



Trailer for Gaseous Supply in Luxembourg



Hidrogén alapú városi tömegközlekedési rendszerek

Quantum Energy Ltd. - 2007

SZÉLERŐ → H₂ → Buszközlekedés

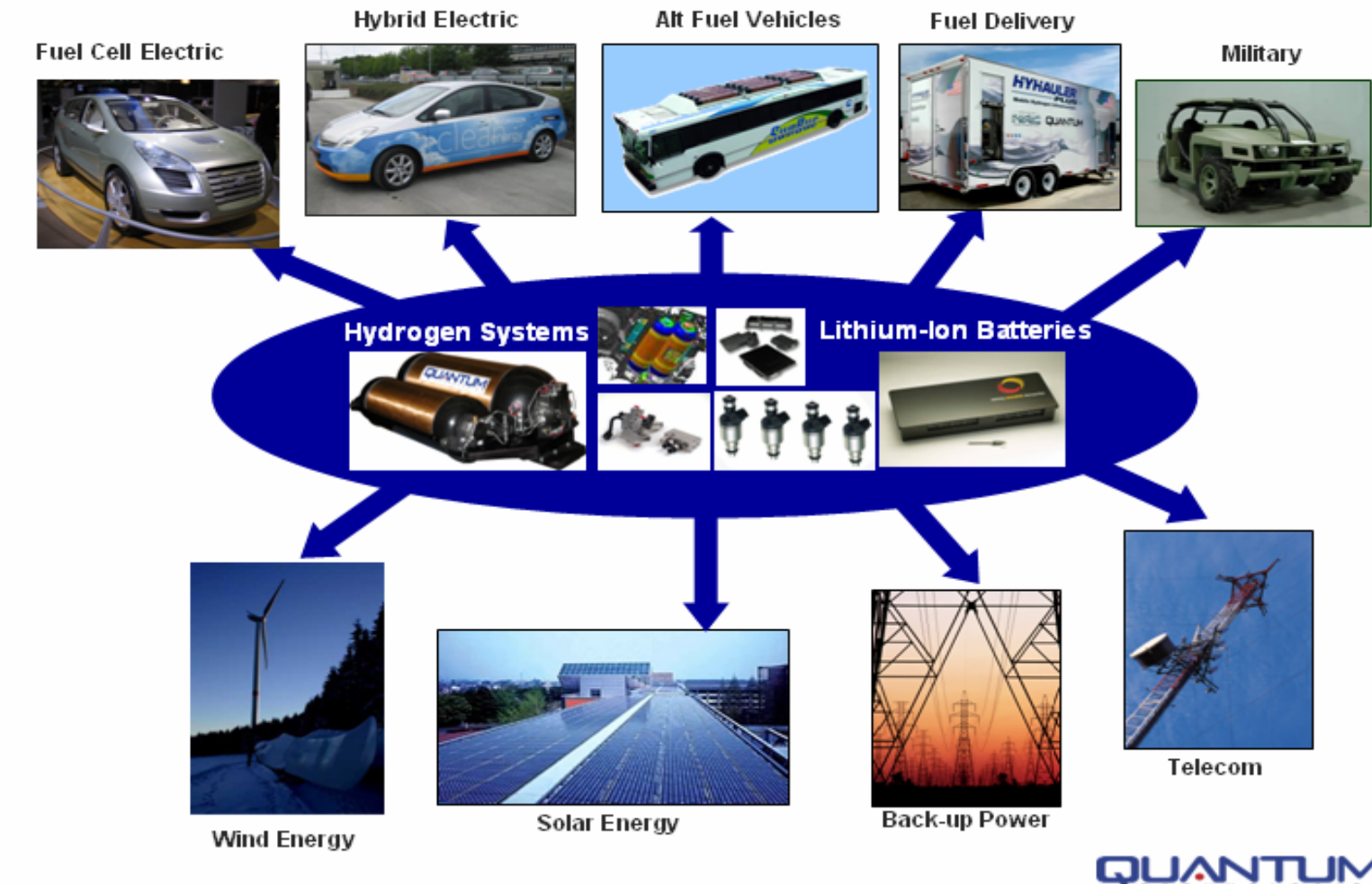
- Quantum Energy Kft. bemutatása
- Szélerőművek kialakítása, kivitelezés lépései
- Hidrogén üzemű buszok kialakítása
- Hidrogén üzemanyagcella működése, buszgyártók
- Integrált rendszer felépítése
- Jogszabályi és engedélyezési környezet
 - az állam jövőbeli szabályozási feladatai
- Jövőbeli kilátások, stratégiai elemzés
- Társadalmi kihatások

Székház



Quantum Energy stratégiai együttműködése

Fully Integrated Energy Storage Solutions



Szélerőművek kialakítása, a kivitelezés lépései





Szél-turbina elem szállítása



Lapát szállítása



Lapátok felhelyezése



**Jövő a szélenergia csúcstechnológiás
vízbontó eljárással való integráció**

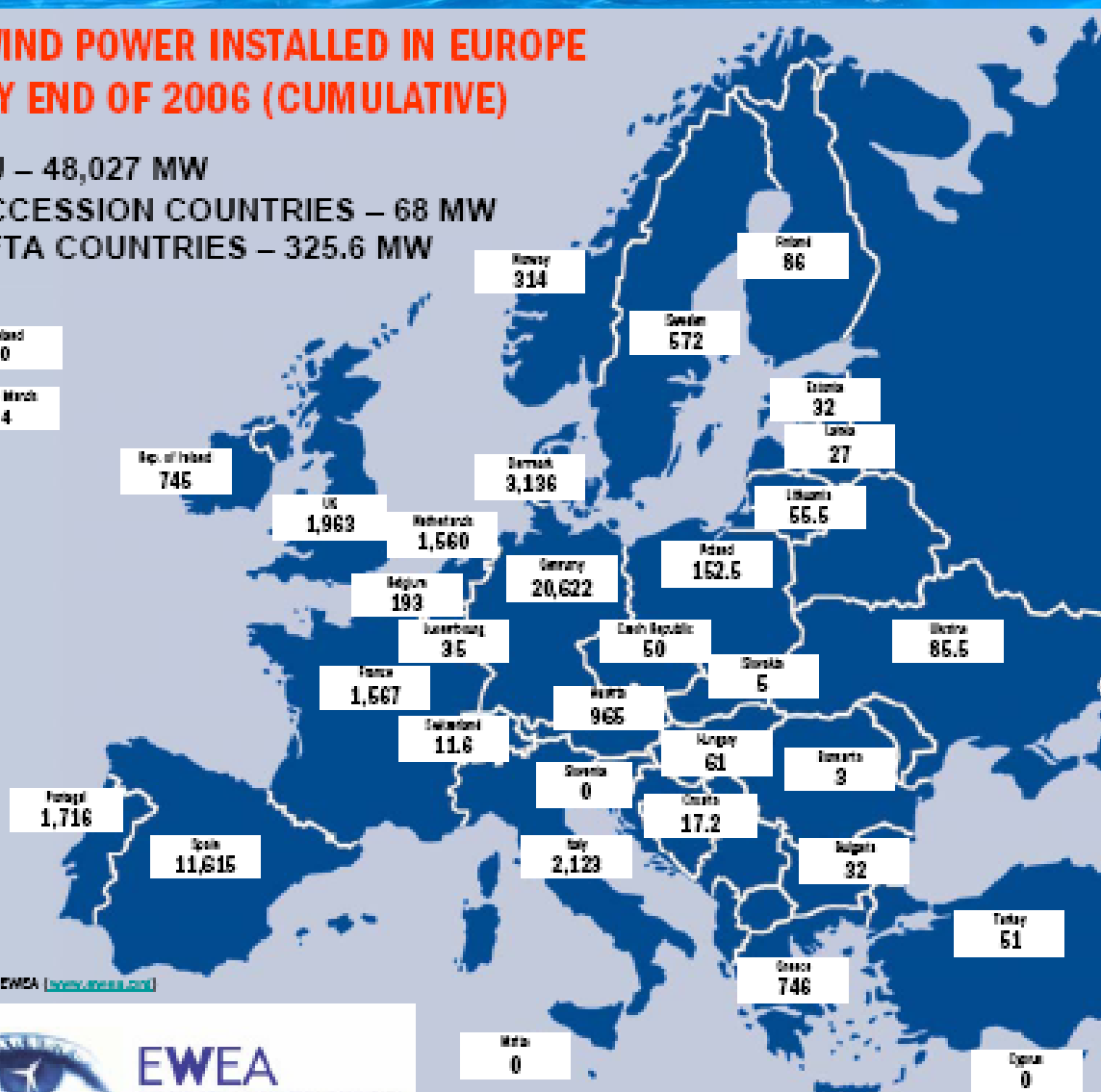
Szélerőmű kapacitások az EU-ban

WIND POWER INSTALLED IN EUROPE BY END OF 2006 (CUMULATIVE)

EU – 48,027 MW

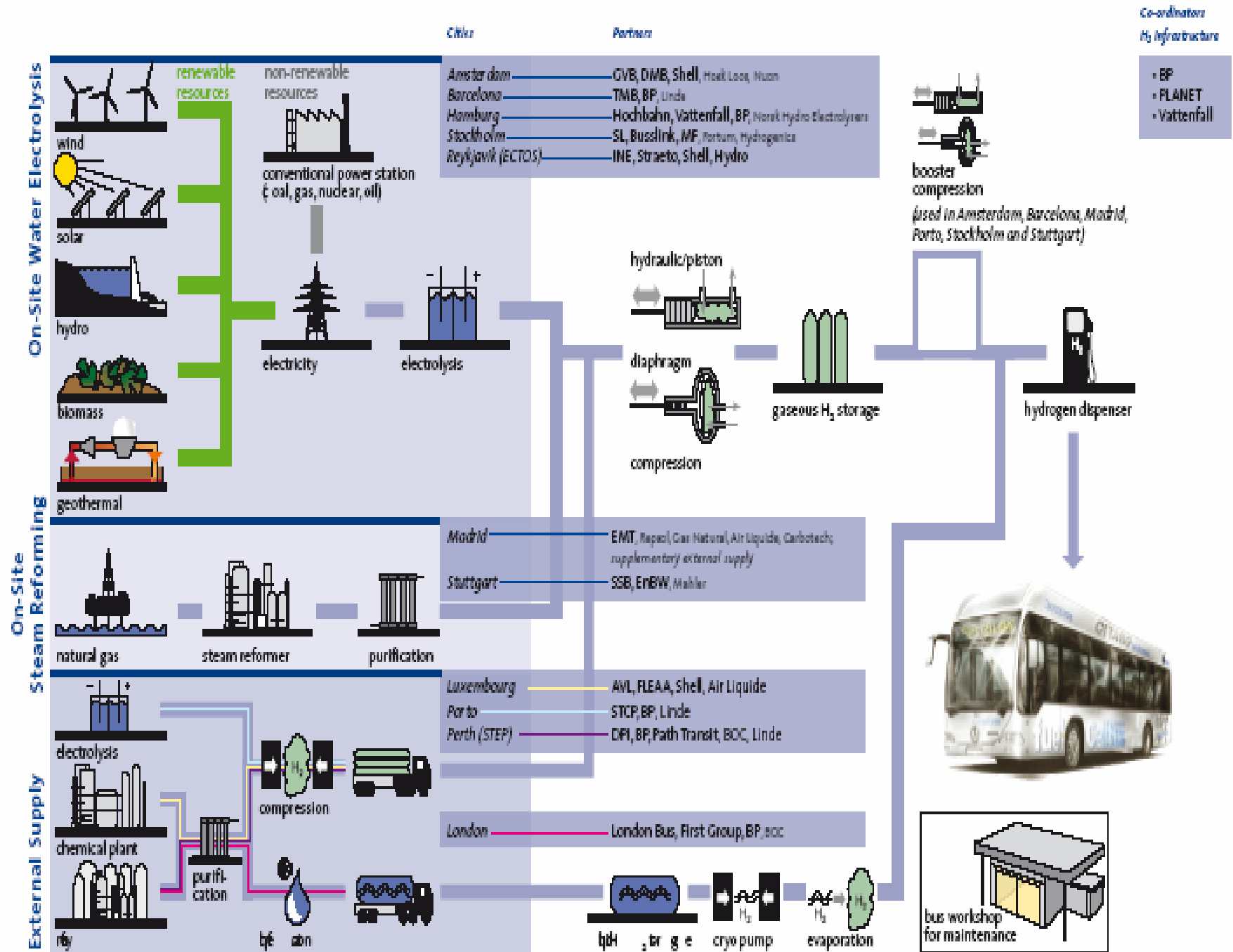
ACCESSION COUNTRIES – 68 MW

EFTA COUNTRIES – 325.6 MW

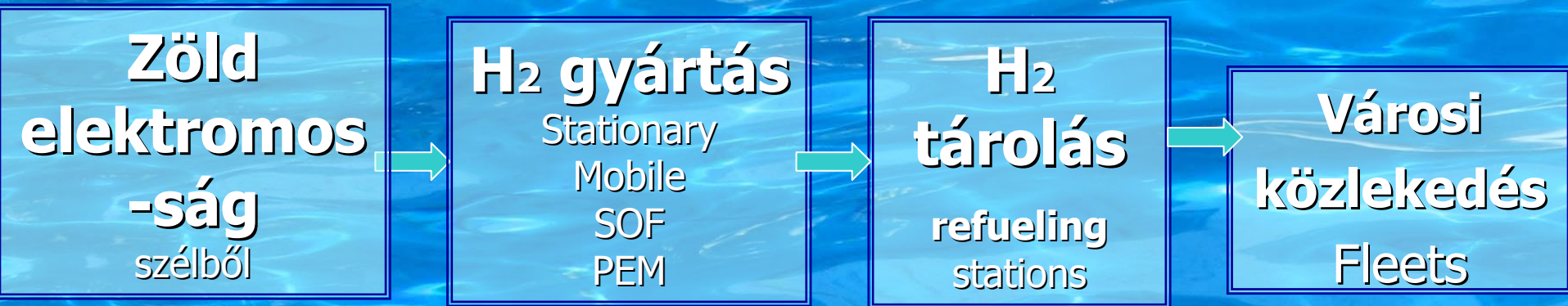


Countries	Total end 2005	Installed 2006	Total End 2006
Austria	819	145.6	965
Belgium	167.4	26.3	193
Bulgaria*	10	22	32
Cyprus	0	0	0
Czech Republic	28	22	50
Denmark	3,128	11.5	3,136
Estonia	32	0	32
Finland	82	4	86
France	757	810	1,567
Germany	18,414.9	2,233.1	20,622
Greece	573.3	172.5	746
Hungary	17.5	43.40	61
Ireland	495.5	249.9	745
Italy	1,718	417	2,123
Latvia	27	0	27
Lithuania	6.4	49.05	55.5
Luxembourg	35.3	0	35
Malta	0	0	0
Netherlands	1,219	356	1,560
Poland	83	69.3	152.5
Portugal	1,022	694.4	1,716
Romania*	1.69	1.3	3
Slovakia	5	0	5
Slovenia	0	0	0
Spain	10,028	1,587.16	11,615
Sweden	509.5	62.15	572
UK	1,332	834.4	1,963
EU-15	40,301	7,404	47,644
EU-10	199.2	183.7	383
EU-25	40,500	7,587.9	48,027
EU-27	40,511	7,611	48,062

Source: EWEA (www.ewe.eu)



Rendszer elemei



Szélerőmű
fejlesztők

Gyártók

Gyártók

Önk,
busz
társaságok



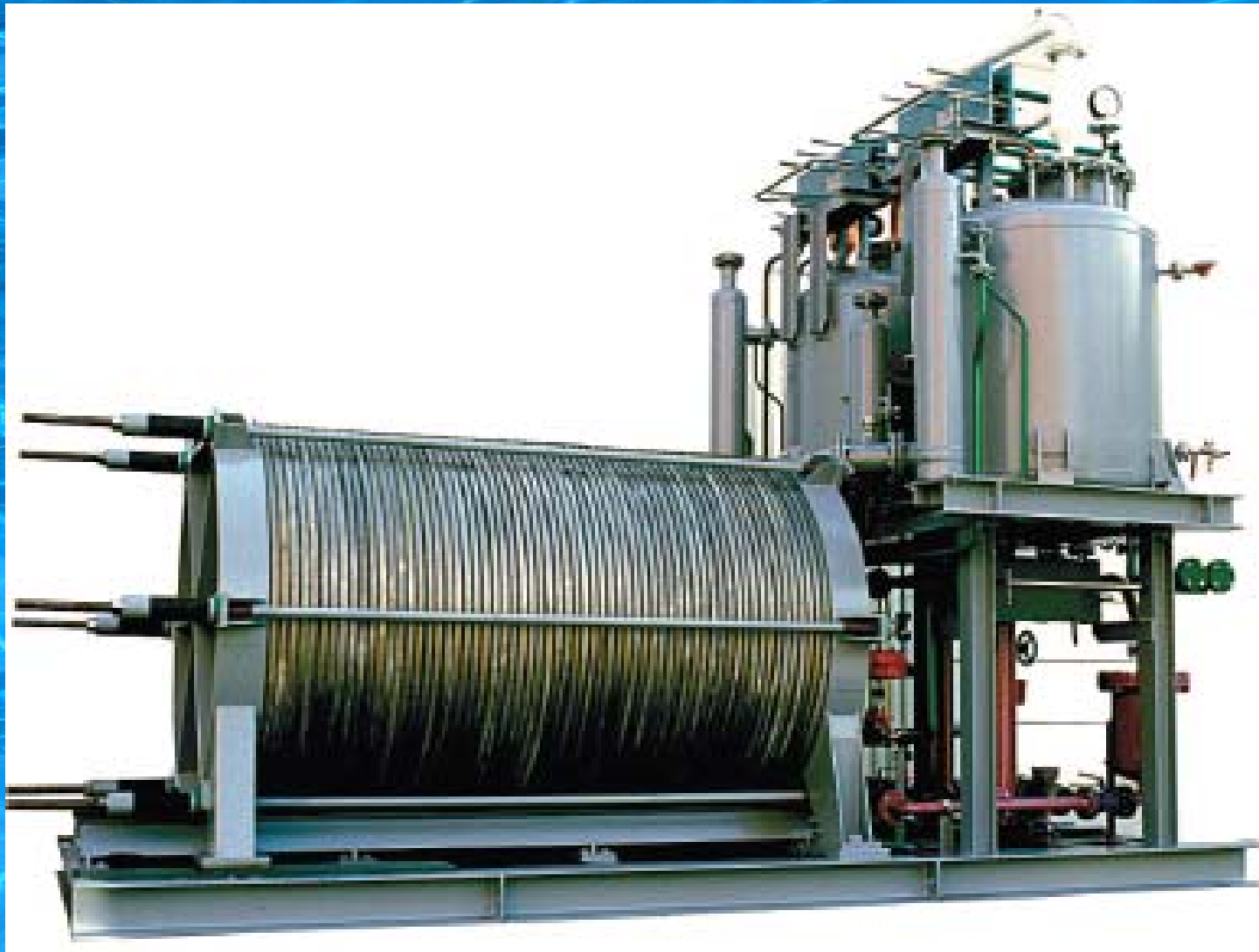
Grid



Integrált rendszer felépítése



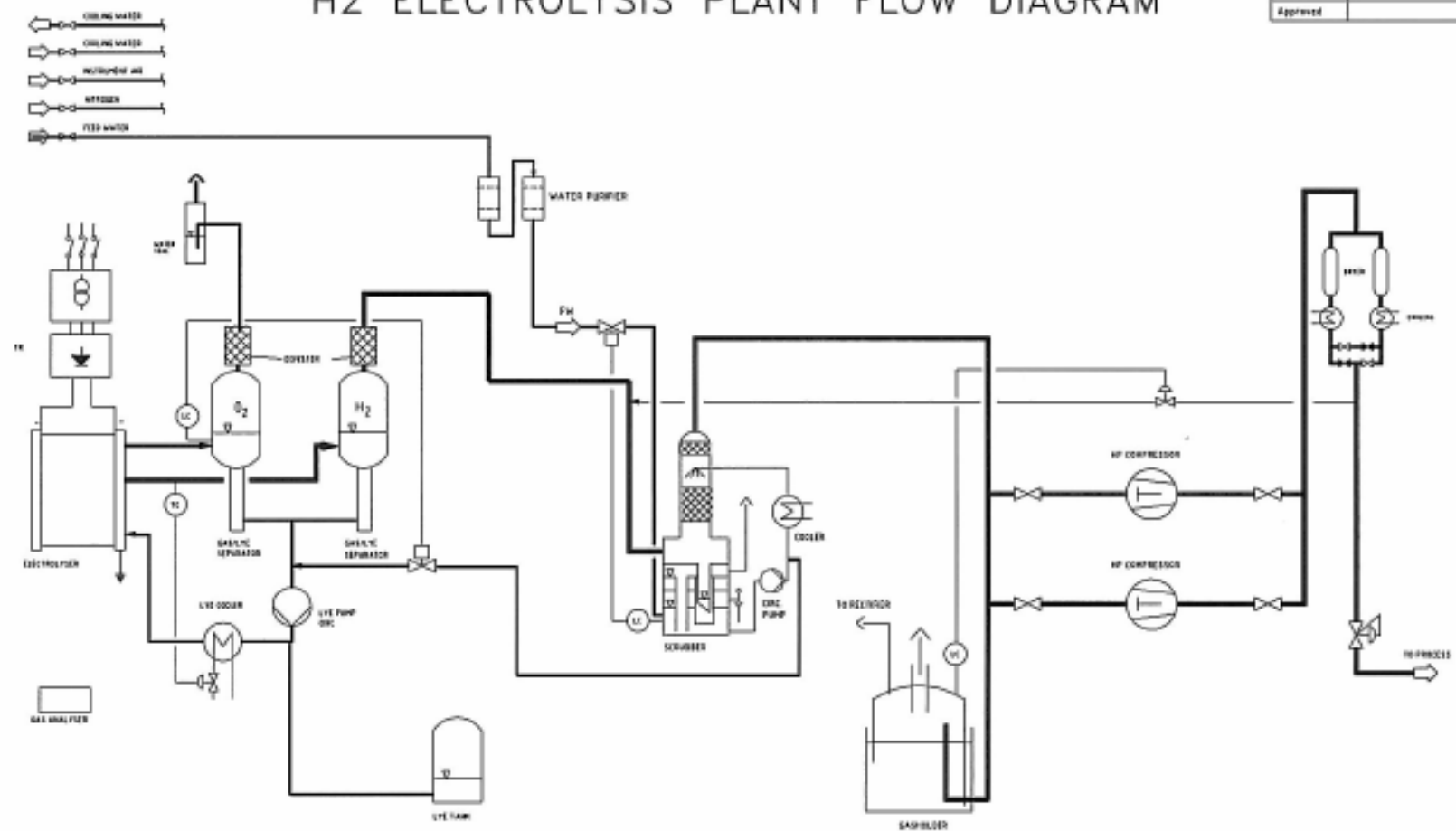
A beruházás részei

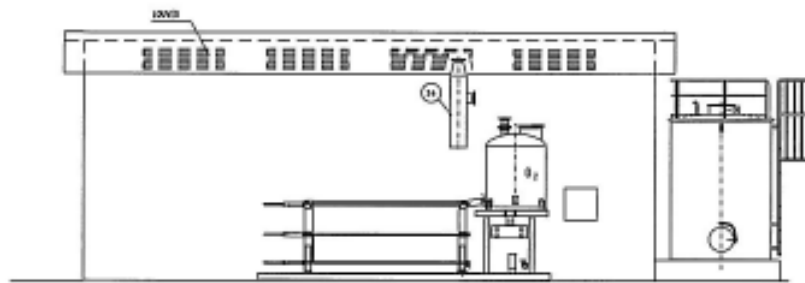


Vízbontó – hidrogén termelés

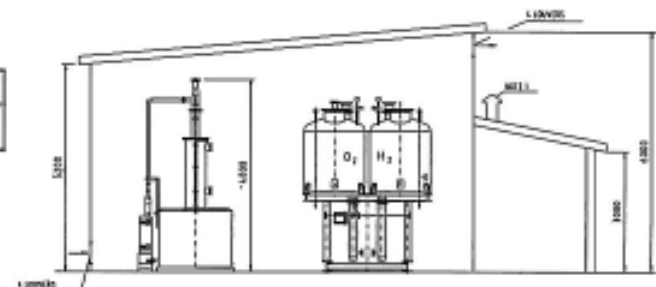
Doc. no	11111E-WH0001P001
Issue	A
Date	27/06/07
Drawn by	BB
Approved	

H2 ELECTROLYSIS PLANT FLOW DIAGRAM

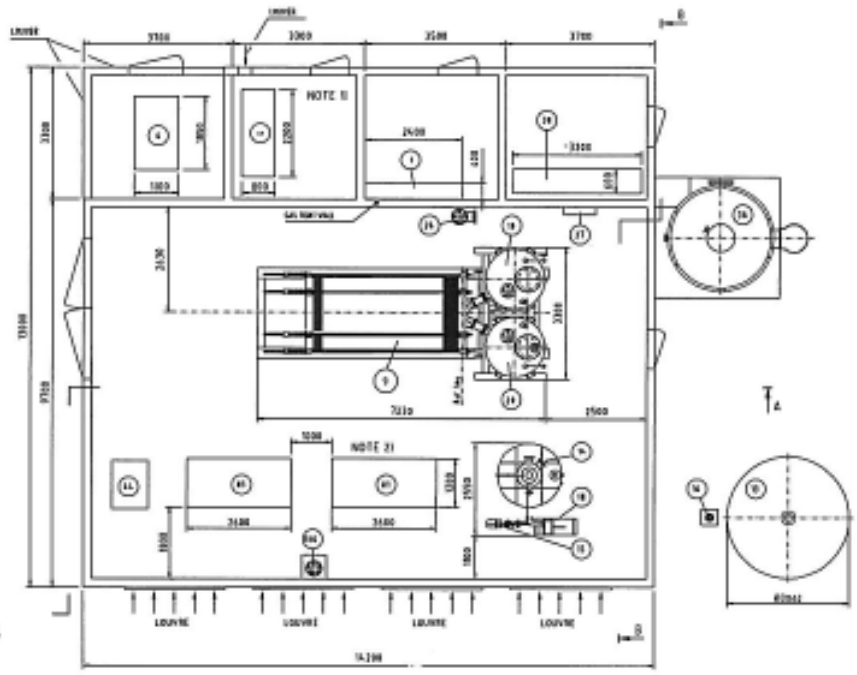




SECTION A-A



SECTION B-B



NOTES
 1. EXCESS VENTILATIONS REQUIRED IN THE DESIGN ROOM
 MAX. TEMPERATURE IN THE DESIGN ROOM IS 35 C
 2. WHEN START UP OF COMPRESSION UNIT ROOM TEMP. IS 35 C
 MAX. AMBIENT ROOM TEMP. IS 35 C

1	21	BEVER
1	20	WATERGAL. COMPRESSOR
1	19	HP. IMPROVISED PUMP
1	18	WATER PUMPER
1	16	LYTIFAM
1	17	HE H ₂ ANALYSER
1	14	MATERIAL BALANCING
1	13	GASLYTE SEPARATOR (1)
1	11	WATER DROPS SCRUBBER
1	10	MATERIAL GASOLYTE
1	9	WATER DRO. PUMP. SCRUBBER
1	8	SCRUBBER (1)
1	7	GASOLYTE
1	6	GASLYTE SEPARATOR (2)
1	4	ELECTROLYSER CELL BLOCK
1	3	RECTIFIER
1	2	TRANSFORMER
1	1	(EXISTING) PANEL. WIRING/INSTRUMENTS

PROJECT NO. 14 SHEET NO. 14	DATE: 06-02-67 BY: B.M. CHECKED:	PROJECT NO. 14 SHEET NO. 14 3 F. 800.308
	HE & CO. ELECTROLYSIS PLANT LAY. BAY 5433 & 1/2 58 MW/200	Noorah Hydro Electrolysis AD H-5670 MDT00000

Hidrogén alaptulajdonságok

Gépjármű hajtóanyagok összehasonlítása

	Hidrogén	Benzin	Gázolaj
Égéshő H_f [MJ/kg]	141,974	45,217	44,715
Fűtőérték H_a [MJ/kg]	119,617	42,035	41,843
Egéstermék	H_2O	$H_2O, CO_2 (CO)$	$H_2O, CO_2 (CO)$

1 kg vízbontásos hidrogén ára Európában:

$$HGC = 0,3 * H^{-0,23} + 0,37 * H^{-0,025} + 52,2 * C_p$$
, ahol

H = termelési kapacitás (kg/s)

C_p = 1 kWh elektromos energia ára

Általában 1000 Ft/kg a hidrogén ára. Helyben termelésnél nehéz árakat értelmezni.

1000 Ft - 1 kg - 140 MJ - 40 kWh - 500 mol - 11 Nm³ - 14 liter cseppfolyós - 36 liter sűrített

3 liter benzin- 3 perc egy toronynak - 15 perc csúcslevágás - 10 km egy busznak.

Legegyszerűbb elem, molekuláris struktúrával, kötött állapotban található, színtelen, szagtalan, legkönnyebb gáz

Hidrogén összehasonlítása

Üzemanyag	Ár Euro / kg	Ár Euro / l	Energiatartalom kWh / kg	Fajlagos ár Euro / kWh	Benzin- egyenérték Euro / 9,6 kWh
Földgáz	0,75	-	14,28	0,0525	0,50
Hidrogén	3,30	-	39,33	0,0839	0,81
LPG	-	0,55	12,81	0,0810	0,78
Benzin	-	1,15	12,97	0,1198	1,15
Szuper	-	1,17	13,01	0,1183	1,14
Diesel	-	0,99	12,89	0,0914	0,88

Megjegyzés: Benzinegyenérték: 9,60 kWh = egy liter benzin energiatartalma

250 busz, 18 év alatt számított teljes üzemköltsége

Buszvásárlás költsége	Millió Kanadai \$-ban	
	Diesel	150,1
	Üzemanyag cellás	250,3
	Hibrid	251,4
Működési költség		
1. szerviz költség		
	Diesel	236,7
	Üzemanyagcellás	200,7
	Üzemanyagcella + akku	186,2
2. üzemanyag költség		
(Diesel 1,05 \$/l)	Diesel	155,5
(Hidrogén 3,47 \$/kg)	Üzemanyagcellás	91,7
(Hidrogén 3,47 \$/kg)	Üzemanyagcella + akku	60,5
Teljes költség		
	Diesel	542,3
	Üzemanyagcellás	542,7
	Üzemanyagcella + akku	498,1



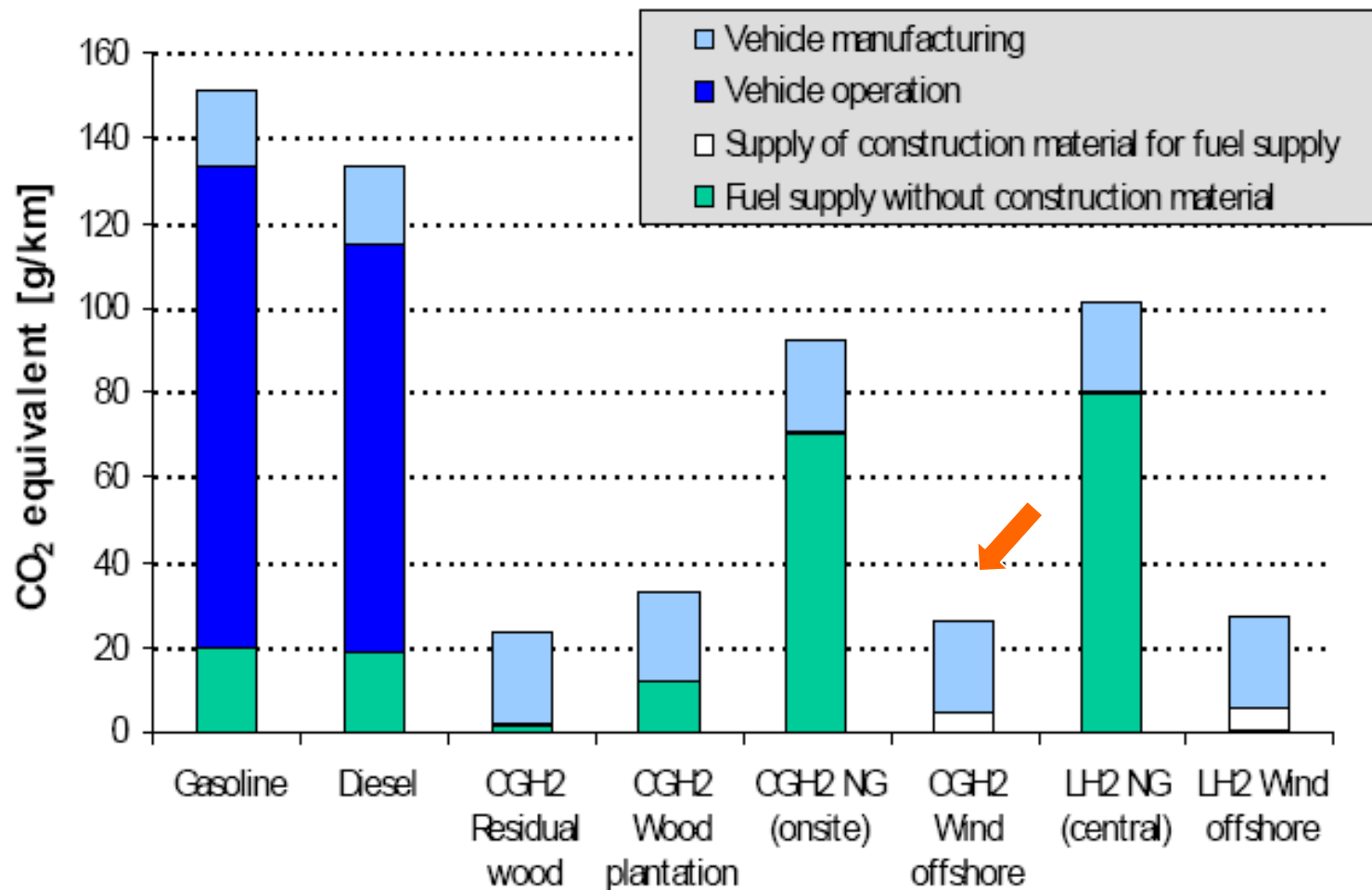
A heti üzemanyag-fogyasztás összehasonlítása

Busz típusa	Km / hét	Felhasznált H ₂ (kg)
Thor Ise UTC Fuel Cell 30' Bus	1086	66,4
Van Hool ISE UTC Fuel Cell 40' Bus	640	61,8

Forrás: Hydrogen Bus Source, Tech Corner: Battery Dominant Fuel Cell Buses

Szén dioxid kibocsátás

(total life cycle of vehicles)





Eredeti alapmodell



Városi tömegközlekedési busz további
alapmodelljei



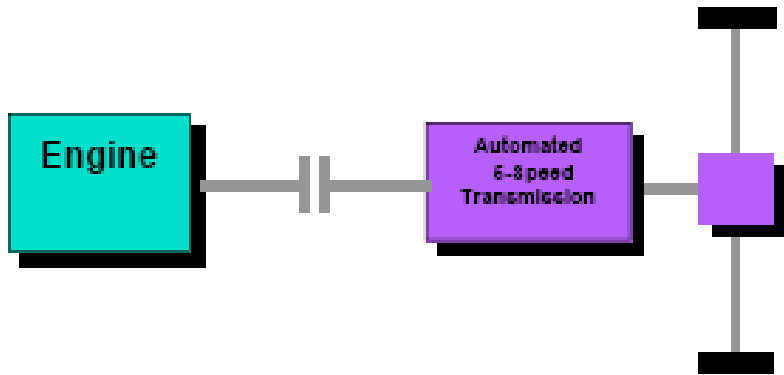
Belső tér kialakítása



Felhajtás – tolókocsival

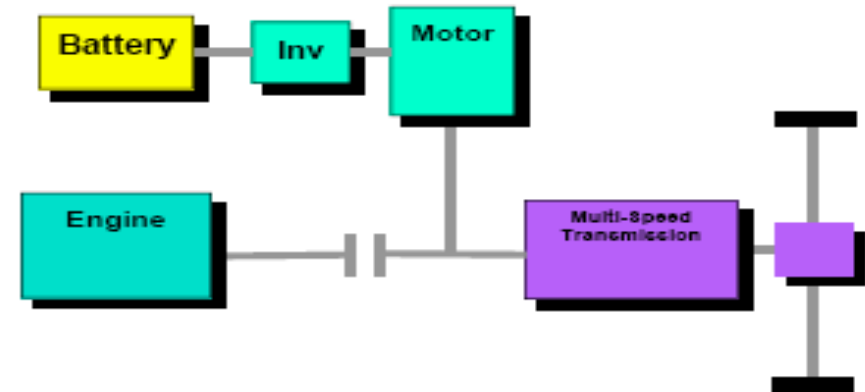
Hagyományos

Figure 2-4: Conventional Drive (CD) Powertrain



H₂ ICE motor

Figure 2-5: Parallel HEV



Üzemanyagcellás rendszerek

Figure 2-6: Fuel Cell/Fuel Processor Powertrain

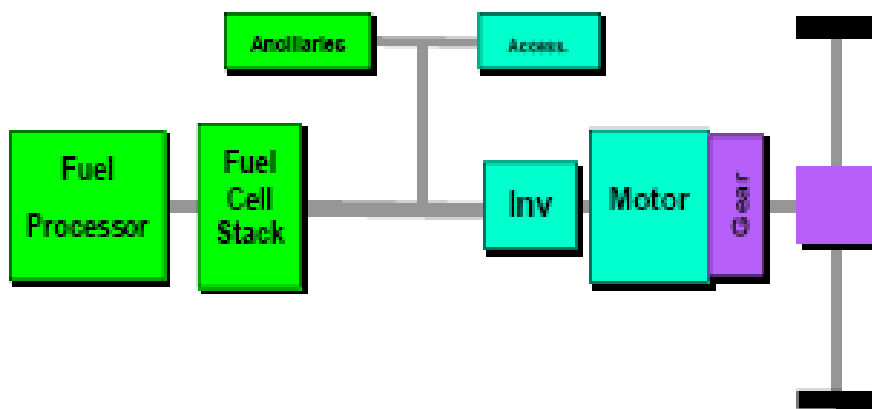
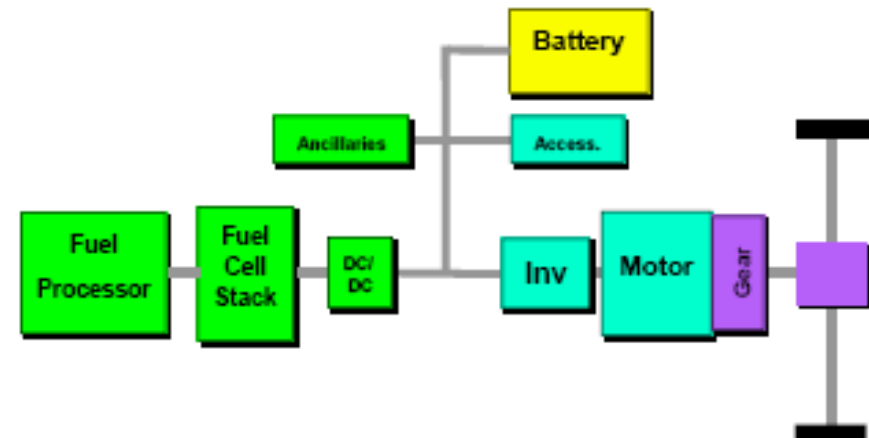
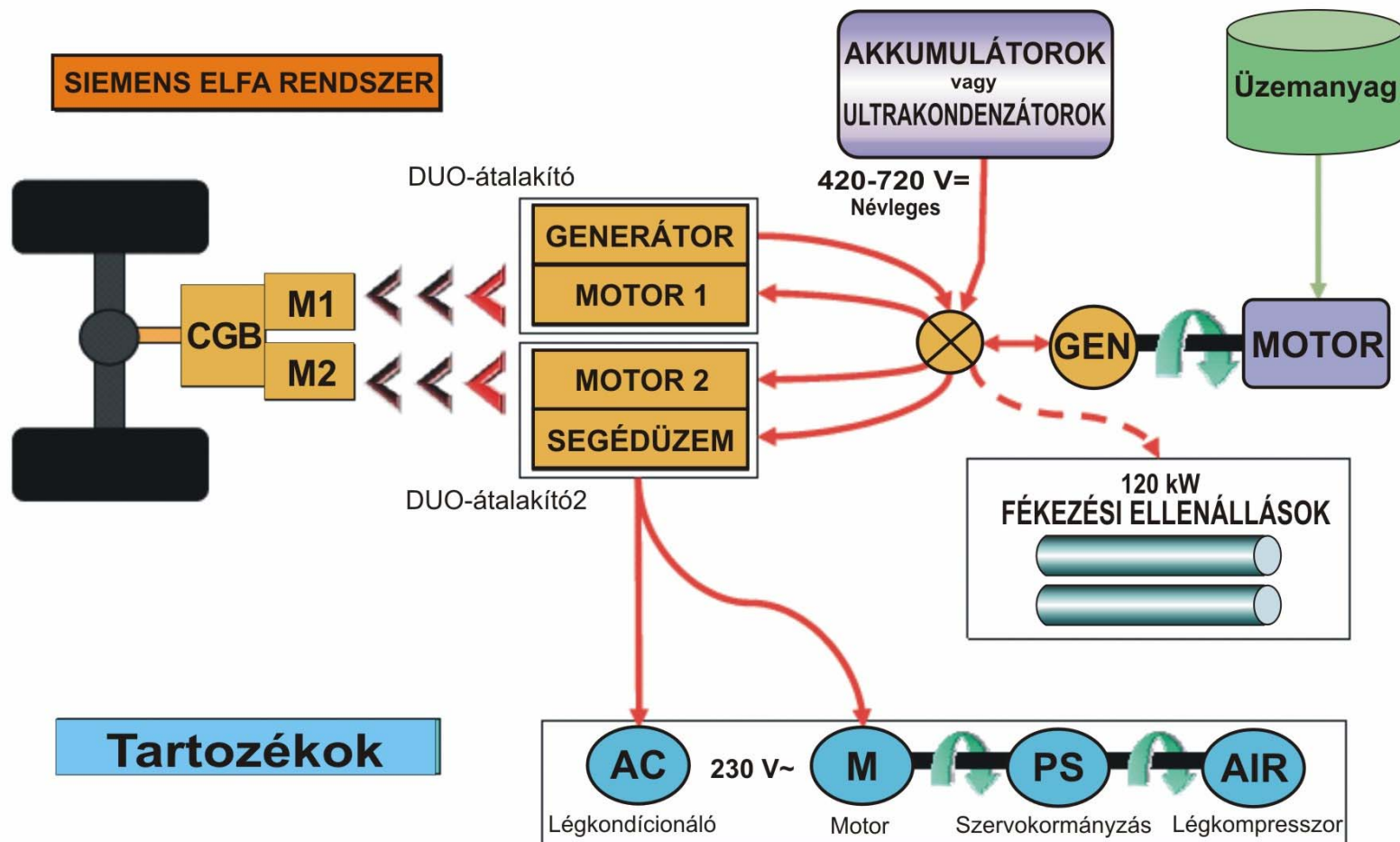


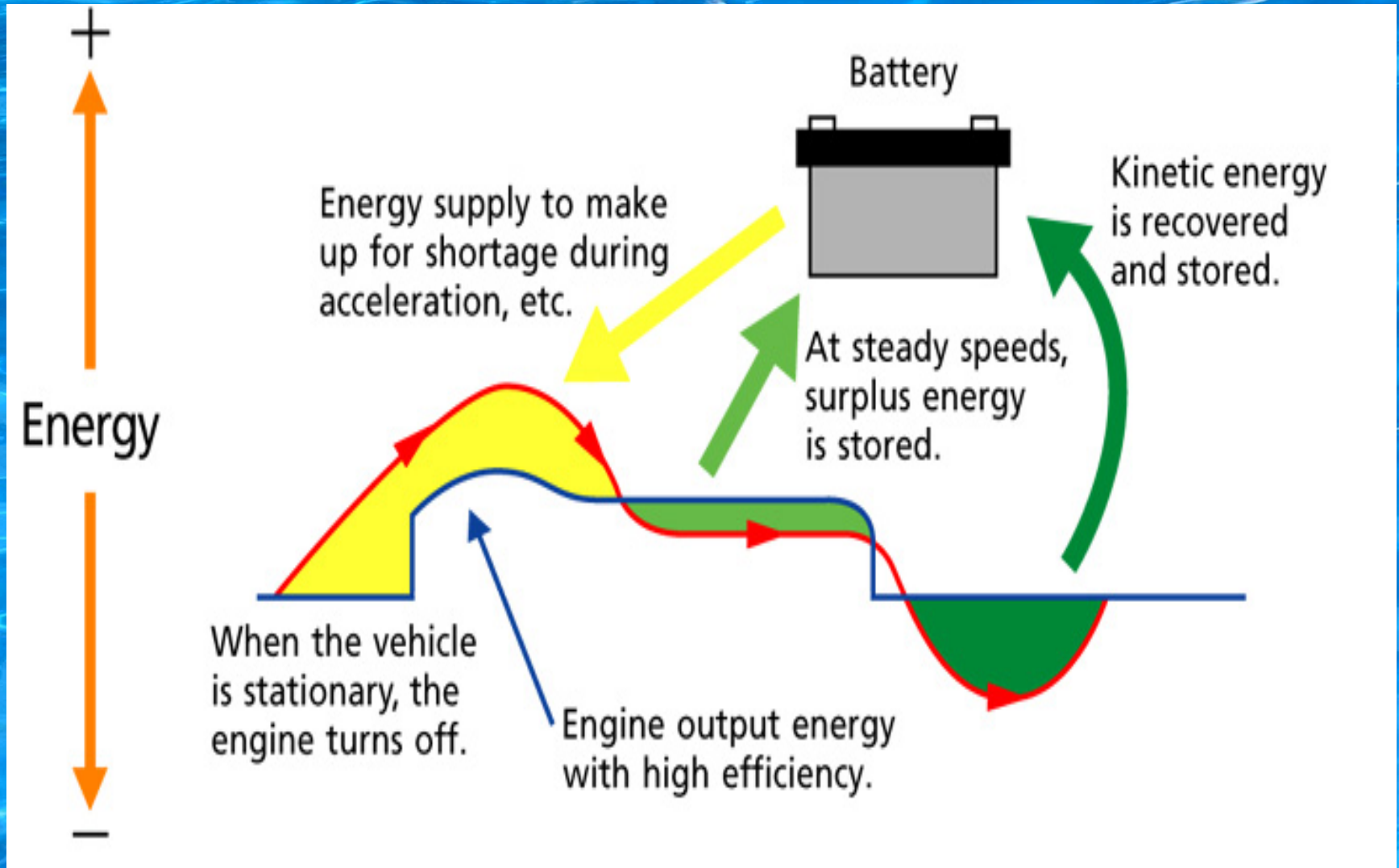
Figure 2-7: Fuel Cell HEVs



H₂ ICE motor működése



Energia tárolás elve

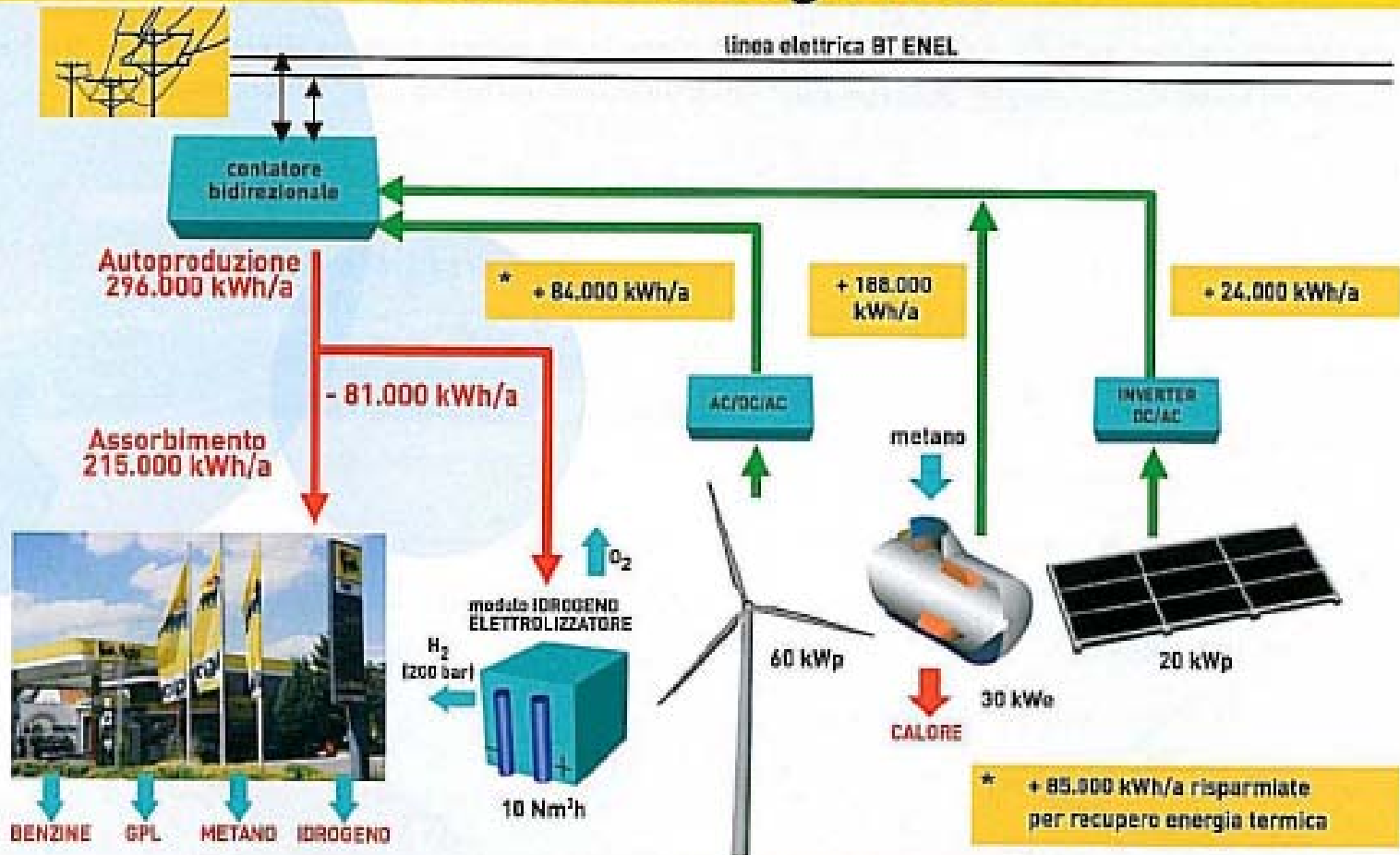




Legközelebbi kút Grazban van (Austria),
260 km-re Budapesttől

Collesalvetti – H₂ állomás -Olaszország

Flusso Energetico



Képek a H₂ kútállomásról



Autók a Zero Regioban



Range: 160 km (@350 bar)
Maximum speed: 140 km/h
Ballard PEM 72 kW

5 cars, one with 700 bar storage



Range: 250 km (@350 bar)
Maximum speed: 135 km/h
Acceleration: 0-50 km/h within 7 s
Nuvera PEM 70 kW

3 cars

Mobil töltőállomások



Hidrogén szállítása



Trailer for Gaseous Supply in Luxembourg

© 2007

Tárolási megoldások



Hidrogént üvegszálás tartályban tárolják

Töltőállomás modellje



Toyota Prius új modellje



Intelligens állomás





Tankolási procedúra...

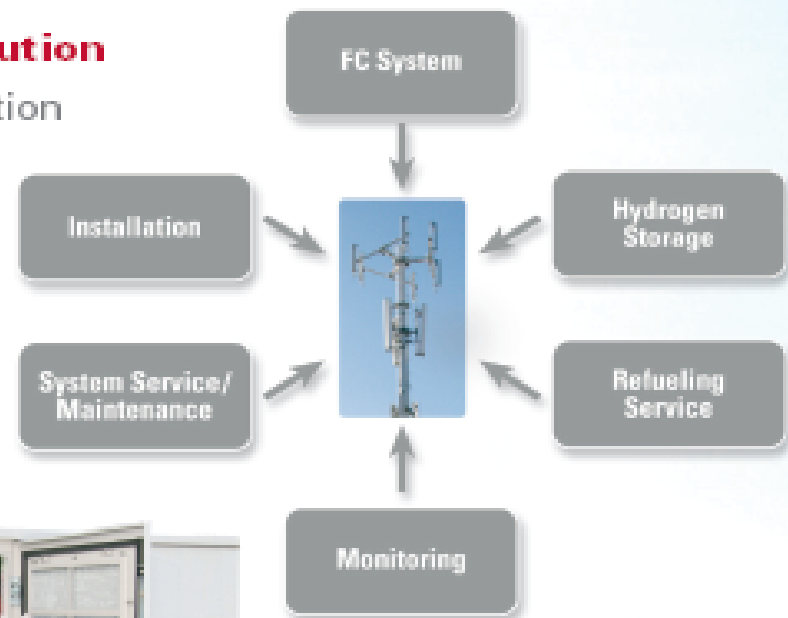
Szünetmentes alkalmazások

The Alteryg Freedom Power Total Telecom Backup Power Solution

Changing the way your telecom operation gets its backup power.

Self-sufficient, the *Freedom Power* Total Telecom Solution gives you peace of mind, knowing the power you need will be there... where you need it, when you need it, and for as long as you need it.

- Reliable, high quality backup power, on-demand
- Low maintenance, long life
- Compact, small footprint
- Extended runtime
- Modular, scalable platform
 - 1kW to 30kW
 - Mix and match flexibility
 - AC/DC power capability
 - 19" rack-mountable, optional enclosure
- Remote monitoring and control
- Environmentally friendly



Jogszabályi ösztönzők

- Elektrolízissel előállított hidrogén **legyen a jogszabályokban megkülönböztetve** a más módon előállított (földgázból gőzreformációval, vegyi úton) hidrogéntől.
- Az elektrolízissel előállított hidrogén **ne minősüljön energiaforrásnak**, hanem **köztes energiahordozó**. Az elektrolízissel előállított hidrogénre, mint köztes energiahordozóra a **teljes jövedékiadó-mentességet kaphassunk**, mivel a buszok meghajtásáról villanymotor gondoskodik. A hidrogén az áram tárolására szolgál.
- **0%-os Áfa kulcs megállapítása** amennyiben a hidrogén 90%-ban megújuló energiaforrásból lett előállítva.
- A villamosenergia-törvényben a megújuló energiaforrás mellett definiálni szükséges a **CO₂ kibocsátásmentes energiaforrásokat** is. (szálerdők kivágása, atomenergia hasznosítása)

Jogszabályi ösztönzők

Többlepcsős támogatási rendszert kell kiépíteni. A megújuló energiaforrások kisebb mértékű támogatást kapjanak, mint azok, amelyek CO₂ kibocsátásmentesek és megújulók is egyben.

A villamosenergia-törvényben **definiálni és szabályozni kell a rendszerirányító által vezérelt fogyasztókat is.**

Legyen biztosított a **hidrogénbontással paritásban lévő szélerőművek számára a működési engedély**

Más megújuló energiaforrások is álljanak rendelkezésre

A hálózaton legyen biztosított a **„zöld áram” és az eredetigazolás rendszere** kidolgozott rendszere

A közlekedési vállalatok az előregedett leamortizált buszok helyett már **hidrogén hajtású buszokat vásároljanak.**

Regionális projektek



Esettanulmány – baleset szimuláció



Photo 1 - Time: 0 min, 0 sec - Hydrogen powered vehicle on the left. Gasoline powered vehicle on the right.



Photo 2 - Time 0 min, 3 seconds - Ignition of both fuels occur.
Hydrogen flow rate 2100 SCFM. Gasoline flow rate 680 cc/min.



Photo 3 - Time: 1 min, 0 sec - Hydrogen flow is subsiding, view
of gasoline vehicle begins to enlarge



Photo 4 - Time: 1 min, 30 sec - Hydrogen flow almost finished.
View of gasoline powered vehicle has been expanded to nearly



Photo 5 - Time: 2 min, 20 sec - Frame prior to interior deflagration.



Photo 7 - Time: 2 min, 40 sec - Frame prior to driver's side rear tire rupture.



Photo 8 - Time: 2 min, 40 sec - Driver's side rear tire rupture sends debris out the passenger side of the vehicle.

Hidrogén ár előrejelzés 2010-re

Table 6-2: Hydrogen cost projection for 2010 for fuel production and delivery to the car (Well-to-Tank) and for km driven (Well-to-Wheel) compared to conventional liquid and gaseous fuels

Fuel type	Fuel Cost [€/GJ]	Fuel Cost [€/km]	Remark
CGH ₂ from natural gas			
Central	14 – 18	0.017	hydrogen driven in FCV (non-hybridized)
incl. CO ₂ sequestration	16 – 20	0.018 – 0.022	
Onsite	19 – 22	0.026	
LH ₂ from NG – central	24 – 26	0.027 – 0.029	
CGH ₂ from coal	19 – 21	0.021 – 0.023	hydrogen driven in FCV (non-hybridized)
incl. CO ₂ sequestration	22 – 24	0.025 – 0.027	
CGH ₂ – from wood residue	22 – 28	0.023 – 0.035	H ₂ driven in FCV
– from poplar plantation	29 – 37	0.033 – 0.042	
LH ₂ – from wood residue	33 – 36	0.033 – 0.042	H ₂ driven in FCV
– from poplar plantation	44 – 47	0.049 – 0.053	
CGH ₂ from offshore wind	41 – 46	0.048 – 0.055	H ₂ driven in FCV
LH ₂ from offshore wind	49 – 55	0.053 – 0.063	H ₂ driven in FCV
LH ₂ from solar thermal power (North Africa)	approx. 66	0.074 – 0.086	H ₂ driven in FCV
Fisher-Tropsch Diesel from			
– wood residue	21 – 25	0.040 – 0.048	FT-Diesel driven in Diesel ICE
– short rotation poplar	24 – 31	0.054 – 0.062	
Gasoline/ Diesel (crude oil)			
– untaxed	7 – 10	0.014 – 0.023	Otto-cycle ICE respectively Diesel ICE
– taxed	21 – 31	0.046 – 0.081	

FCV – fuel cell vehicle, ICE – internal combustion engine, FAME – fatty acid methyl ester

cc. 200-400
HUF/kg

**0,8-1,5
EUR/kg**

Benzin
egyenértékben

www.quantumenergy.eu

**Köszönjük a
figyelmét!**

Molnár László
Ügyvezető Igazgató

Quantum Energy Kft.

