



# H<sub>2</sub> - Hidrogén Hírlevél

a Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület hírlevele

2011/1. szám

## Tartalom

Bemutakozás.....	1
Sikeres hidrogén-energetikai workshop Budapesten.....	2
Interjú: egy hazai KKV.....	2
Hidrogén-technológiák az EU egyes szakpolitikáiban.....	3
Kötelező átvételi rendszer tüzelőanyag-cellás áramtermelésre.....	4
Rövid hírek.....	5
Tüzelőanyag-cella iparági jelentés – 2011.....	5
Események.....	6

## Kiadja:



H-1122 Budapest  
Magyar jakobinusok tere 7.  
www.hfc-hungary.org  
info@hfc-hungary.org

Szerkesztő:

Mayer Zoltán

Felelős szerkesztő:

Dr. Margitfalvi József

az MHT Egyesület tagja az  
Európai Hidrogén Szövetségnek:



## Bemutakozik Egyesületünk és hírlevelünk

A Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület (MHTE) 2011 nyarán kezdte meg működését, tehát fiatal szervezet, mégis komoly szakmai előzményekkel rendelkezik. Az Egyesület a 2008-ban, az EU-s technológiai platformok mintájára létrehozott Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Nemzeti Technológiai (HTCNT) Platform ([www.hidrogenplatform.hu](http://www.hidrogenplatform.hu)) munkáját és annak szellemiségét viszi tovább, immáron önálló jogi, szervezeti keretek között. Az Egyesület tagjai és vezetői közül többen a Magyar Energetikai Társaságban is tevékenykedtek korábban. Az Egyesület vezetőségének és vállalati (alapító) tagjainak névsora, valamint a célkitűzések megtalálhatók ideiglenes, fejlesztés alatt álló honlapunkon ([www.hfc-hungary.org](http://www.hfc-hungary.org)).

A Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület vezetése jelentős szerepet vállalt a HTCNT Platform munkájában. Kétéves tevékenysége során kidolgozta a hazai hidrogén és tüzelőanyag-cella területre vonatkozó Stratégiai Kutatási Tervet, valamint ennek Megvalósítási Tervét. Kapcsolati hálót épített a rokon szakterületeken működő hazai szervezetek (cégek, egyetemek, kutatóintézetek) között. Megfogalmazta a hidrogén-technológiák megjelenését és terjedését elősegítő legfontosabb K+F+D prioritásokat és feladatokat. Mindezek mellett egyik első és legfontosabb tevékenységként 2011 szeptemberében nemzetközi hidrogén-energetikai workshopot rendezett Budapesten, amelyről a mellékelt cikk igyekszik röviden beszámolni.

Fontos feladatunknak tekintjük a hidrogénnel, hidrogén-technológiákkal – ezeken belül kiemelten a tüzelőanyag-cellás technológiákkal – kapcsolatos ismeretterjesztést, tájékoztatást. Ennek egyik eszközeként egy hírlevél rendszeres kiadását és terjesztését tervezzük „H<sub>2</sub> – Hidrogén Hírlevél” címmel. Ezen hírlevél első számát tartja most kezében, illetve látja képernyőjén a Tisztelt Olvasó.

A hírlevél tervezett témái tág spektrumot igyekeznek átfogni, hiszen a (hidrogén)energetikai értékláncok is igen sok szereplőt, műszaki, tudományos, üzleti, szakmapolitikai területet érintenek. Ennek megfelelően lesznek technológiai, illetve K+F témájú, közgazdasági, piaci, beruházói érdeklődésre számot tartó cikkek. Beszámolunk a hidrogén-energetika fontosabb eseményeiről, hírekről és kapcsolódó szocio-ökonómiai témákról. A „H<sub>2</sub> – Hidrogén Hírlevél” megjelenését a jövőben háromhavonta tervezzük, terjesztését elsődlegesen elektronikus úton kívánjuk megoldani.

Az MHT Egyesület valamennyi érdeklődő előtt nyitva áll. Tag lehet bármely olyan magánszemély, vagy cég, amely érdeklődik a téma iránt, egyszerűen csak szimpatizál törekvéseinkkel, vagy tenni szeretne valamit az ügy érdekében.

Kellemes ünnepeket és jó olvasást kíván:

a Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület elnöksége  
Budapest, 2011. december 9.

## Sikeres nemzetközi hidrogén-energetikai workshop Budapesten

„Hidrogéngazdaság – esélyek és lehetőségek Magyarország és az EU számára” címmel Egyesületünk szeptember 29-én workshopot rendezett.

A rendezvény fő szponzora és házigazdája a Magyar Telekom Nyrt. volt, biztosítva a workshop helyszínét és a webközvetítés lehetőségét is. Megemlítendő, hogy a Magyar Telekom Nyrt. az első hazai vállalat, amely mindennapi működése során hidrogén tüzelőanyag-cellás technológiát alkalmaz. Nevezetesen 2011-ig 11 mobiltelefon bázisállomásán alkalmaztak PEM típusú, hidrogénnel üzemelő tüzelőanyag-cellákat szünetmentes áramforrásként, kiváltva ezzel a hagyományos megoldásnak tekinthető akkumulátorokat.

A rendezvénynek külön rangot adott, hogy négy előadó is a hidrogén-energetika fontos külföldi szervezeteitől érkezett. Így jelen volt és előadást tartott Marieke Reijalt, az Európai Hidrogén Szövetség elnöke, Bernhard Wolshofer, a Proton Motor Fuel Cell GmbH. projektvezetője, Wilhelm Maier, a Saarbrückeni Egyetem professzora, Adwin Martens a WaterstofNet (Flamand Hidrogén Szövetség) igazgatója. A hazai előadók palettája is impozáns volt: dr. Nagy Pál Géza (Magyar Telekom), Szalontai Lajos (Linde Magyarország Zrt.), dr. Tompos András (MTA Kémiai Kutatóközpont), dr. Emhő László (BME Mérnök-továbbképző Intézet), Vass Lajos (Bükk-Mak Leader Nonprofit Kft.) tartottak egyenként harminc perces előadást. A workshop fő szervezője és levezető elnöke Dr. Margitfalvi József, a MHTE elnöke volt, aki saját előadásában ismertette a HTCNT Platform tevékenységét és eredményeit.

E felsorolásból látható, hogy a workshop a hidrogén-energetika számos területéről igyekezett megfelelő áttekintést adni, így a jelenleg is folyó alkalmazott kutatásokról, a szakmapolitikai háttérrel, a gyakorlati alkalmazásokról, a vállalati szempontú megközelítésekről és demonstrációs projektekről. Ennek eredményeként a résztvevők átfogó képet kaphattak a hidrogén-energetika szerkeázó területéről. Vélhetően ennek köszönhető, hogy több mint 50 résztvevő jelent meg a workshopon, amelyet élő webközvetítés segítségével külsős érdeklődők is szabadon megtekinthettek. A webstatisztikák szerint több mint 100 fő követte nyomon a workshop munkáját.

Örvendetes, hogy néhány hazai mikro (családi), kis- és közepes vállalat is érdeklődést mutat a hidro-

géntekológiák iránt és támogatóként megjelent: Bogányi és Fia Kft; Combitech-Nanotech Kft, Kontakt-Elektro Kft, TÜV Rheinland Intercert Kft.



A résztvevők közt nagy számban voltak jelen az energetikai vagy kapcsolódó területeken működő cégek és kutatóintézetek, továbbá egyetemek képviselői, ahogy azt már korábban is tapasztaltuk. Ugyanakkor külön öröm volt, hogy jelen voltak, illetve egyéb módon érdeklődtek a téma iránt a civil szervezetek, a különböző szakhatóságok - környezetvédelem, műszaki biztonság - képviselői, vagy az államigazgatás jövedéki adóztatásért felelős munkatársai.

A rendezvényről szóló részletes beszámoló, valamint az elhangzott előadások megtekinthetők fejlesztés alatt álló weboldalunkon ([www.hfc-hungary.org](http://www.hfc-hungary.org)). Jelenleg itt csak az előadások címének ismertetésére van lehetőségünk:

- 1.) 7 Steps to Realise a Hydrogen Regional Initiative in Line with Europe
- 2.) Simulation and Dynamo Test Results of Fuel Cell Range Extender System in a Battery Powered Vehicle
- 3.) Hydrogen on the Move in Europe: An Overview of Projects and Policies in Europe
- 4.) Hidrogén infrastruktúra a BÜKK-MAK LEADER MIKROVIRKA típusú „1 falu – 1 MW” integrációjában
- 5.) PEM cellás bázisállomások a Magyar Telekomnál
- 6.) Hidrogén-mobilitás
- 7.) High Throughput Technologies for Hydrogen Cleaning and Fuel cell Applications
- 8.) PEM típusú tüzelőanyag-cellák kutatása és alkalmazása Magyarországon
- 9.) Épületek, létesítmények komplex energiaellátása hidrogén tüzelőanyag-cella technológiával.

## Interjú Kulcsár Sándorral, az MHT Egyesületet alapító egyik KKV vezetőjével

A Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesületet magánszemélyek és cégek alapították. Az alapítók között jellemzően KKV-k vannak, de van nagyvállalat is. Jelenlegi vállalati tagjaink:

Accusealed Kft.

Bogányi és Fia Kft.

Combitech-Nanotech Kft.

Kontakt-Elektro Kft.

Linde Gáz Magyarország Zrt.

TÜV Rheinland Intercert Kft.

Egyesületünk nyitott; lehetőség van cégek, magánszemélyek, sőt – a jövőre gondolva – akár önkormányzatok, kistérségek belépésére egyaránt.

Terveink szerint az interjú rovat hírlevelünk állandó rovata lesz. Jelen hírlevélben az alapító tagok egyikével, az Accusealed Kft. ügyvezetőjével, dr. Kulcsár Sándorral beszélgettünk.

*H.H.: Mióta és miért foglalkozik az Accusealed Kft., ill. személyesen Te hidrogén-technológiákkal?*

K.S.: Az Accusealed Kft. (és egyben én is) kb. 7 éve foglalkozik hidrogén technológiákkal, főként a hidrogéntermelés és tárolás kérdésével. Azért éppen ezzel a területtel, mert meggyőződésünk, hogy ennek a tiszta energiahordozónak a felhasználását elsősorban a tárolás megoldatlansága, másodsorban a termelés gazdaságossága határolja be. Ez esetben a legfontosabb szempont a hidrogén megújuló energiákkal történő előállítása, mert hiába tiszta a hidrogén végfelhasználása, azaz oxidálása, ha az előállítása fosszilis tüzelőanyagból történik.

*H.H.: Mi az Accusealed Kft. alaptervekenysége és ebben milyen szerepet tölt be jelenleg a hidrogén-technológia?*

K.S.: Az Accusealed Kft alaptervekenysége a megújuló energiák felhasználásával történő villamos- és hő energia előállítása. Ezen belül a napelemek, szélkerekek, kollektorok forgalmazása és üzembe helyezése.

A napelemek segítségével visszatápláló és akkumulátoros (sziget üzemű) rendszerek összeállítása, telepítése és szükség szerinti gondozása, akkumulátorok forgalmazása. Ebben a körben várhatóan egyre nagyobb szerepe lesz a hidrogén technológiának az energia tárolása és előállítása területén.

*H.H.: Miért érezte szükségét az Accusealed, hogy részt vegyen az MHT Egyesület megalakításában?*

K.S.: Cégünk már korán csatlakozott a MHTE-hez, mivel tevékenysége és kutatásai szorosan kötődnek az Egyesület céljaihoz és a tüzelőanyag-cellás technológiához, valamint az ezt fejlesztő és forgalmazó cégekhez, intézetekhez, egyetemekhez is.

*H.H.: Pár szóban bemutatnád saját fejlesztésű hidrogén-technológiákat?*

K.S.: Az általunk kifejlesztett hidrogén termelőtároló egység (HTTE) azonos berendezésben végzi a hidrogén vízbontáson alapuló előállítását és tárolását. A rendszer szobahőmérsékleten és atmoszférikus nyomáson működik. A technológia biztonságos, mivel a tárolt hidrogén nem gyulladhat meg, és nem szökhet el még a tartály sérülése esetén sem. Mért energia sűrűsége 170-180 Wh/kg.

A gépkocsiban történő alkalmazáshoz a Jedlik Ányos hazai pályázat segítségével, a BME Gépjárművek Tanszékével, az MTA-MFA kutatóintézzel és a VHJ Kft-vel közösen olyan gépjárművet építettünk, amelyben berendezésünk kapacitása 14 kWh volt. Az elkészült mintapéldány az alternatív járművek 2011-es győri és budapesti versenyén két első és egy harmadik helyezést ért el. A fejlesztést jelenleg saját forrásból folytatjuk, és több helyen előadáson is bemutattuk, utoljára a győri PROSESC konferencián, kb. 1 hónapja. Az eljárást és a terméket szabadalom védi. Felhasználása a gépjárműiparban és az energiatárolásban, valamint egyéb helyeken is várható.

*H.H.: Köszönjük az interjút és sok sikert kívánunk!*

## Hidrogén és tüzelőanyag-cellás technológiák az EU egyes szakpolitikáiban: a Közös Technológiai Kezdeményezés (JTI)

Az Európai Bizottság 2007-ben fogadta el az első javaslatot az úgynevezett Közös Technológiai Kezdeményezésekre (Joint Technology Initiative<sup>[1]</sup>, a továbbiakban: JTI). A JTI újszerű mechanizmus,

amely EU-szintű, nagyléptékű K+F+D tevékenységek megvalósítását hivatott segíteni, a köz- és magánszféra (PPP) együttműködésére alapozva.

Az egyes JTI-k egy-egy meghatározott ipari területre,

összpontosítanak, olyan területekre, amelyek az EU szempontjából fontos iparágaknak tekinthetők, és amelyek terén okvetlenül megőrzendő, sőt fokozandó a globális versenyképesség. Az Európai Technológiai Platformok<sup>[2]</sup> előkészítő munkája alapján, illetve azok folytatásaként az EU hat olyan kezdeményezést (technológiai területet) jelölt ki, amelyekre JTI-t hozott létre. Ezen kezdeményezések (iparágak) közé bekerültek a hidrogén és tüzelőanyag-cellák is, olyan technológiák mellett, mint például az „innovatív gyógyszerek”, „Embedded Computing Systems” (ARTEMIS), „nanotechnológiák”, stb. Létrejött tehát a hidrogén és tüzelőanyag-cellák Közös Technológiai Kezdeményezése (HFC-JTI).



Egy Közös Technológiai Kezdeményezés akkor válik operatív módon is működővé, ha jogi entitássá, működő, valós szervezetté alakul. A hidrogén és tüzelőanyag-cellák területén ez 2008-ban megtörtént.

és mint ilyen létrejött a HFC Joint Undertaking (Közös Vállalkozás), elsőként a korábban felsorolt JTI-k közül.

A cél az, hogy hangsúlyosan az ipar igényeire reflektáló K+F+D tevékenységek kritikus tömegét hozzák létre az EU-s, nemzeti és privát (vállalati) források jól koordinált együttműködésével. A végső cél, hogy felgyorsítsák a hidrogén-technológiák piacra lépését, a prototípusokból kiinduló kereskedelmi termékek fejlesztését, hogy ezáltal alacsony karbonintenzitású valamint energia- és költség hatékony technológiák léphessenek a piacra.

A HFC JU<sup>[3]</sup> éves pályázati kiírások alapján működik, és 2011. májusában már a negyedik tendert írta ki, amelynek keretében 109 millió EUR összegre lehetett pályázni, augusztusi határidővel. A HFC JU teljes költségetése (2008-2013 időszakban) 470 millió EUR, amelyet kb. azonos nagyságú összeggel egészít ki a magánszféra hozzájárulása, ami így ~1 milliárd EUR forrást jelent.

Sajnálatos módon az EU27-ből szinte egyedülállóan Magyarország nem képviselteti magát a HFC JU tagállami csoportjában (pl. Románia, Szlovákia igen).

[1] [http://cordis.europa.eu/fp7/jtis/about-jti\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/jtis/about-jti_en.html)

[2] [http://cordis.europa.eu/technology-platforms/home\\_en.html](http://cordis.europa.eu/technology-platforms/home_en.html)

[3] <http://www.fch-ju.eu/>

## Kötelező átvételi rendszer tüzelőanyag-cellás áramtermelésre Nagy-Britanniában

Nagy-Britannia kormánya 2010 áprilisában kötelező átvételi rendszert vezetett be (feed-in tariff, FIT) az alacsony szén-dioxid kibocsátású, háztartási léptékű villamos energia termelési technológiákkal termelt áramra vonatkozóan. A tüzelőanyag-cellákkal végzett mikro-kogenerációra ( $\mu$ CHP) is kiterjed a pénzügyi ösztönző rendszer, akár földgázzal, akár LPG-vel működjenek azok.

A FIT rendszer nem központi költségvetési támogatásból működik, hanem beépül a villamos energia árakba. A rendszerben a  $<2$  kW<sub>e</sub> teljesítményű  $\mu$ CHP egységek vehetnek részt. A FIT keretében egy viszonylag magasabb „termelési tarifa” szerzhető a háztartás által megtermelt villamos energiára, és egy alacsonyabb „export tarifa” jár a saját fogyasztáson felül a hálózatra visszatáplált energiáért.

A kötelező átvételi rendszert háromévente felülvizsgálják, és – a technológiák idővel csökkenő

egységköltsége miatt – szükség szerint, degresszíven csökkenti a kötelező átvétel összegét; viszont egy adott háztartás esetében az ott működő  $\mu$ CHP berendezésre 10 évig érvényes a FIT.

Ezen támogatási rendszer előnye a nagy-britanniai villamos energia rendszerére az alábbiakban foglalható össze: 1) csökkenti a csúcsteljesítmény-igényt és az emiatt szükséges termelői kapacitások beruházási igényét, 2) csökkenti a villamos hálózat fejlesztésére fordítandó CAPEX értéket.

A Ceres Power Ltd, amely háztartási léptékű tüzelőanyag-cellás kogenerációs egységeket (is) gyárt, publikált egy vázlatos számítást, amely egy átlagos brit háztartás (családi ház) adataival modellezi a bemutatott FIT rendszert. A modell kiinduló paramétereit, éves adatként az alábbiak:

- háztartás éves áramfogyasztása: 4.000 kWh

- saját  $\mu$ CHP rendszerrel termelt áram: 3.500 kWh

- a háztartás által, saját termeléséből fogyasztott áram: 3.150 kWh
- saját termelésből hálózatra kiadott: 350 kWh
- a háztartás által a hálózatról vételezett: 850 kWh.

A modell tehát feltételezi, hogy a megtermelt villamos energia 90%-át a háztartás el is fogyasztja és 10%-át a hálózatra bocsátja.

Az adott háztartás három forrásból jut jövedelemhez: (1) a 3.500 kWh energiának megfelelő FIT „termelési” tarifából, 2) a 350 kWh hálózatra bocsátott FIT „export” tarifából, és 3) a 3.150 kWh hálózatról meg nem vásárolt villamos energia díjából.

A FIT rendszer konkrét tarifái és az éves pénzforgalom a következő:

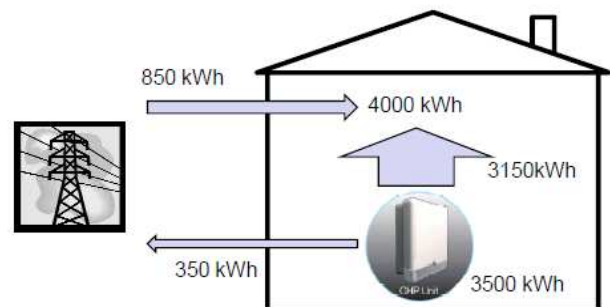
- termelési tarifa: 10 p/kWh (10 penny/kWh)
- export tarifa: 3 p/kWh
- bevétel a termelési tarifából (3.500 kWh x 10 p/kWh =) 350 £/év (font/év)
- bevétel az export tarifából (350 kWh x 3 p/kWh =) 10,5 £/év
- teljes bevétel a FIT rendszerből: 360,5 £/év

Az esettanulmány (sajnos) nem közli a tüzelőanyag-cellás rendszer bekerülési költségét, de végső konklúzióként a következőket állapítja meg:

- (1) az átvételi díj (FIT) egyenértékű, tőkésített értéke egy összegben, előre történő fizetés esetén (pl. 10%-os diszkontrátán számított nettó jelenértékben

– NPV – kifejezve: 2.215 £)

- (2) a FIT rendszerből kapott kifizetéshez még hozzáadódik azon energiaköltség-megtakarítás, amely a berendezés magas hatásfokából származó energiateljesítmény-csökkenéséből adódik; ennek mértékét kb. 25%-ra becsülik, így a háztartás teljes éves villany és gázzsámlájából – 1.100 £ – a megtakarítás (1.100 x 0,25 = 275 £/év)
- (3) a tüzelőanyag-cellás  $\mu$ CHP berendezés teljes éves megtakarítás hányada az energia-megtakarításból és a FIT-ből származó bevételből tevődik össze (360,5 + 275 = 635 £/év).



A vizsgált rendszer villamosenergia-forgalma  
(forrás: CeresPower)

forrás: Ceres Power, [www.cerespower.com](http://www.cerespower.com)

további kapcsolódó link: [www.fuelcellresidential.com](http://www.fuelcellresidential.com)  
[http://www.tokyo-gas.co.jp/techno/stp1/00h1\\_e.html](http://www.tokyo-gas.co.jp/techno/stp1/00h1_e.html)

## Rövid hírek

**A Nissan új generációs tüzelőanyag-cellás fejlesztése** ([www.nissan-global.com](http://www.nissan-global.com))

A Nissan 2011-es tüzelőanyag-cellás modellje két kritikus területen ért el igen jelentős fejlődést: a teljesítménysűrűség növelése és a költségek csökkentése terén. A teljesítménysűrűség szempontjából az új tüzelőanyag-cellás rendszerrel 2,5 kW/liter



forrás: nissan-global.com

értéket értek el, amely 2,5-szeres az egyelőre korábbi verziójú HFC járműhöz képest (Nissan X-Trail FCV, 2005). A korábbi fejlesztések eredménye, hogy a 2005-ös modell egy hidrogén feltöltéssel 500 km-t tudott megtenni, ami már elfogadható és versenyképes a mostani benzines vagy dízel járművekhez képest. A tüzelőanyag-cella (stack) mérete is jelentősen csökkent: a 85 kW-os erőforrás 34 liter térfogatban elfér. A gyártási költséget 85%-kal sikerült csökkenteni, amely így már közel került a US DoE által megadott (2010-es) célértékhez, amely az egyik legtöbbet idézett benchmark érték, mivel ezt tekintik a kereskedelmi piacra vitel egyik premisszájának.

### Villamos csúcsigények kielégítése a Ballard tüzelőanyag-cellájával ([www.fuelcellworks.com](http://www.fuelcellworks.com))

A PEM típusú tüzelőanyag-cellák leginkább a járművekben terjedtek el, de kiterjedten alkalmazzák back-up áramforrásokban, vagy háztatásokban, jellemzően 1-5 kW teljesítmény-tartományban.

Újabban azonban a működőképes MW léptékű FC rendszerek is megjelentek. Idén ősszel 1 MW<sub>e</sub> teljesítményű tüzelőanyag-cellás rendszer kezdte meg működését a FirstEnergy Co. (USA, Ohio) telephelyén. A Ballard által gyártott, PEM típusú tüzelőanyag-cella, amely CLEARgen fantáziánévén fut, 9 modulból áll. A teljes rendszert egy nyerges vontatóra helyezték a könnyű szállíthatóság érdekében, így például a szezonálisan éppen felmerülő villamos csúcsigények helyére szállítható a rendszer.

A tervek szerint öt éven át fogják tesztelni, valós üzemi körülmények között, főként május és szeptember között, amikor a villamosenergia-igények a

legmagasabbak. Egy másik ilyen 1 MW<sub>e</sub>-os FC rendszer a Toyota kaliforniai központjában áll üzembe 2012-ben. Villamos csúcsigényeket fog kielégíteni és egy hulladéklerakón keletkező biogáz reformálásával állítják elő az üzemanyagként szolgáló hidrogént.

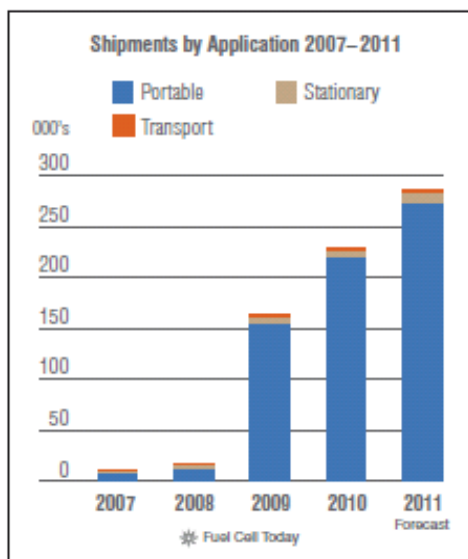


forrás: ballard.com

## Tüzelőanyag-cella iparági jelentés – 2011

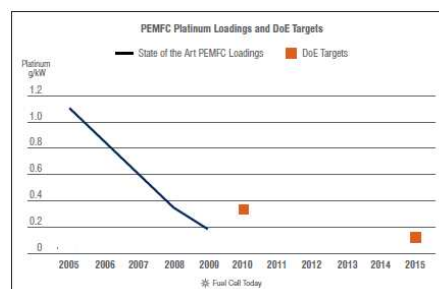
Ősszel vált elérhetővé a Fuel Cell Today: *Industry Review 2011* című jelentése, amely 2007-től tartalmaz adatokat a tüzelőanyag-cellás ipárra vonatkozóan.

A statisztikai adatok szerint az utóbbi öt évben 20-szorosára növekedett a világszerte értékesített TC-k száma. 2010-ben a növekedés mértéke 40% volt az előző év adatához képest, elérve a 230.000 db/év értéket, 2011-re pedig ~290.000 db-os értékesítést jeleznek előre. Jelenleg az összes értékesítés 95%-át fedik le a hordozható TC-alkalmazások (elem- és akkumulátortöltők, játékok, oktató eszközök tartoznak ide).



A TC-típusát tekintve 2010-ben az összes értékesített tüzelőanyag-cella 97%-a PEM (protoncserélő membrános) típusú volt. Ugyancsak 2010-re vonatkozóan a nagy darabszámú értékesítés ellenére a TC-k összteljesítménye „csak” 90 MW volt, mert a meghatározó arányt képviselő hordozható alkalmazások egységteljesítménye általában alacsony. Ugyanakkor MW léptékű, hálózatra kapcsolt TC-rendszerek megjelenése is egyre gyakoribb lesz: a dél-koreai Posco Power 2013-ra egy 60 MW-os(!), hálózatra kapcsolt MCFC rendszert helyez üzembe.

A jelentés megemlíti, hogy a válság több tüzelőanyag-cellás céget is negatívan érintett, esetleg bezárásra kényszerített; sok TC vállalat messze van a profitabilitástól, de a jövőbeni növekedési lehetőségek nagyon ígéretesek. A minőségi fejlődésre jellemző például, hogy 2005 és 2010 között a platina tartalom a PEM TC-kben több mint 80%-kal csökkent.



## Események

### **Első nemzetközi workshop az elektrolízisről (2011. okt. 20-21.)**

Sevillában tartották az első nemzetközi workshopot kifejezetten az elektrolízisről, az ún. ADEL projekt keretében. Az ADEL rövidítés az angol *ADvanced ELectrolyser for Hydrogen Production with Renewable Energy Sources* kifejezésből származik, és egy EU által támogatott K+F projektet takar. A workshop témáit a cím jól tükrözi: az elektrolízis koncepciója – megújuló energiák (RES) integrációja, rendszermodellezés és komponensfejlesztés.

### **Európai Tüzelőanyag-cella Konferencia és Kiállítás, Róma (2011. dec. 14-16)**

Rómában kerül megrendezésre és célja a tüzelőanyag-cellás technológiák nemzetközi „state-of-the-art” helyzetének áttekintése, rövid-, közép- és hosszú távú jövőképet vázoljon fel a K+F+D, a piaci lehetőségek, és a kapcsolódó energiarendszerek területén.

### **4. Nemzetközi Hidrogénbiztonság Konferencia (2011. szept. 12-14.)**

A 4. Nemzetközi Hidrogénbiztonság Konferencia (ICHS) San Franciscóban került megrendezésre. A rendezvény egyik célja, hogy növelje a hidrogéntechnológiák társadalmi ismertségét és az ezekkel kapcsolatos bizalmat, segítse a kockázatok és veszélyek helyes megértését.

### **World Hydrogen Energy Conference, Toronto (2012. jún. 03-07)**

Kétévente kerül megrendezésre a World Hydrogen Energy Conference (WHEC), amely az egyik legjelentősebb esemény e területen, és egyidejűleg konferencia valamint kiállítás is. 2012-ben immáron a 19. WHEC-re kerül sor. Az eseményre 1000 látogatót várnak, összesen 55 országból. A korábbi WHEC konferenciákon magyar résztvevő is volt, több alkalommal is.