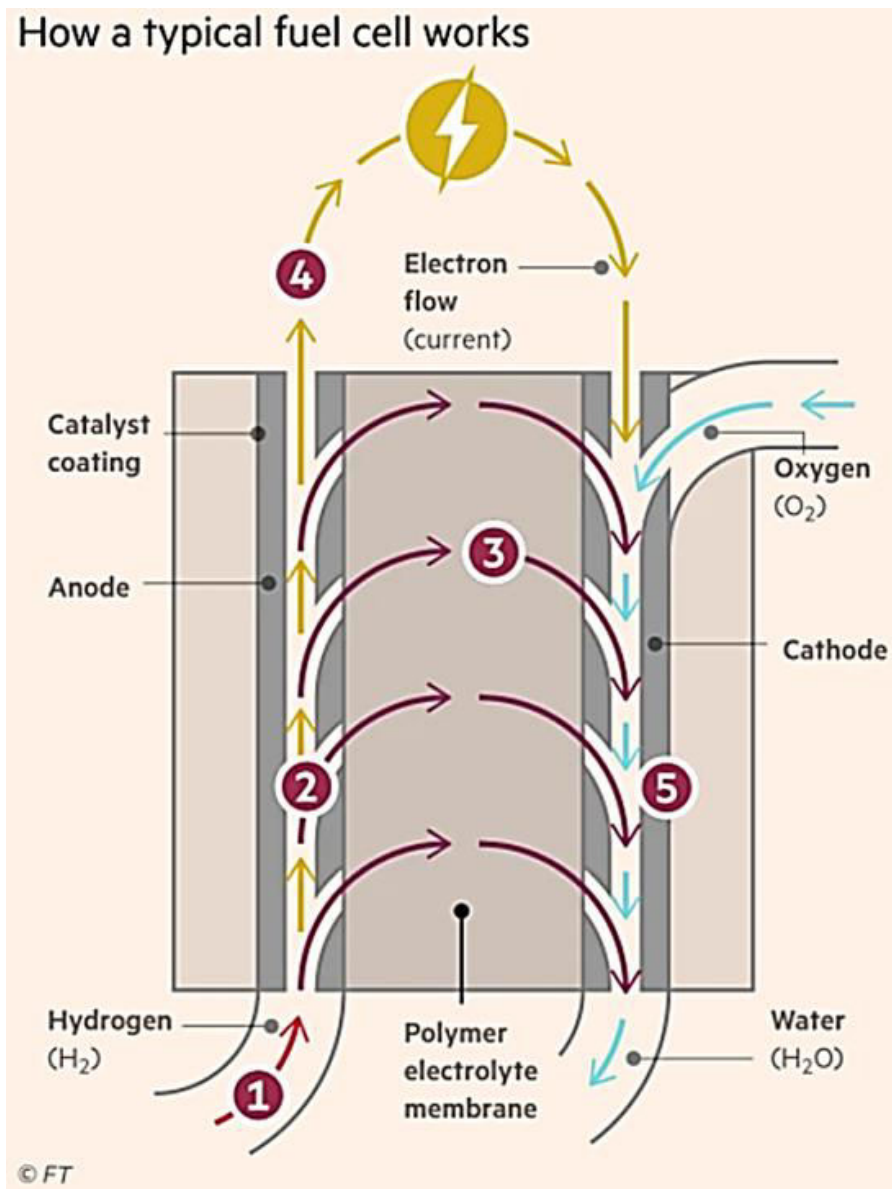
Az ilyen rendszerek három fő részeleme:

- Üzemanyagcella-Köteg,
- Üzemanyagcella feszültség-átalakítója
- Nagy nyomású hidrogéntartályok



Green Machines hidrogén üzemanyagcellás utcaseprő gépe.

Üzemanyagcella működése



1. Hidrogén belép az anód oldalán
2. A hidrogén a Platina katalizátoron elveszti az elektronjait
3. A pozitív hidrogén ion áramlik az elektrolit membránon a katód felé
4. Az elektronok nem képesek a membránon átjutni, így beindul az elektromos áramlás,
5. Katódnál a katalizátor hatására a hidrogén ionok és az oxigén egyesül vízzé

Néhány Ipari méretű üzemanyagcellás berendezés

Hydrogenics MW-Power Plant

PEM (Proton Exchange Membrane) Fuel Cell Power Generator

- Villamos teljesítmény 1 MWe
- Hőteljesítmény 1,5 MW
- Üzemanyagfogyasztás: 750 Nm³/h H₂/MW
- Hatásfok 45% körül (villamos)
- Méret: 1 db 40 lábás konténer



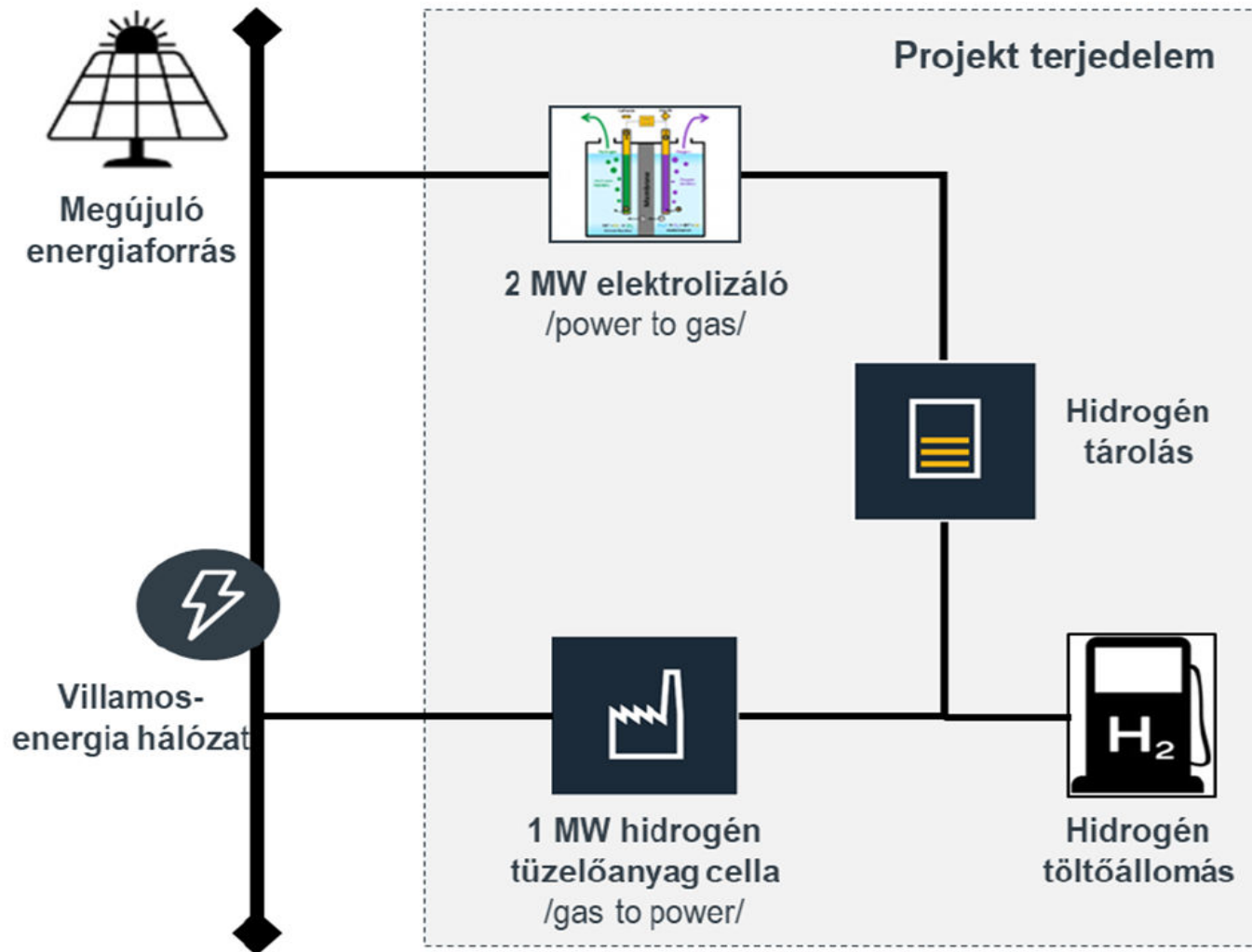
PemGen CHP-FCP-1000

Combined Heat Power PEM Fuel Cell Plant

- Villamos teljesítmény 1 MWe
- Hőteljesítmény kiadható: 1,1 MW hőcserélővel
- Üzemanyagfogyasztás: 90kg/h hidrogén
- Hatásfok 90% körül hőhasznosítással
- Méret: 1 db 40 lábás konténer



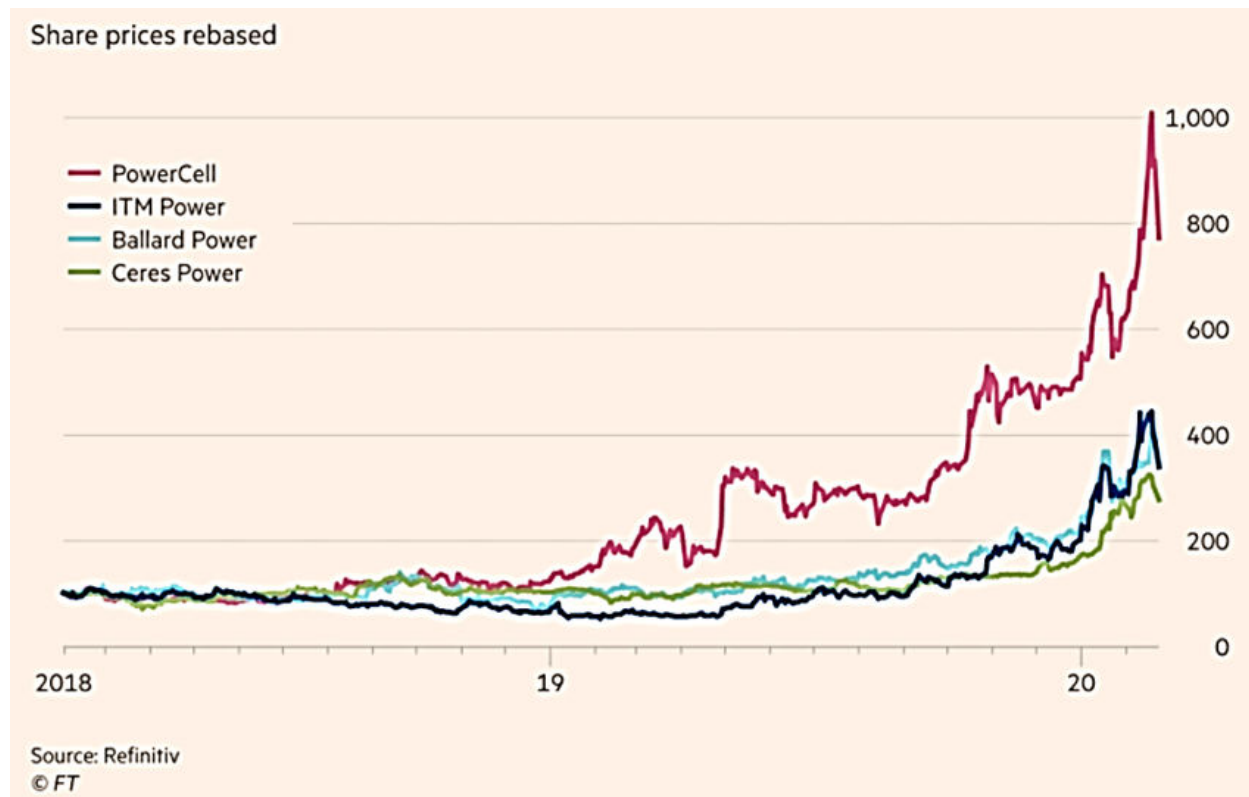
Egy lehetséges P2G2P projekt üzemanyagcellával



Ismertebb gyártók „felfedezése”

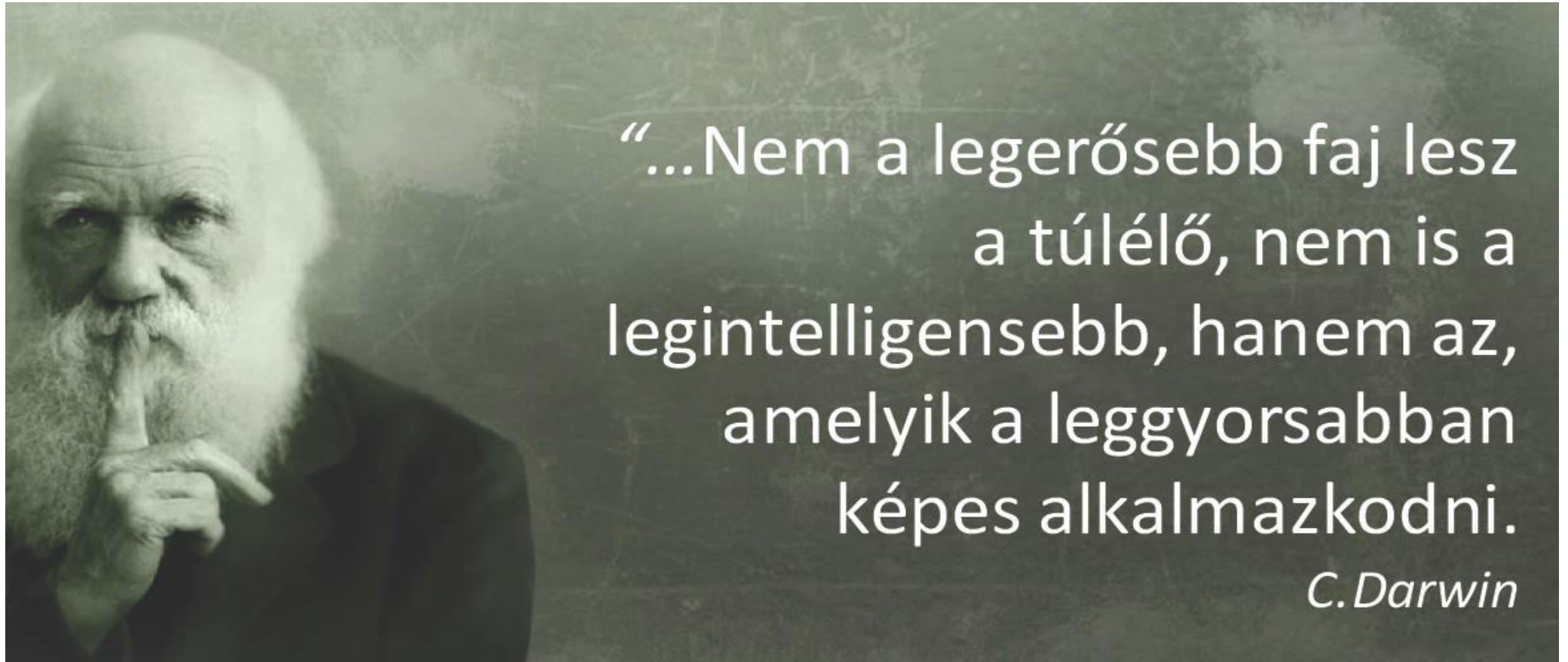
A piacon ismert és jól teljesítő
üzemanyagcella gyártók :

- HYDROGENICS
- Ballard Power
- Plug Power
- PowerCell
- PemGen
- ITM Power
- Ceres Power



Az elmúlt 2 évben a nagyobb üzemanyagcella
gyártók részvény piaci értéke kb.10 szerez lett

Fentarthatóság - Innováció



“...Nem a legerősebb faj lesz
a túlélő, nem is a
legintelligensebb, hanem az,
amelyik a leggyorsabban
képes alkalmazkodni.

C. Darwin

Köszönöm megtisztelő figyelmet!

gter

m

v m

