



- HTTE - Hidrogéntermelő- tároló egység (járművek meghajtásához)

Szerző:

Dr. Kulcsár Sándor

Accusealed Kft.



**Az energiatermelés
problémája a tárolás.**



**A hidrogén alkalmazásánál
két feladatot kell megoldani:**

- 1.) a H_2 előállítása,**
- 2.) a H_2 tárolása.**

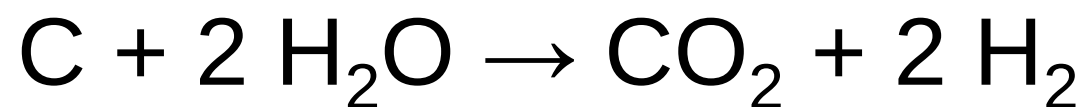


A H₂ előállítása:

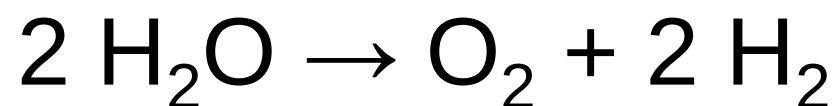
a.) olaj, ill. gáz bontása



b.) szén vizes bontásával



c.) vízelektrolízis



A H_2 tárolása:

1.) H_2 komprimálása és palackos tárolása

2.) folyékony állapotban történő H_2 tárolása

3.) H_2 tárolása szilárd anyagban elnyelve



Az Accusealed Kft. által kifejlesztett hidrogéntermelő, - tároló egység

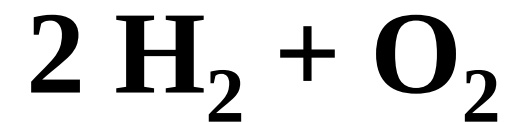
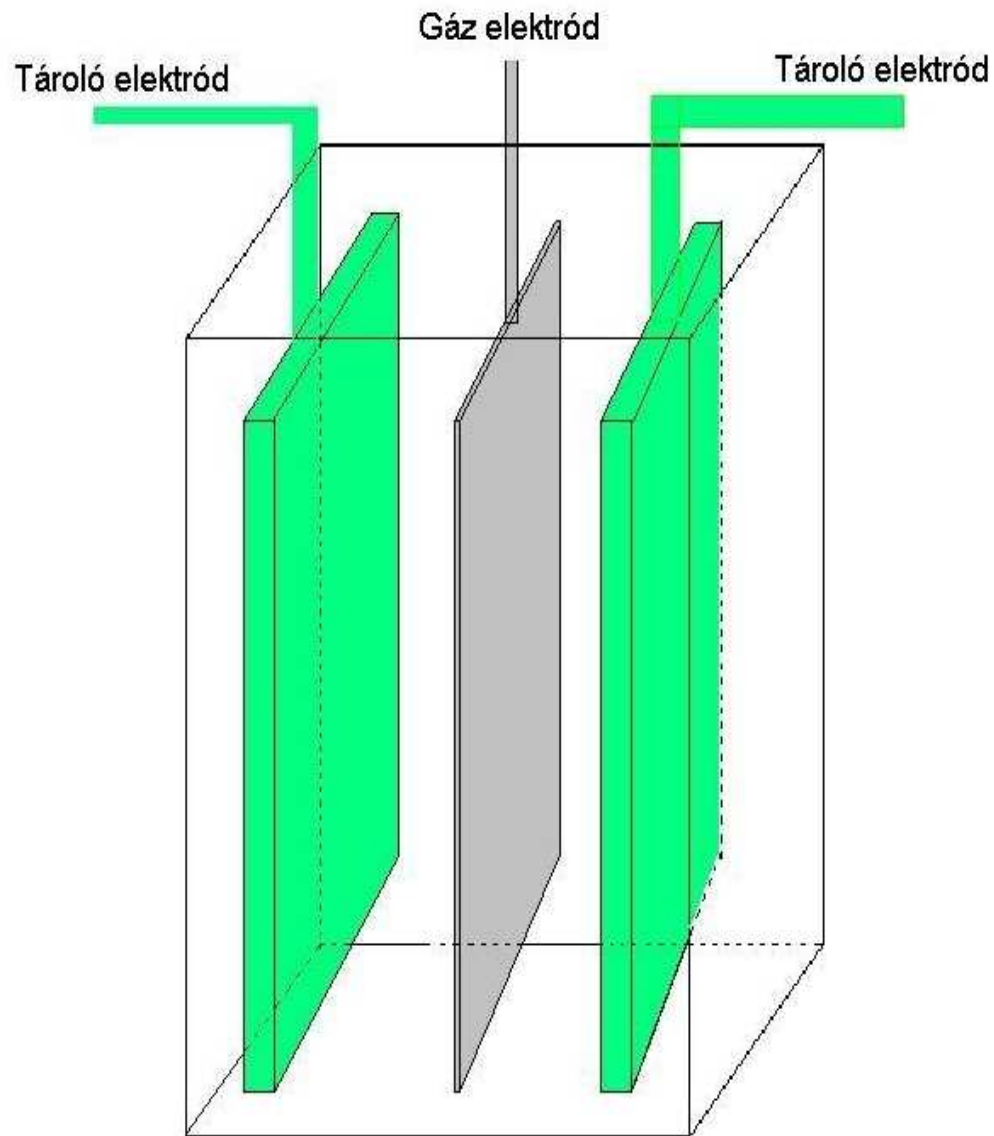
- **egy (vagy több) gáz-
elektródból és**
- **egy (vagy több)
hidrogéntároló elektródból
áll.**

→ 1. ábra



1. ábra

Hidrogéncella





2. ábra

**HTTE
alapegység**



3. ábra

HTTE
– telep
(1 kWh)

Paramétereai:

súly: 1,4 kg

térfogat: 0,9 l

gázmennyiség: 70 - 120 l
(24°C/1 atm.)

energiasűrűség: 130-180 Wh/kg

élettartam: 200-800 ciklus.



Hidrogéntermelő berendezések



**A létező berendezések
adatait mutatja az 1.
táblázat:**



1. táblázat

Hidrogéntermelő berendezések összehasonlítása				
Berendezés	Villamos energia (kWh/m³ H₂)	Földgáz (m³ / m³ H₂)	Alapanyag + energia (Ft/m³)	Összes költség (Ft/m³ H₂)
Földgáz - vízgőz reformáció	0,046	0,455	45	55
Metanol - vígőz	0,05	0,83	78	88
Elektrolízis Messer- berendezés	4,5	-	-	110
Elektrolízis SPE-berendezés	4,7	-	-	125
Biomassza alapú berendezés	-	-	-	120
HTTE elektrolizálás	4,25	-	-	105

Hidrogéntároló eljárások

Ismert H_2 -tároló eljárások
néhány tulajdonságát
mutatja a 2. táblázat:



2. táblázat

Tárolás módja	Tartály súly szerinti energiasűrűség (Wh/kg)	Hasznos hidrogén tömegaránya (%)	Többletenergia - igény	Robbanásveszély
Folyékony H₂ (-253°C-on)	500	6	25-30%	++
Komprimált gáz - 700 atm.	360	4	20-25%	+
	170	2	15-20%	+
Metálhidrid	250	2,5	-	+
Nanopórusos aktív szén	180	1,5	-	?
HTTE	180	1,8	2%	nincs



**Az alkalmazott
villamosenergia-tárolókat
mutatja be a 3. táblázat:**

3. táblázat

Néhány villamosenergia-tároló összehasonlítása							
Típus	Hatásfok (%)	Fajlagos energia-sűrűség (Wh/kg)	Fajlagos energia-sűrűség (Wh/l)	Ár (€cent/Wh)	Élettartam (ciklus)	Átalakítási hatásfok (motorral)	Energiasűrűség motorral (Wh/kg)
Ni-MH	65	42	135	40/60	100-800	80%	33,6
Ni-Cd	65	35	135	35/60	100-800	80%	28
Ni-Zn	65	55	170	30/50	100-500	80%	44
Pb	75	35	160	10/30	100-800	80%	28
Li	65	85	250	60-120	300-1000	80%	68
HTTE (benzin-motor)	95	180	280	10-20	200-800	35%	63
HTTE (tűzelőanyag elemmel)	95	180	280	10-20	200-800	55%	99

A rendszer főbb előnyei:

- biztonságos
- viszonylag olcsó
- nem tartalmaz mérgező anyagot
- reciklálható
- tisztán zöld energiát is alkalmazhat
- magas energiasűrűségű
- hosszú élettartamú
- H₂-tárolásra és -termelésre is alkalmas



Hátrányai:

- új és még nem elterjedt
- szüksége van továbbfejlesztésre



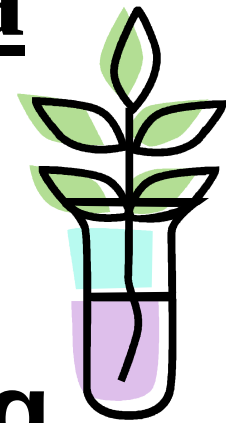
Felhasználása:



- gépkocsi- és motorkerékpár-ipar
- szélkerék- és napelem-rendszerek áthidaló energiaellátása
- házi tartalékeenergia tárolása
- házi felhasználás (pl. hegesztő..stb.)_{17.}



Tápegységek fejlesztése a HTTE egységhez

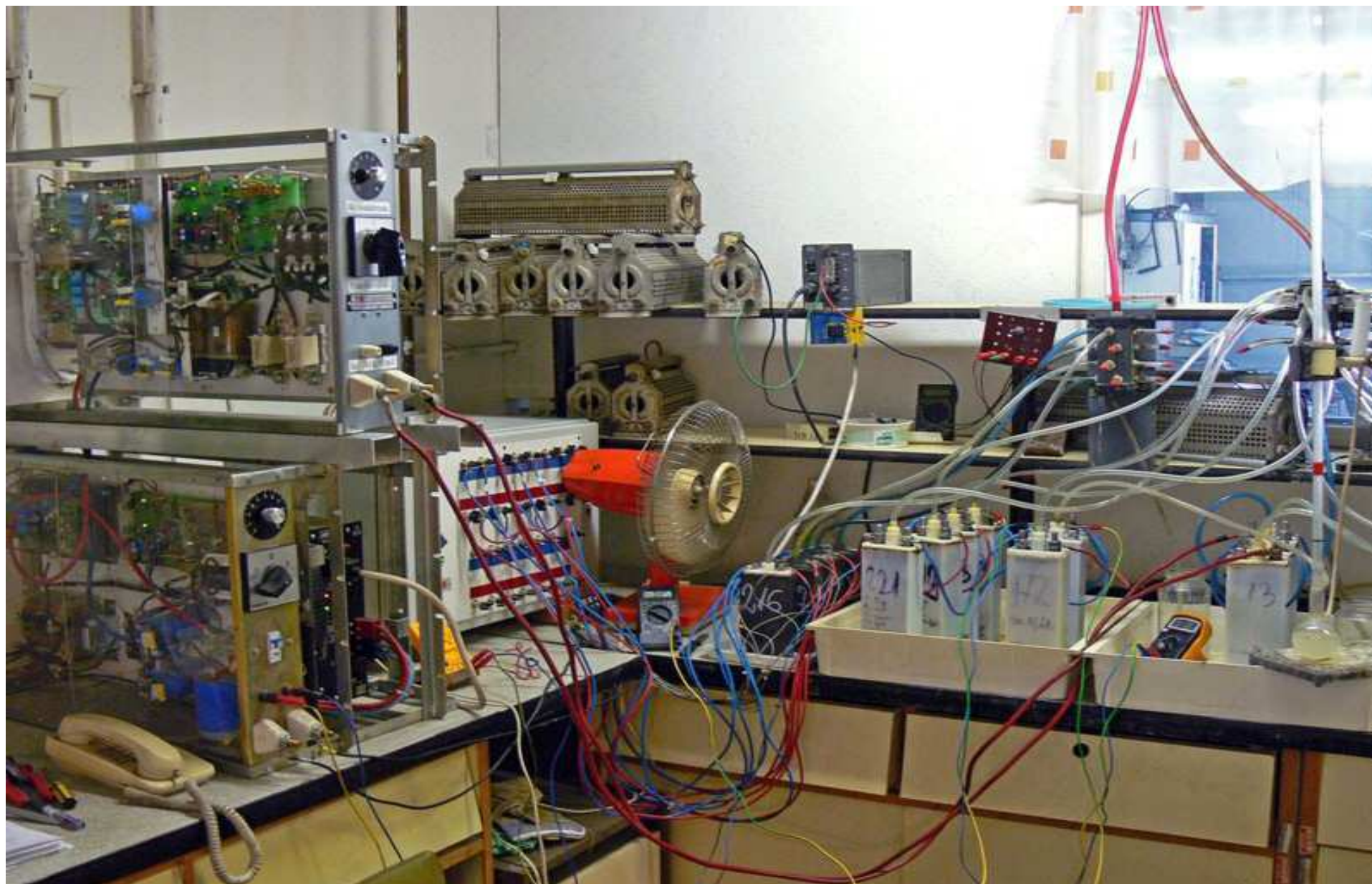


**Két különböző tápegység
kifejlesztésére volt szükség:**

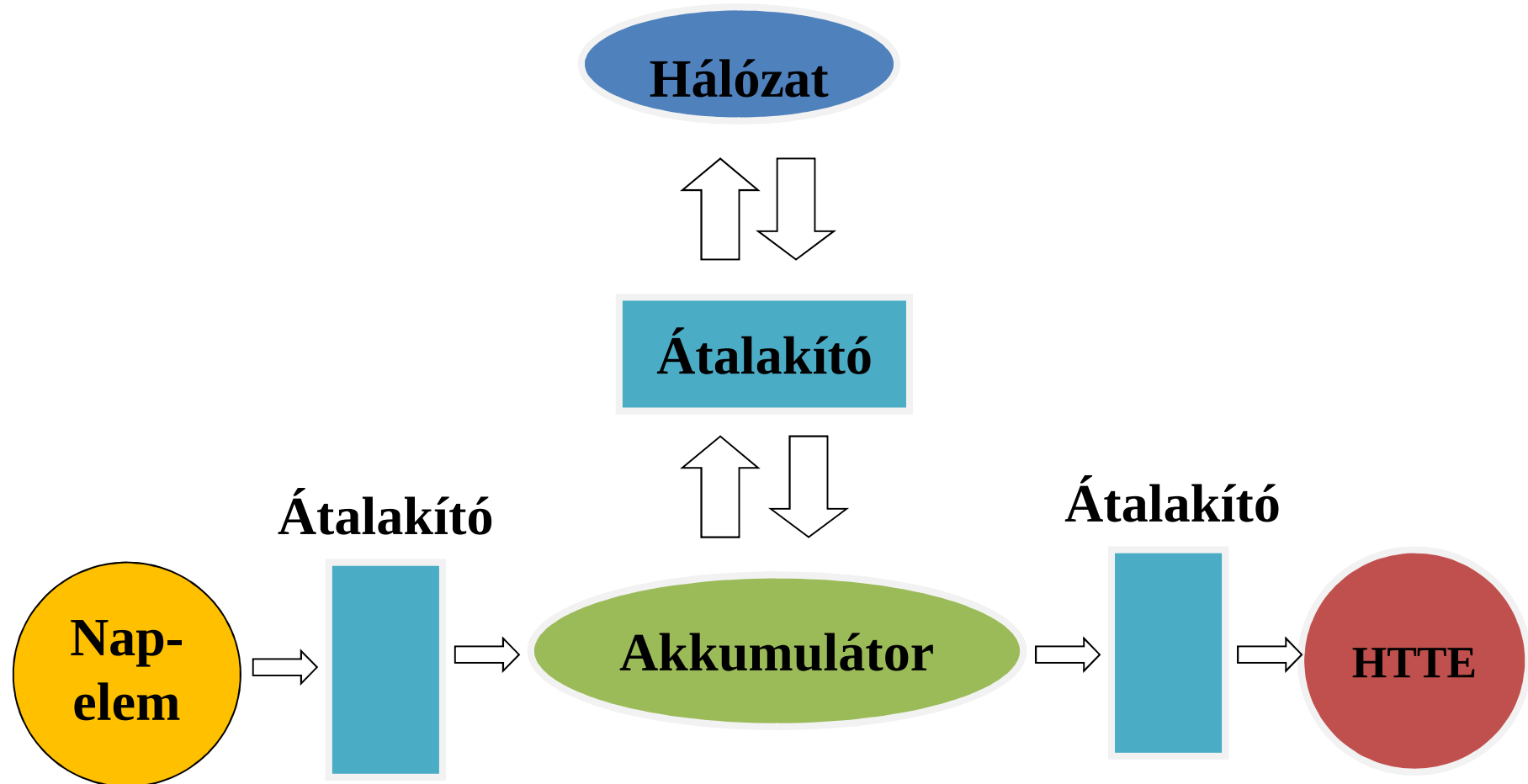
- tápegység a kísérletek és az élettartam vizsgálat céljára
- tápegység járműhajtási célra

4. ábra

Mérőpad HTTE vizsgálatokhoz



Tápegység járműhajtási célra



A demonstrációs jármű paraméterei

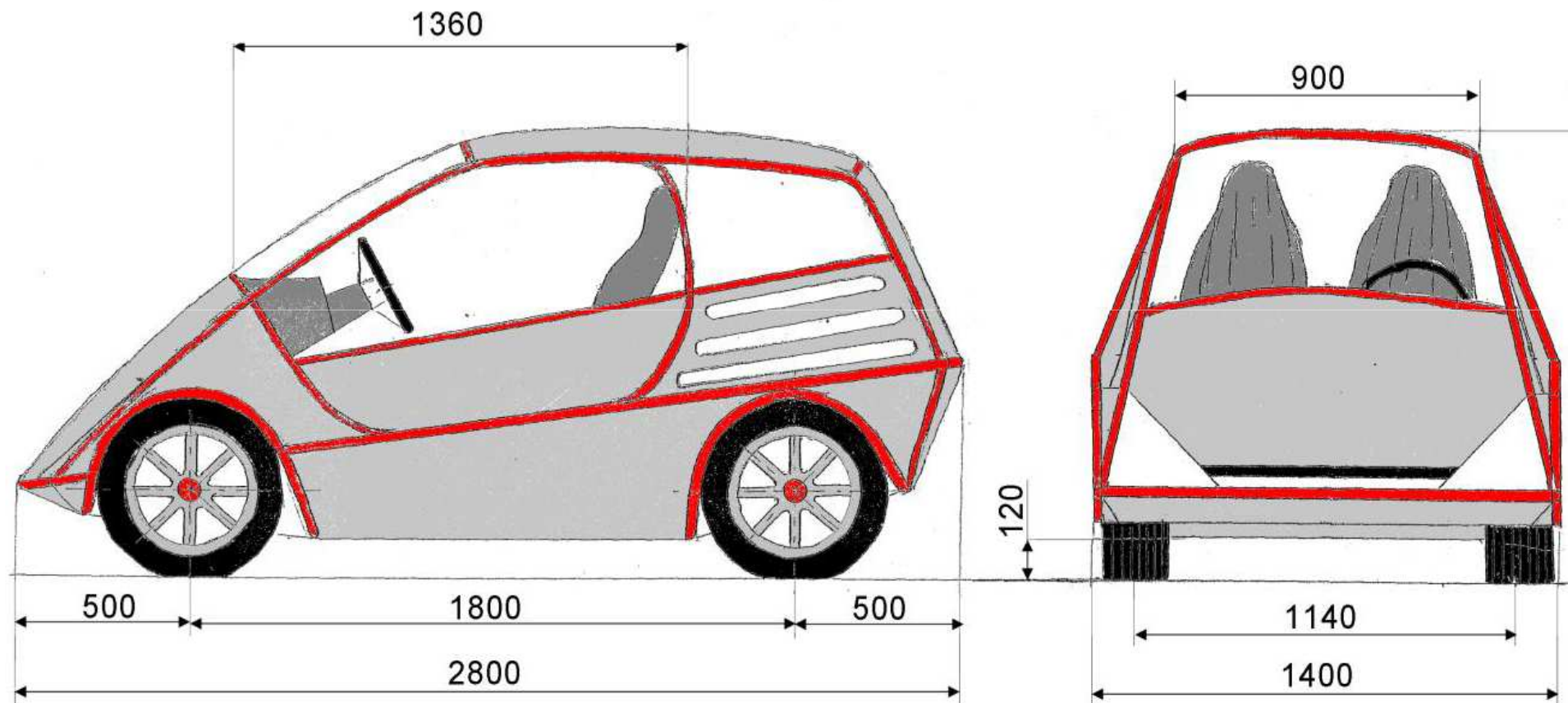
- HTTE térfogata 100 l
- tömege 100 kg
- tárolt hidrogén $\approx 5 \text{ m}^3$
- H_2 - termelés $\approx 3 - 4$ óra
- H_2 - gáz tisztasága $\approx$ ipari gáz tisztasága

A gépkocsi generátorról meghajtott villamos hajtású, mely kerékagy motorokkal rendelkezik. A generátor meghajtható hidrogénnel, metanollal vagy benzinnel, ill. ezek közös alkalmazásával, tehát hibridüzemben is járatható.



6. ábra

Tervezett gépkocsi méretei



7. ábra

Az autónk jelenlegi állapota



8. ábra
HTTE tesztelés gépkocsik számára



9. Ábra
HTTE beépítve a teszt autóba



10. Ábra

A hordozható HTTE képe, 1 m³ H₂ tárolás, energiája kb. 2,3kWh. Súlya 21 kg.



Our results

- A járművet indítottuk a Széchenyi Futamon, egy alternatív hajtású gépjárműveknek kiírt versenyen, ahol saját kategóriájában első díjat, és egy innovációs első díjat is nyert az autónk.
- Az alternatív hajtású járművek MVM Energia Futamán harmadik helyet szereztünk.

Fotók a versenyről





VI. Széchenyi Futam Győr, 2011
A legötletesebb jármű
Alternatív Hajtású Járművek Versenye

VI. Széchenyi Futam Győr, 2011
„Prototípus” kategória
III. Széchenyi Futam
I. Helyezett
Alternatív Hajtású Járművek Versenye

MVM Energia 2.0 Futam
„Prototípus” kategória
III. Helyezett
Alternatív Hajtású Járművek Versenye
Budapest, 2011



Elvégeztük, ill. a továbbiakban is folytatjuk kutatási és fejlesztési tevékenységünket. Ezúton is köszönjük az OM, az NKTH és a Jedlik Ányos pályázat támogatását (Új Széchenyi Terv).

Ezen kívül köszönjük következő partnereink együttműködését:

Dr. Zsolt E. Horváth *MTA MFA*

Dr. István Emőd *BME*

Lehel Kádár *BME*

Endre Füzesi *VHJ Kft.*

György Weiner *VHJ Kft.*

- **MTA** - Magyar Tudományos Akadémia
- **MFA** - Műszaki Fizikai és Alkalmazástudományi kutató intézet
- **BME** - Budapesti Műszaki Egyetem Jármű Tanszéke
- **VHJ Kft.** – Villamos Hajtások és Járműelektronika Kft.



Köszönjük a figyelmet!

