



# H<sub>2</sub> - Hidrogén Hírlevél

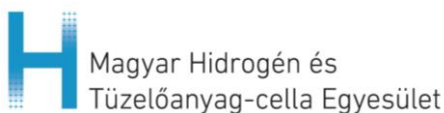
a Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület hírlevele

2016/3. - december

## Tartalom

Újabb tíz éves német HTC stratégiai program .....	1
Az első HTC személyvonat Németországban .....	1
Tüzelőanyag-cellás plug-in hibrid 2017-től .....	3
Működik Európa első, MCFC alapú, MW feletti kapacitású erőműve .....	4
PEM elektrolizálók egy nukleáris-ipari gyártótól .....	5
HTC busz fejlesztések: Toyota és Solaris .....	6
Kínai HTC busz Ballard segítségével .....	7
EPA hitelesítés a Honda Fuel Cell Clarity hatótávjára .....	8

## Kiadja:



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

## Szerkesztők:

Dr. Bogányi György  
Mayer Zoltán

## Felelős szerkesztő:

Dr. Margitfalvi József

az MHT Egyesület tagja az  
Európai Hidrogén Szövetségnek:



## Újabb tíz éves német HTC stratégiai program

A német szövetségi kormány szeptember végén jelentette be, hogy a 2016 és 2026 közötti időszakban is folytatja hidrogén és tüzelőanyag-cellás (HTC) programját. Részletesebben is beszámolunk erről a stratégiáról, mivel a német ipar és azon belül a járműipar fejleményei Magyarország számára is fontosak.

A most elfogadott, tárcaközi program lényegében már egy korábbi, szintén tíz éves K+F+I+D periódus (NIP, 2007-2016) meghosszabbítása. A Nemzeti Innovációs Program keretében megvalósított első HTC stratégia éppen idén ért véget és hozzájárult egy új, innovatív ágazat fejlődéséhez: 2016-ra Németországban 500 vállalat vagy szervezet volt aktív a hidrogén-technológiák piacán.

*Folytatás a 3. oldalon.*

## Az első HTC személyvonat Németországban

Az Alstom őszi sajtóközleménye alapján Németországban jövőre üzembe áll a világ első, személyszállításra kialakított hidrogén tüzelőanyag-cellás (HTC) vonata, amely 2017 decemberétől Alsó-Szászországban, a Buxtehude-Bremervörde-Bremerhaven-Cuxhaven útvonalon közlekedik majd.

A "Coradia iLint" nevet viselő HTC vonatot az Alstom fejlesztette az utóbbi két évben és a berlini InnoTrans vasúti kiállításon mutatták be idén ősszel. „Az Alstom büszke a zéró emissziós, áttörést jelentő innovatív vasúttechnológiára, amely a Coradia vasúti járműcsaládot teszi teljessé” – mondta Henri Poupard-Lafarge (CEO). A mérnökök már évek óta dolgoztak a hidrogénüzemű vasúti vontatás megvalósításán, amit eddig jellemzően a teherszállításban és inkább csak pilot projektek szintjén használtak. 2006-ban például az East Japan Railway Company vasúttársaság már tesztüzemben elindított egy hidrogén meghajtású vonatot, Kínában pedig egy vállalat 2015-ben bemutatta a hidrogénüzemű villamosát – mely utóbbiról Hírlevelünk akkori számában írtunk. Azonban az új Alstom fejlesztés lesz az első HTC vonat, amely normál menetrend szerint vehet részt a regionális (hosszabb távú) vasúti személyszállításban. A vonat egy feltöltéssel 600-800 kilométer megtételére lesz alkalmas.



*Folytatás a 2. oldalon.*

## Az első HTC személyvonat Németországban *(folytatás az első oldalról)*

Az angol „hydrogen”, vagyis „hidrogén”, és „rail”, azaz „vasút” kifejezés „összeházasítása” alapján a hidrogén hajtású vonatot nemzetközi szakmai körökben „hydrail” néven is említik.

A HTC vasút iránt már jelezte érdeklődését Baden-Württemberg, Hessen és Észak-Rajna-Vesztfália, a szomszédos országok közül pedig Hollandia, Dánia, és Norvégia. Az Alstom egyelőre nem közölte a HTC vonat árát, amely nyilván magasabb lesz, mint a hagyományos dízel vonatké. A hidrogén üzemű vonattal azonban úgy érhető el a zéró emissziós közlekedés az adott vonalakon, hogy nincs szükség a vasúti pálya igen költséges villamosítására. A HTC vonat zajterhelésben is kedvező alternatívát jelent, mivel menet közben gyakorlatilag csak a kerekek gördülésének zajával, és a légellenállásból (légáramlásból) adódó zajjal kell számolni.

Németországban a meglévő vasútvonalak mintegy fele nem villamosított, ezért meglehetősen érdekes és ígéretes a HTC alapú vasúti vontatás potenciálja. A Közlekedési és Digitális Infrastruktúra Szövetségi Minisztérium (BMVI) megbízásából megvalósíthatósági tanulmány készül a HTC technológia vasúti alkalmazására. Ennek részeként a költség-haszon elemzések azt mutatják, hogy a hagyományos dízel infrastruktúrához képest az

új rendszer működési költségeinek (karbantartási költségek, üzemanyag költség, különféle díjak, stb.) vonatkozásában középtávon 25%-os megtakarítás érhető el a HTC vonatokkal<sup>[4]</sup>. Az előny egyrészt a HTC hajtáslánc nagyobb hatékonyságából ered, másrészt az alacsonyabb karbantartási költségekből.

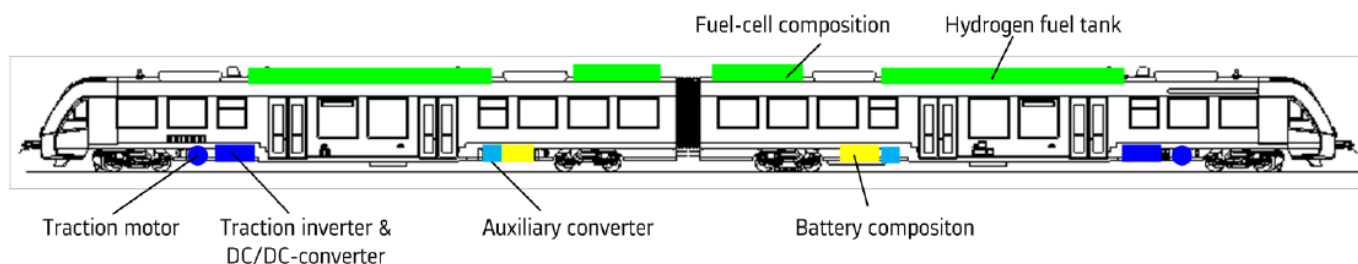
Az Alstom "Coradia iLint" új fejlesztésére, a cég nem csak magát a HTC vasúti járművet kínálja a vasúttársaságok részére, hanem olyan komplett szolgáltatáscsomagot is, amelynek része a teljes hidrogén töltőinfrastruktúra telepítéssel és karbantartással együtt. Vagyis egyben, egy kézből beszerezhető a gördülő állomány és a csatlakozó hidrogén infrastruktúra. Az új vonatokat alkalmazó vasúttársaságnak pedig csak az alapszolgáltatásra kell fókuszálni.

A HTC vonat egyébként gyakorlatilag a Coradia Lint járműcsalád dízel változatával azonos vagy ahhoz hasonló teljesítménymutatókkal rendelkezik: a maximális sebesség pl.140 km/óra, hasonló gyorsítási és fékezési tulajdonságokkal, illetve a szállítható utasok száma is azonos a legújabb generációs dízel vonatéval.

A hydrail iránt viszonylag jelentős az érdeklődés a nemzetközi vasútszakmai és HTC körökben is: idén júliusban tartották a Birmingham Egyetemen az immáron 11. Nemzetközi Hydrail Konferenciát. A konferencia weblapja és az elhangzott előadások megtekinthetők a források között felsorolt [3] hivatkozáson.

### International Hydrail Conference 2016

Hosted by the Birmingham Centre  
for Railway Research and Education  
4 - 5 July 2016 | Birmingham, U.K.



### Források:

- [1] <http://www.alstom.com/press-centre/2016/>
- [2] [www.alstom.com/Global/Transport/Resources/](http://www.alstom.com/Global/Transport/Resources/)
- [3] <http://hydrail.org/hydrail2016>
- [4] <https://www.now-gmbh.de/en/news/press/>

Képek: Alstom és [financialexpress.com](http://financialexpress.com)

## Újabb tízéves német HTC stratégiai program (folytatás az 1. oldalról)

Dr. Klaus Bonhoff a hidrogén és tüzelőanyag-cellás programok koordinálásáért felelős NOW GmbH. elnöke a döntés kapcsán elmondta: „a NIP első tízéves programja segítette a hidrogén-technológiák technikai és gazdasági érettségének növelését, például a TC járművek és a TC kogenerációs kisberendezések területén.” A most elfogadott program intézkedései keretet adnak ahhoz, hogy a HTC technológiák – már megkezdődött – piaci felfutási folyamata kiteljesedhessen. A program végrehajtását az érintett minisztériumok intézkedései teszik lehetővé: a BMWi (Szövetségi Gazdasági és Energetikai Minisztérium) 2019-ig 250 millió eurót költ hidrogéntechnológiák fejlesztésére egy külön elfogadott támogatási útmutató alapján. Egy másik érintett minisztérium évi 25 millió eurót fordít alkalmazott HTC kutatásokra és fejlesztésekre.

A korábbi programhoz hasonlóan ebben a periódusban is részt vesz a Szövetségi Környezetvédelmi Minisztérium, valamint a Szövetségi Oktatási és Kutatási Minisztérium a maga kompetenciáival, és a programot továbbra is a NOW GmbH koordinálja.

Többek között a fenti programnak is köszönhetően a BMWi Minisztérium támogatási programot hirdetett a tüzelőanyag-cellás (TC) háztartási fűtőberendezések (mikro-kogenerációs berendezések) vásárlásának támogatására.

Az Európai Bizottság már a nyár folyamán jóváhagyta az egyébként energiahatékonysági és környezetvédelmi célokat is szolgáló támogatási programot. Az állami támogatással tehát már a jelenlegi fűtési ciklusban is megvásárolhatók a kogenerációs TC berendezések.

Magánszemélyek 40%-os támogatást kaphatnak, abban az esetben, ha 0,25 – 5 kW<sub>e</sub> teljesítmény közötti tüzelőanyag-cellás  $\mu$ CHP berendezést építenek be a saját házukba. Több gyártó is kínál már ilyen berendezéseket. A pályázatot kiíró minisztérium természetesen gondolt az újszerű fűtőberendezések hosszabb távú garantált üzemeltetésére, ezért csak abban az esetben adható TC berendezésre támogatás, ha az üzembe helyező (vagy gyártó) vállalja, hogy 10 éves garancszerződést köt a karbantartásra.

A fentiekben bemutatott fűtési energiahatékonysági támogatás tulajdonképpen nem újszerű, mivel Németországban korszerű gáz vagy pellet kazánokra, hőszivattyúkra, mini-kogenerációs berendezésekre korábban is lehetett támogatást kapni. Ez a technológiai kör bővült most ki a tüzelőanyag-cellás CHP berendezések támogathatóságával.

Forrás: [www.now-gmbh.de](http://www.now-gmbh.de)  
[www.h2-international.com](http://www.h2-international.com)

## Mercedes tüzelőanyag-cellás plug-in hibrid 2017-ben a piacon

A tervek szerint a Mercedes 2017-ben készül piacra bocsátani a Mercedes GLC F-Cell-t, amely egy hidrogén tüzelőanyag-cellás plug-in modell és külsőre olyan, mint a GLC kompakt városi terepjáró (SUV). A piacra lépés előzménye az, hogy a Mercedesnek – a Forddal együttműködésben – sikerült 30%-kal csökkenteni a tüzelőanyag-cella modul méretét, amely így már kényelmesen elhelyezhető a motortérben. Másrészt a tüzelőanyag-cellában számottevően kevesebb platínát használnak fel. A jármű még egy 9 kWh kapacitású litium-ion akkumulátort is tartalmaz majd.

A sajtóközlemények szerint a Mercedes GLC F-Cell teljes hatótávja 500 km lesz, a tisztán akkumulátorhasználattal megtehető távolság körülbelül 50 km. A tüzelőanyag-cellás GLC-be két,



Mercedes GLC F-Cell. Kép: autogazette.de

karbonszállal megerősített hidrogéntank került, amelyekbe összesen 4 kg hidrogén tankolható. A teljes feltöltéshez mindössze 3 perc szükséges. Az akkumulátorok töltése akár otthoni, lassú töltőről is

megvalósítható. A Mercedes egyelőre nem közölte a GLC F-Cell várható árát.

A jármű tüzelőanyag-cella modulját Vancouverben fejlesztették, a Forddal közös vállalkozásban. A Daimlernek mostanra a korábbi HTC fejlesztésekkel (Mercedes B-Class F-CELL és Citaro FuelCELL-Hybrid), illetve ezek használatával már kb. 12 millió kilométer tüzelőanyag-cellás futásteljesítmény tapasztalata gyűlt össze, ami jelentősnek tekinthető e hajtáslánc tekintetében.



2010-ben a Mercedes B-Class F-Cell nevű modelljét már elkezdte lízing konstrukcióban – igen korlátozottan – használatba adni, akkoriban 849 USD – azaz némileg borsos – havi díjért, azonban ez tartalmazta az ingyenes hidrogén tankolás költségét, és magába foglalta a biztosítás díját is.

A Daimler sajtóközleménye szerint a tüzelőanyag-cellás technológia integráns részét képezi a cég hajtáslánc stratégiájának. Ennek egyik oka az, hogy járművek széles körébe illeszthető a HTC hajtáslánc; a Daimler-Mercedes az elsők között rendelkezett hidrogén tüzelőanyag-cellás busszal (Mercedes Citaro Fuel Cell), amely jelenleg is számos európai városban – pl. Hamburgban, Londonban, Milánóban, Oszlóban – üzemel. A Daimler jelenleg a Mercedes-Benz GLC F-CELL modell szériagyártásának előkészítésén dolgozik.

Forrás: <http://www.autoblog.com>

Mercedes Citaro Fuel Cell. Kép: Daimler-Mercedes.

## Működik Európa első, MCFC alapú, MW feletti kapacitású TC kiserőműve

Szeptember végén, a németországi Mannheimben hivatalosan is megkezdte működését Európa első, MW léptékű – pontosan 1,4 MW<sub>e</sub> teljesítményű – tüzelőanyag-cellás erőműve, amely kogenerációs energiatermelésre képes. A létesítményt az E.ON Connecting Energies (az E.ON egyik leányvállalata) és a Fuel Cell Energy cégek valósították meg, a Friatec AG. telephelyén. A Friatec különböző korrózióálló és kopásálló anyagokat, csővezeték-rendszereket és magas minőségű ipari kerámia alkatrészeket gyárt a nemzetközi piacokra.

A tüzelőanyag-cellás erőmű a Fuel Cell Energy Direct FuelCell® nevű terméke, amely lényegében olvadék-karbonátos (MCFC) tüzelőanyag-cella, és a Friatec villamosenergia-igényének kb. 60%-át biztosítja, 47%-os villamos hatásfok mellett. Továbbá a tüzelőanyag-cella hőtermelését is helyben, az üzemben hasznosítani tudják, így az eredő hatásfok 90% felett van. A Friatec AG az új, hatékony – zsinórüzemre tervezett – kogenerációs kiserőmű révén nem mellékesen 3000 tonnával csökkenti az éves CO<sub>2</sub> kibocsátását a korábban alkalmazott megoldáshoz képest, azzal együtt is, hogy az MCFC jelen esetben földgázzal üzemel.

Az E.ON és a FuelCell Energy Solutions – akik a mannheimi kiserőművet kilenc hónap alatt állították üzembe – hosszabb távú partnerséget építettek ki,

hogy tiszta energiatermelési megoldásokat tudjanak kínálni meglévő vagy új ügyfeleknek, akik jellemzően különböző energia-intenzív szektorokban működnek. Az E.ON említett leányvállalata, az E.ON Connecting Energies az integrált, decentralizált, on-site energiatermelő rendszerek, az energia-hatékonyság, a virtuális erőművek, az energiátárolási megoldások területén kínál szolgáltatásokat ügyfeleinek.

Karsten Wildberg, az E.ON igazgató tanácsának tagja az átadón elmondta: „a tüzelőanyag-cellás technológia egyik kulcsterülete a jövő tiszta energia technológiáinak. Ezen erőmű üzembe állítása egy



Az MCFC kiserőmű ünnepélyes átadási ceremóniája. Kép: E.ON

igazán különleges esemény számunkra, mert az ilyen innovatív gazdaságos és tiszta energiatermelő megoldások az új E.ON tevékenységi fókuszát reprezentálják”.

Forrás:

- [http://www.eon.com/en/media/news/press-releases/2016/9/19/europes-first-megawatt-industrial-fuel-cell-power-plant-officially-in-operation.html?t\\_campaign=rssen&chan6=rss&t\\_var=europes-first-megawatt-industrial-fuel-cell-power-plant-officially-in-operation](http://www.eon.com/en/media/news/press-releases/2016/9/19/europes-first-megawatt-industrial-fuel-cell-power-plant-officially-in-operation.html?t_campaign=rssen&chan6=rss&t_var=europes-first-megawatt-industrial-fuel-cell-power-plant-officially-in-operation)
- <http://www.h2-international.com/2016/09/05/fuelcell-energy-delivers-1-4-mw-for-mannheim/>



A működő MCFC kiserőmű a FRIATEC telephelyén. Kép: E.ON.

## PEM elektrolizálók és energiatárolási megoldások egy nukleáris-ipari cégtől

Az AREVA – csoport szinten kb. 45 ezer főt foglalkoztató – francia cég elsődlegesen a nukleáris iparban kifejtett tevékenységeiről ismert: atomerőművek tervezése, kivitelezése, üzemeltetése, valamint az üzemanyag-ellátáshoz, kezeléshez kapcsolódó megoldásokat kínálja. Kevésbé ismert, hogy az AREVA, ha kisebb mértékben is, de megújulókkal, és más innovatív technológiai megoldásokkal is foglalkozik. A vállalatcsoport tervez, gyárt és megvalósít kulcsrakész energiatároló rendszereket, melynek keretében elektrolizáló és tüzelőanyag-cellás megoldásokat is alkalmaznak.

Szervezeti oldalról tekintve a hidrogén-technológiai megoldásokat szállító AREVA H2Gen nevű cég az AREVA Energy Storage és a CET H2 közös vállalatként jött létre, amelybe az ADEME ügynökségen (French Environment and Energy Management Agency) keresztül a francia állam is tőkejuttatást nyújtott.

**AREVA H<sub>2</sub>Gen**

Technológiai oldalról tekintve az AREVA H2Gen cégben 25 év tapasztalat összegződik a PEM (protoncserélő membrános) technológiák kutatása terén, és mostanra on-site hidrogén generátorok (pontosabban elektrolizálók) széles termékkörével rendelkezik:

- hidrogén töltőállomásokhoz, 11-136 kg/nap termelési kapacitással, mind 300 bar, mind 700 bar-os töltési nyomásra,
- szünetmentes áramforrások a villamos hálózattól távoli területekre,

- megújuló energia projektekhez MW léptékű energiatárolás.

A fentiek mellett az Areva H2Gen a hidrogén értéklánc számos eleméhez kínál mérnöki szolgáltatásokat: hidrogén nyomásfokozása, tárolása, keverése más gázokkal (elsődlegesen földgázzal).

A cég egyik erőssége a PEM technológiájú elektrolízis, amelyben egy polimer alapú, szilárd fázisú elektrolit található, amely az ionos vezetést (protonvezetés) valósítja meg a két elektród között; hasonló módon, mint a PEM típusú tüzelőanyag-cellákban, csak a folyamat iránya ellentétes. A PEM elektrolizálókat arra tervezték, hogy jól megbirkózzanak a részleges terhelésen való üzemeléssel, alacsony áramsűrűséggel, vagy az alacsony nyomással járó üzemelési módokkal, amelyek például a lúgos elektrolizálók esetében nehézségeket okoznak. A PEM elektrolizáló válaszfala igen rövid, széles terhelés-tartományban képesek működni, magas hatásfokkal, és meglehetősen tiszta (99,9%) hidrogént képesek termelni.

A fejlesztések egyik fő iránya, hogy a megújuló energia projektekhez illeszkedő, MW léptékű alkalmazásokhoz növelni kell az elemi cellák aktív felületét, és az áramsűrűséget (A/cm<sup>2</sup>). Eközben fenn kell tartani a magas hatásfokot; valamint a gyártástechnológia során lehetővé tenni a minél több elemi cella összeszerelését egy stack-ben.



Elektrolizáló teljesítmény-tartományok. Kép: Areva H2Gen.

E fejlesztések olcsóbb fajlagos (EUR/kW) elektrolizáló költséget eredményeznek, végső soron pedig olcsóbb hidrogén előállítás (EUR/kg) tesznek lehetővé.

A cég elektrolizáló termékcsaládja hét tagból áll: E5, E10, E20, E30, E40, E60, E120, amelyekben a szám a termelt hidrogén Nm<sup>3</sup>/óra egységben kifejezett értéke, azaz 5-től 120 Nm<sup>3</sup>/h hidrogén kapacitású elektrolizáló léteznek. E hidrogéntermelés megfelel 40 – 960 kW input villamos energia teljesítménynek. A kisebb teljesítményű (E5 – E20) elektrolizáló 1,8 x 1,9 x 2,2 m méretű konténerben vannak elhelyezve; nagyobb teljesítményűek (E30-E120) mérete pedig 2,4 x 1,9 x 2,2 m.



Konténeres felépítményű elektrolizáló. Kép: Areva H2Gen.

A hosszú élettartamú PEM elektrolizáló egyik titka az input víz megfelelő kezelése (pl. fordított ozmózissal, meghatározott vezetőképességi érték alá), annak érdekében, hogy a vízben maradó ionok ne mérgezhessék meg a katalizátort, és így a magas hatásfok, valamint hosszú – 60.000 órát meghaladó – élettartam adódjon. A PEM elektrolizáló kevesebb karbantartást igényelnek, mint a „halhatatlannak” tekinthető alkális elektrolizáló, amelyekben erősen lúgos elektrolit (jellemzően KOH oldat) biztosítja a működést, mely utóbbi kifejezetten korrozív közeg. A korrozív közegtől mentes PEM elektrolizáló kiegészítő (BOP) összetevői emiatt 20 éves élettartamra tervezhetők, anélkül, hogy szelepeket, és csatlakozó elemeket cserélni kellene.

Az AREVA H2Gen moduláris felépítésű és – elvileg – tetszés szerinti kapacitásra bővíthető elektrolizáló rendszerekkel rendelkezik, amelyek mind kültéren, mind beltéren is alkalmazhatók. A cég számos francia és EU-s kutatás-fejlesztési, valamint demonstrációs projektben partnerként működik közre.

Forrás: <http://www.arevah2gen.com>

## Tüzelőanyag-cellás busz hírek: Toyota és Solaris

A Toyota Motor Co 2017 elejétől megkezdi – a Toyota brand részeként, és „Toyota FC Bus” néven – hidrogén tüzelőanyag-cellás busz értékesítését, amelyet a Hino Motors Ltd-vel közösen fejlesztettek.

Tokió Önkormányzatának Közlekedési Hivatala két ilyen busz beszerzését és üzemeltetését tervezi kezdetben, hogy megismertessék a szélesebb közvéleménnyel is és tapasztalatokat nyerjenek. A folyamatos terjesztés keretében pedig a Toyota tervei szerint 100 db ilyen FC busz fog közlekedni Tokió utcáin a 2020-as, itt rendezendő nyári olimpiáig.

A busz 10,5 m hosszú, 76 utasfőhellyel rendelkezik, amelyből 26 ülő, 50 álló (+1 sofőr). A meghajtásáról két db, 114 kW-os PEM tüzelőanyag-cella segítségével két villamos szinkronmotor gondoskodik, 2 x 335 Nm nyomatékot adva a járműnek.

Ahogy más japán gyártmányú HTC járművek, a Toyota FC Bus esetében is szempont volt, hogy vészhelyzeti áramforrásként tudjon működni. Esetleges természeti katasztrófák során bekövetkező áramkimaradás esetén a busz 9 kW maximális



Toyota HFC busz. Kép: acnewswire.com

teljesítménnyel, 235 kWh villamos energiát képes szolgáltatni egy-egy kiemelt létesítmény számára.

A „Solaris Bus & Coach” lengyel székhelyű, európai szinten is jelentős buszgyártó november végén hosszú távú vásárlási szerződést (LTSA – Long Term Sale Agreement) kötött a Ballardal tüzelőanyag-cella modulok beszállítására. Az LTSA keretében 10 darab FCveloCity®-HD tüzelőanyag-cellára szól az első megrendelés, amelyeket a Ballard 2017-ben kezd szállítani a Solaris részére.

Az FCveloCity®-HD tüzelőanyag-cellák egyenként 85 kW teljesítményűek, és hatótáv növelőként (range extender) kerülnek beépítésre a Solaris Trollino, alacsonypadlós trolibuszokba. A buszok üzemeltetésére a Solaris szerződést kötött a lett főváros, Riga közösségi közlekedési szolgáltató vállalatával (Riga Satiksme). Az akkumulátorral és tüzelőanyag-cellás range extenderrel felszerelt buszok növelni tudják a közösségi közlekedés rugalmasságát, hiszen jelentős hatótávolságuk (max. ~100 km) miatt olyan viszonylatokban is üzemeltetni lehet őket, ahol nincs, vagy egy-egy hosszabb szakaszon nincs elektromos felső vezeték. A Solaris különböző demó projektek keretében már korábban

is bemutatta a HFC buszokat és így komolynak mondható tapasztalatokat szerzett a tüzelőanyag-cellás hajtáslánccal.

A tüzelőanyag-cellával felszerelt trolibuszok várhatóan 2017 végén jelennek meg Riga utcáin. Lettország fővárosában egyébként hagyományosan magas a trolik aránya, – az összes városi busz kb. egyharmadát trolik adják jelenleg is.

Forrás:

<http://en.acnewswire.com/press-release/>

<http://www.busworld.org/articles/detail/3028/solaris-articulated-trolleybuses-with-fuel-cell-range-extender-for-riga>

## Kínai tüzelőanyag-cellás buszok Ballard segítségével

Hírlevelünkben meglehetősen gyakran számolunk be az EU-ból, Észak-Amerikából és Japánból származó hírekről, de egyre inkább figyelni kell hidrogén-technológiai területen Kínára is. A Foshan városi közlekedési vállalat szeptemberben bejelentette, hogy a Ballard céggel való együttműködés keretében üzembe állítja az első 12 hidrogén tüzelőanyag-cellás buszt. A buszok 11 méter hosszúak, 80 fős utaskapacitással, és 300 km feletti hatótávval rendelkeznek.

Randy MacEwen, a Ballard CEO-ja (ügyvezetője) kiemelte: 2015-ben történt a bejelentés, hogy Foshan/Yunfu városa 300 HTC buszt kíván üzembe állítani. Az utóbbi egy évben jelentős előrehaladás történt. A most üzembe álló 12 HTC busz az első látványos lépés, de időközben zajlott a hidrogén töltőinfrastruktúra előkészítése, a szervizelést és karbantartást végző személyzet felkészítése, engedélyeztetési kérdések tisztázása, a helyi rendszerintegrációs kapacitások fejlesztése.

A buszba a Ballard FCvelocity® tüzelőanyag-cella termékcsaládjából az FCvelocity-MD – 85 kW-os – típus kerül beépítésre. Az FCvelocity termékcsaládban három különböző teljesítményű, PEM tüzelőanyag-cella található, amelyek – növekvő teljesítmény szerint – midi buszokba, normál buszokba, illetve villamosokba vagy hajókba, keskeny nyomtávú vasúti mozdonyokba történő beépítésre alkalmas (lásd a következő ábrán).

A HTC busz programban a Ballardnak számos kínai projekt partnere volt illetve van, így például:



A 12 most átadott HTC busz egyike. Kép: Ballard.

- buszgyártó, amelynek feladata a tüzelőanyag-cellás hajtás beépítése a meglévő járművébe (Foshan Feichi Bus),
- tüzelőanyag-cella gyártó, amely a Ballard által tervezett tüzelőanyag-cellát legyártja (Guangdong Nation Synergy Hydrogen Power Technology Co.),
- rendszerintegrációs cég, amely a Ballard tervezte tüzelőanyag-cellát integrálta a meglévő buszba (Shanghai Reinventing Fire Technology Co.),
- a CNG-LNG és hidrogén töltőállomásokat fejlesztő és gyártó, vezető kínai vállalat (Zhangjiagang Furui Special Equipment).

A 11 méteres, HTC busz platform engedélyt kapott, a Yunfu-i tüzelőanyag-cellás busz összeszerelő létesítmény elkészült, így a 300 darabos HTC busz program várhatóan felpörög, és gyorsabb, látványosabb megvalósítási szakaszba lép.

Termék	FCveloCity®-MD	FCveloCity®-HD	FCveloCity®-XD
Teljesítmény	30kW	60kW, 85kW, 100kW	200kW
Alkalmazási terület	8 - 10 m-es buszok hatótáv növelésként, akkumulátoros hibridok	10 - 25 m-es tüzelőanyag-cellás hibrid buszok	villamos, kisvasút, hajózás
Piaci elérhetőség	jelenleg elérhető	jelenleg elérhető	fejlesztés alatt elérhető 2016-tól

Forrás: <http://www.cantechletter.com/newswire/first-ballard-powered-buses-hitting-road-chinas-largest-fuel-cell-bus-deployment/>

Ballra: FCvelocity® – tüzelőanyag-cella terméksor főbb adatai. (Forrás: Ballard)

## EPA hitelesítés a Honda Fuel Cell Clarity hatótávjára

Korábbi lapszámunkban már hírt adtunk a Honda Clarity Fuel Cell modelljéről, annak piacra lépéséről Japánban és Kaliforniában. Október végén a US EPA (az USA Környezetügyi Hivatala) hivatalos, hitelesített fogyasztási illetve hatótáv adatot adott ki az autóról: 366 mérföld hatótáv (585 km), és 68 mpg (mile per gallon), azaz mérföld/gallon-benzin egyenértékű fogyasztást regisztráltak, városi és autópálya használatot is tartalmazó, vegyes vezetési ciklus alapján. Az USA-ban gyakran használják a járművek fogyasztásának (tulajdonképpen hatékonyságának) megadására „mpg” egyenértékű fogyasztást, amely az egy gallon benzinnel megtehető mérföldek számát jelenti, adott vezetési ciklus esetén. Annak érdekében, hogy összehasonlíthatóvá váljon, elvégeztük az átváltásokat, és így 3,56 liter (benzin)/100 km – egyenértékű fogyasztás adódik, de természetesen hidrogént kell tankolni az autóba. Ezt a fogyasztási adatot egyrészt ahhoz kell viszonyítani, hogy a Honda Clarity Fuel Cell egy ötszemélyes sedan, amely kényelmes utazást biztosít egy családnak; másrészt a hidrogén tüzelőanyag-cellás autók még fejlesztésük korai fázisában vannak, így fogyasztásuk (hatékonyságuk) várhatóan javulni fog a jövőben. Emellett fontos, hogy az autó mindössze 3-5 perc alatt teljesen feltankolható.

Természetesen a HTC modellek esetében is előfordul, hogy különböző források (az eltérő vezetési ciklusokon alapulva) jelentősen eltérő hatótávot adnak meg. E jelenség egyelőre a tisztán akkumulátoros (BEV) járművek esetén is tapasztalható. Más források<sup>[1], [2]</sup> a Honda Clarity Fuel Cell-re 750 km hatótávot adnak meg. A US EPA adata tehát inkább egy mértéktartóbb, valószínűleg szigorúbb vezetési ciklust alkalmazva hitelesítette a jármű hatótávját. (Az ismert NEDC-ciklust [Új Európai Mérési Ciklust] a szakirodalom kifejezetten „megengedőnek”, azaz kevésbé szigorúnak tartja.)



Honda Clarity Fuel Cell egy bemutatón. Kép: [geek.com](http://geek.com)

A Honda a kaliforniai piacon 369 USD/hó lízing díjért kínálja a Fuel Cell Clarity-t, 2499 USD egyösszegű induló befizetés mellett, 12 kaliforniai márkakereskedésében. A lízing magába foglalja az ingyenes hidrogén tankolást is, legfeljebb 15 ezer USD értékig, valamint 24/7 (non-stop) közúti 'assistance' szolgáltatását (Kalifornia Államban). A Honda Fuel Cell Clarity kb. 60 ezer USD-os árához viszonyítva az említett 369 dolláros havi lízing díj igen kedvezőnek tekinthető. Nemrégiben a Toyota is csökkentette HTC (Mirai) modelljének lízing díját, a Hondáéval szinte azonos összegre.

A Honda egyébként rövidesen (2017-ben) piacra bocsátani tervezi a Clarity két további változatát: egy plug-in keveréket, és egy tisztán akkumulátoros verziót. Ez remek alkalmat fog adni az alternatív hajtásláncok valós viszonyok közötti piaci tesztelésére, összehasonlítására.

Forrás:

[www.autonews.com](http://www.autonews.com), [www.greencarreport.com](http://www.greencarreport.com)

Hivatkozások:

[1] <http://www.japantimes.co.jp/news/2016/03/10/business/honda-debuts-clarity-first-mass-production-hydrogen-car/>

[2] <http://www.geek.com/geek-cetera/hondas-clarity-fuel-cell-hydrogen-car-has-a-750km-range-1649678/>

[3] <http://www.autoevolution.com/news/honda-clarity-fuel-cell-goes-on-sale-in-japan-with-750-kilometer-range-105495.html>