



H₂ - Hidrogén Hírlevél

a Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület hírlevele

2016/1. - április

Tartalom

FCH JU 2016-os pályázati kiírás	1
Japán tervek a hidrogén-technológiák területén	1
Tüzelőanyag-cellás, felső kategóriás autópári fejlemények	2
További országokban válik elérhetővé a Toyota Mirai	3
Rövid válaszidejű elektrolizáló és lehetőségei a frekvencia-szabályozásban	3
Piaci fejlemények a Ballardnál	5
HTC kiserőmű felhőkarcolókban	6
Tüzelőanyag-cellák speciális alkalmazásokban: drónok	7

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:



FCH JU 2016-os pályázati kiírás: 117 millió €

A Horizon 2020 program keretében az EU Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Közös Vállalkozása (FCH JU) január 19-én írta ki a 2016. évre szóló pályázati felhívásokat. Az aktuális éves kiírásban összesen 24 témakör szerepel, amelyek közül 10 a közlekedés, 11 az energetika területére vonatkozik, a továbbiak pedig különböző átfogó, horizontális jellegű témákhoz kapcsolódnak. Az idej, pályázható keret teljes összege 117,5 millió euró és ezt egészíti ki, a pályázók önrésze.

Folytatás az 5. oldalon.

Japán tervek a hidrogén-technológiák területén

A Japán Gazdasági, Kereskedelmi és Ipari Minisztérium (METI) márciusban ismét közzé tette a hidrogén tüzelőanyag-cellás (HTC) technológiák várható terjedésére vonatkozó célkitűzéseit. A mostani jelentés a 2014-ben kiadott anyag aktualizált változata, amelynek értelmében Japán 2020-ra negyvenezer HTC járművel számol. Az elképzelések szerint 2030-ban már 800.000 ilyen gépkocsi lesz jelen az utakon. Jelenleg még csak 400 HTC jármű közlekedik Japánban, de az úttörőnek számító Toyotán és Hondán kívül más gyártók is tervezik, hogy 2020-ig HTC-moddell jelennek meg a piacon. Hidrogén üzemanyag-töltő állomásokból az új célkitűzés szerint 160 darab üzemel majd a 2020-as üzleti év végére. 2025 végére ez a szám megduplázódik a tervek szerint. Shinzo Abe, japán miniszterelnök a hidrogén-energetikai megoldások elkötelezett híve, mert ebben látja az energiaforrások diverzifikálásának és a zéró lokális - emissziójú közúti közlekedés megvalósításának lehetőségét.

A közlekedés mellett ambiciózus célkitűzéseket fogalmaztak meg a háztartási méretű (1-2 kW_e), tüzelőanyag-cellás kogenerációs (μ-CHP) készülékek terén is. Becslések szerint 2030-ra 5,3 millió ilyen készülék lesz a japán háztartásokban. Ezekből egyébként – világelsőként – kb. 150.000 db működik jelenleg. Az „ENE-FARM” márkanévű, egységes logó alatt megjelenő készülékeket három jelentős cég is gyártja – az



Forrás: Japan Times, Bloomberg. <http://www.japantimes.co.jp>

Tüzelőanyag-cellás, felső kategóriás autóiipari fejlemények

Az autóiipari tüzelőanyag-cellás fejleményekről rendszeresen beszámolunk hírlevelünkben. Az év elején megrendezett *Detroit Auto Show 2016* keretében egy, a HTC hajtáslánc szempontjából eddig kevésbé ismert márka is bemutatkozott HTC koncepciójú járművével. A felső kategóriás autók körébe tartozó Lexus mutatta be hidrogén tüzelőanyag-cellás prototípusát, a Lexus LF-FC-t. A bemutatón Akio Toyota elmondta, hogy 2020-ban várható az összkerék-meghajtású Lexus LF-FC (négyajtós szedan) gyártásának kezdete és bevezetése az észak-amerikai piacra.



A hidrogén tüzelőanyag-cellás Lexus LF-FC bemutatója a *Detroit Auto Show 2016-on*. Kép: autonews.com

Egy másik felsőkategóriás márka tüzelőanyag-cellás modelljéről már említést tettünk korábbi lapszámunkban. Beszámoltunk arról, hogy az Audi 2015-ben 50 millió dollár értékben vásárolt tüzelőanyag-cellás szabadalmakat és további, ehhez kapcsolódó mérnöki szolgáltatásokat. Az autógyár a 2016 januári, detroiti kiállításon mutatta be Audi H-tron Quattro nevű tüzelőanyag-cellás koncepció autóját, amely lényegében egy összkerék-meghajtású SUV. A hajtás összesen 230 kW teljesítményű, amelyet tengelyenként egy-egy villanymotor hoz létre. Elöl egy 90 kW-os, és egy 140 kW-os hátul. A két villanymotornak köszönhetően a jármű 7 másodperc alatt éri el a 100 km/h-s sebességet. Hatótávolságként 600 km-t adott meg a hivatkozott forrás, és bár a hatótávhoz kapcsolódó tesztciklusról nem tettek említést, kétség kívül előny, hogy az autó 4 perc alatt teljes mértékben feltankolható hidrogénnel; természetesen abban az esetben, ha rendelkezésre áll a megfelelő hidrogén töltő-infrastruktúra.

A (lokálisan) zéró kibocsátású hajtásláncok, azaz a tüzelőanyag-cellás, illetve a tisztán akkumulátoros

hajtásláncok közül a Toyota inkább az előbbi mellett tette le a garast, míg az Audi fejlesztései mindkét hajtáslánra kiterjednek. A két említett hajtáslánc közötti „rokonságot” ugyanakkor az is jelzi, hogy az Audi H-tron elektromos hajtásláncában nagyon sok minden megegyezik a korábban bemutatott, és várhatóan 2018-ban piacra lépő, tisztán akkumulátoros Q6 e-tron quattro-éval. Az Audi H-tron Quattro gyártásba kerülésének időpontja viszont nem ismert.



Audi H-tron Quattro concept bemutatója Detroitban.

Kép: insideevs.com

A Daimler korábban a Mercedes B osztály formájában tervezte a tüzelőanyag-cellás modell megjelentetését, azonban az utóbbi időben úgy döntött, hogy egy kompakt „crossover” modell, a Mercedes-Benz GLC formájában kerül piacra ez a hajtáslánc. A tervek szerint a modell hatótávja 600 km lesz, és az autó 3-4 perc alatt teletankolható hidrogénnel. A gyártó tervei szerint 2017-ben mutatják be a *Frankfurti Auto Show-n* és 2018-ban kezdik meg az értékesítést. Kereskedelmi szempontból a tüzelőanyag-cellás modellek bevezetését – magasabb költségük miatt – a felső kategóriában tartják életképesebb megoldásnak kezdetben.

Nem a személyautók piacához kapcsolódó hír, de márciusban a Daimler Bus is közzé tette egy sajtónyilatkozat formájában a zéró emissziós járművei (buszai) terén az elképzelését. E szerint 2018-ban szándékoznak Mercedes Citaro E-Cell (akkumulátoros) buszt piacra bocsátani, majd ezt követően a tüzelőanyag-cellás F-Cell változatot.

<http://www.autonews.com/article/20160111/OEM03/301119947/audi-shows-a4-allroad-hydrogen-fuel-cell-concept>

<http://insideevs.com/audi-h-tron-quattro-concept-at-2016-naia/>

<http://www.autonews.com/article/20151130/OEM04/311309992/mercedes-glc-will-get-a-fuel-cell-variant>

Újabb országokban vezetnek be a tüzelőanyag-cellás Toyota modellt

Hírlevelünk korábbi lapszámaiban beszámoltunk arról, hogy az első, normál kereskedelmi forgalomban megvásárolható hidrogén tüzelőanyag-cellás (HTC) személyautó, a Toyota Mirai 2014-től vált elérhetővé. Az első modellek 2014 decemberében jelentek meg, Japánban, majd 2015-ben az USA-ban (Kaliforniában) vált megvásárolhatóvá. Ugyanebben az évben Nagy-Britannia, Németország és Dánia piacain is elérhető lett. Friss hír, hogy 2016 nyarán két skandináv ország, Svédország és Norvégia piacain is megjelenik a Mirai. A HTC modellek piacra vezetésének nyilvánvalóan ott van értelme, ahol legalább minimális mértékben rendelkezésre áll a hidrogén töltőinfrastruktúra is. Jelenleg Norvégiában 5 működő, nyilvános töltőállomás van, és két helyi hidrogén-előállító cég (HyOP és Uno-X) kötelezettséget vállalt, hogy 2020-ra legalább 20 további hidrogén-töltőállomást létesít. Ráadásul az ország 2018-2029-es, hosszú távú Nemzeti Közlekedésfejlesztési Terve is a prioritások között kezeli a hidrogén töltőinfrastruktúra létesítését, és további forrásokat kíván biztosítani erre a célra. Norvégiában a hidrogén üzemű tüzelőanyag-cellás járművek tulajdonosai ugyanolyan kedvezményekkel számolhatnak, mint a „hagyományos” (akkumulátoros) elektromos járművek vezetői: ÁFA és egyéb adókedvezmények a vásárláskor, a buszsáv

használatának engedélyezése, mentesítés az útdíj vagy parkolási díj megfizetése alól. Ahogy korábban is említettük a HTC modell piacra vezetése óvatosan történik, eleinte kis példányszámokkal. A tervek szerint 2017-ben még „csak” 3.000 Toyota Mirait értékesítenének világszerte, majd 2020-ra a modell darabszáma évi 30.000-re nőne.

A Toyota Mirait természetesen a norvégiai piacra bevezetés előtt alaposan tesztelték az országra jellemző hideg időjárási körülmények között, és a tesztek megfelelő eredményt hoztak minden téren (pl. hidegindítás). „Az utastér felfűtése is gyorsan megoldható a tüzelőanyag-cellából származó hővel, miközben ez nem okoz hatótávolság-vesztést a járműnek” – emelte ki Espen Olsen, a Toyota Norway PR vezetője.

Svédországban szintén több hidrogén töltőállomás működik már jelenleg is, Stockholm, Göteborg és Malmö városában, és továbbiak létesítése van folyamatban, vagy tervbe véve.

Friss hír, hogy a március végén megrendezett a New York-i Autószalon rendezvény során a Toyota Mirai-nak ítélte a - világ 23 országát képviselő 73 autós szakújságíróból álló - zsűri a Globális Zöld Autó 2016 díjat (2016 World Green Car of the Year.)

Forrás: www.automotiveworld.com/news-releases/

Rövid válaszidejű elektrolizáló és lehetőségei a frekvencia-szabályozásban

Az ITM Power nevű cég nemrégiben bejelentette, hogy elektrolizálóival másodpercnél számottevően rövidebb válaszidőt sikerült elérnie valós tesztkörülmények között. Az egyik tesztelt elektrolizáló egy hidrogén üzemanyag-töltő állomáson működik, ahol on-site módon (vízbontással) állítják elő a hidrogént. A másik elektrolizáló egy Power-to-Gas létesítmény része.

Az említett válaszidő azt jelenti, hogy az elektrolizáló milyen gyorsan tud reagálni a ráadott villamos teljesítmény változására. Bekapcsolásnál (felterhelésnél) ez 800 ms (milliszekundum) volt, kikapcsolásnál (leterhelésnél) 140 ms. A rövid válaszidők jelentősége abban rejlik, hogy az elektrolizálók így a villamosenergia-rendszer frekvencia-szabályozásában is részt tudnak venni; ami rendszerszintű szolgáltatásnak minősül.

Ebből következően az üzemeltető a rendszerszintű szolgáltatás nyújtás bevételehez juthat, így nem csak az előállított hidrogén árából van bevétele.



Hidrogén tüzelőanyag-cellás Hyundai demonstrációs jellegű tankolása Londonban, a HyFive projekt keretében. Kép: ITM Power

Dr. Graham Coley, az ITM ügyvezetője a következőt emelte ki: „ahogy a megújuló energiák részaránya növekszik, és a nagyobb hőerőművek száma csökken (előregedés miatti leállások), egyre jelentősebb energiatárolási és hálózat kiszabályozási megoldásokra van szükség. A nagy erőművek számának csökkenéséből fakadóan az energetikai rendszer „tehetetlensége” csökken, vagyis egyre gyorsabb le-irányú, szabályozható terhelésekre van szükség a VER-ben. Jelenleg a fogyasztói oldalon végzett frekvencia-szabályozás (FCDM: *Frequency Control by Demand Management*) kb. 2 másodpercnél rövidebb válaszidőt követel meg, de a fejlett frekvencia-szabályozási megoldásoknál ez másodpercnél rövidebb válaszidőt jelent.”

Az ITM Power az AEG céggel közös projektben fejlesztette ki azt a szabályozó elektronikát, amely jelentős mértékben hozzájárult az elektrolizáló válaszütemének lerövidítéséhez. Részen az Innovate UK nevű alaptól nyert finanszírozással próbapadot is fejlesztettek, ahol az elektrolizáló modul és valamennyi üzemegyensúlyi komponensének (BOP: *balance of plant*) terhelését vizsgálhatták.

Az említett rövid válaszidőket mind a labormérések, mind valós körülmények között sikerült demonstrálni.[1]

Praktikusan fogalmazva, a villamos energia „felesleg” időszakában (például amikor túl sok megújuló alapon termelt villanyáram kerül a hálózatba) a frekvencia növekszik. Ilyenkor az elektrolizálók működési teljesítményét növelni lehet. Nagyobb fogyasztás esetén (csökkenő frekvencia a VER-ben) az elektrolizálók teljesítményét csökkenteni lehet. Az, hogy az elektrolizáló teljesítményváltozásait a másodpercnél rövidebb idő alatt meg lehet valósítani, lehetőséget ad az ITM részére, hogy a villamos rendszerirányítótól rendszerszintű szolgáltatás nyújtása révén további bevételhez jusson, ezzel pedig csökkenthető az elektrolízissal történő hidrogén előállítás költsége.

Az ITM Power egyébként a London Hydrogen Partnership által a HyFive projekt keretében került kiválasztásra, hogy három – on-site elektrolízissal üzemelő, 700 bar-os – hidrogén üzemanyag-töltő-állomást telepítsen. A HyFive projekt partnerei az alábbiak: London Polgármesteri Hivatala, BMW, Daimler, Honda, Hyundai, Toyota, Air Products, Copenhagen Hydrogen Network, ITM Power, Linde, OMV, Element Energy, PE International, the Institute

for Innovative Technology, és European Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking. [2]

Az ITM Power a közvetlenül közlekedési célú hidrogén-előállítás mellett Power to Gas (PtG) projektben is részt vesz, ahol szintén a fejlett PEM típusú elektrolizálójukat alkalmazzák. Az egyik ilyen jelentős pilot projekt, amely hálózat kiszabályozási feladatokra szintén alkalmas, Frankfurtban, a Thüga Group által vezetett konzorciummal közösen történik. Az itt beépített elektrolizáló teljesítménye 325 kW. Külön említést érdemel a 2014 óta működő frankfurti PtG létesítmény magas hatásfoka, amely a működés releváns és széles (~50–325 kW) teljesítmény-tartományában 70% feletti, a hidrogén égéshőjén (HHV) számítva. A magas rendszerhatásfok egyik titka, hogy közvetlenül a földgáz hálózatba tudják injektálni a hidrogént, mivel a PEM elektrolizáló eleve magas nyomáson állítja elő a hidrogént, így nincs szükség külön komprimálásra. A Thüga elemzése szerint Németországban 17 TWh villamos energia tárolási kapacitásra lesz szükség 2020-ra, és 2050-re akár 50 TWh-ra, amely mennyiségeket a meglévő földgáz hálózat biztosítani tudná. A földgáz hálózatunk lehetne tehát a jövő „akkumulátora” – legalábbis energiatárolási szempontból – emelte ki Michael Riechel, a Thüga CEO-ja.[3]

A fentiekhez kapcsolódó hír, hogy egy újabb, szintén jelentősnek volumenű Power-to-Gas projekt indul „HyBalance” néven a dániai Hobro-ban, 15 millió € értékben. Itt a Hydrogenics cég 1 MW-os PEM elektrolizálója lesz a technológia központi eleme.



Illusztráció: a németországi Grapzow – 2013 óta működő – PtG létesítménye, 1 MW-os (Hydrogenics) elektrolizáló teljesítménnyel, egy 140 MW-os szélenergia-park mellett.

A projekthez részben a Hydrogen & Fuel Cells „2” Joint Undertaking nyújt finanszírozást, melynek

aktuális pályázati kiírásával jelen lapszámunkban külön cikkben is foglalkozunk. A HyBalance projekt célja – már nevéből is következően –, hogy validálja a MW léptékű, igen dinamikus PEM elektrolizáló technológia működését valós ipari környezetben, villamos hálózati (szabályozási) szolgáltatásokat nyújtson, és segítse a PtG létesítmények üzleti modelljének kialakítását, tesztelését. A létesítményt 2016-ban kezdik építeni, 2017 végére tervezik üzembe helyezni, és a Hobro környéki szélerőmű park által termelt villamos energia „feleslegét” használja majd hidrogén előállításra.

A Hydrogenics jelentős szereplő a hidrogén-technológiák terén; már jelenleg is napi 100 MWh villamos energia tárolására képes PtG létesítmények üzemeltetésében vesz részt Európában.^[4]

Forrás:

[1] <http://www.itm-power.com/news-item/rapid-response-electrolysis-for-power-to-gas-energy-storage>

[2] <http://www.itm-power.com/project/hyfive-refuelling-partner-for-london>

[3] <http://www.itm-power.com/news-item/thuga-groups-p2g-plant-exceeds-expectations>

[4] <https://globenewswire.com/news-release/2016/02/23/813137/0/en/Hydrogenics-Selected-to-Join-15-Million-Power-to-Gas-Project.html>

2016-os pályázati kiírás hidrogén-technológiákra: 117 millió € *(folytatás az 1. oldalról)*

Egyesületünk egyik fontos feladatának tekinti, hogy bekapcsolódjon a hidrogén és tüzelőanyag-cellás technológiák nemzetközi, elsődlegesen EU szintű „vérkeringésébe”, illetve – érdeklődés esetén – segítse a hazai iparági és tudományos élet szereplőit bekapcsolódni az e területen zajló K+F+I+D projektekbe. Jelenleg ennek egyik legfontosabb eszköze és lehetősége EU Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Közös Vállalkozás (FCH 2 JU) pályázati rendszere.

Az említett 117,5 millió euró összegű pályázati keret körülbelül 50%-os támogatási intenzitást biztosít, így a pályázók önrészevel együtt ennek az összegnek mintegy a duplája segíti a hidrogén tüzelőanyag-cellás technológiák fejlesztését és a projektek megvalósítását.

A pályázatok benyújtási határideje: 2016.05.03.

Az alábbiakban – a teljesség igénye nélkül – felsorolunk néhányat az aktuálisan pályázható tématerületek közül, mivel e példákon keresztül megvilágíthatók a fejlődés főbb irányvonalai is. Valamennyi pályázati kiírás magyar nyelvű fordítása megtalálható honlapunkon.

- FCH-01-1-2016: Gyártási technológiák fejlesztése PEM tüzelőanyag-cella modulok és modul-komponensek gyártásához,

- FCH-01-8-2016: Innovatív hidrogén kompresszor technológiák fejlesztése a decentralizált, kisebb léptékű hidrogén üzemanyag-töltő-állomásokhoz és tárolókhöz
- FCH-02-1-2016: Teszt eljárások kidolgozása villamos hálózati szolgáltatásokat is nyújtó elektrolizáló vizsgálatához
- FCH-02-11-2016: MW vagy multi-MW léptékű, telepített tüzelőanyag-cellás rendszer demonstrációja
- FCH-02-6-2016: Költséghatékony gyártási technológiák fejlesztése ipari alkalmazásokban használható tüzelőanyag-cellás rendszerek főbb komponenseihez
- FCH-02-7-2016: Gyors válaszidejű, nagyléptékű elektrolízis üzem demonstrációja, amely villamos hálózati szolgáltatásokat nyújt és hidrogént állít elő
- FCH-04-2-2016: Hidrogén tüzelőanyag-cellás technológiák létesítése és üzemeltetése során felmerülő jogi valamint adminisztrációs akadályok felmérése, azonosítása

A felhívás azonosítója: H2020-JTI-FCH-2016-1. A teljes fordítás elérhető: <http://www.hfc-hungary.org/>

Piaci fejlemények a Ballardnál

Január végén jelent meg a hír, hogy a Ballard nevű kanadai cég 12 millió USD értékű szerződést kötött egy kínai céggel, a Guangdong Synergy Hydrogen Power Technology Ltd-vel (Synergy) tüzelőanyag-cellák beszállítására kínai buszokhoz. A Ballard az

üzlet keretében FCvelocityTM-9SSL jelzésű tüzelőanyag-celláit fogja beszállítani 2016-2017 folyamán.

A kínai járműgyártók komolyan érdeklődnek a tüzelőanyag-cellás hajtáslánc iránt. Éppen előző

lapszámunkban számoltunk be arról, hogy kínai járműipari OEM gyártók egy másik, szintén jelentős céggel, a Hydrogenics-szel kötöttek 100 millió dolláros szerződést (5 éves időtávra) tüzelőanyag-cellás rendszerek beszállítására.

A PEM típusú tüzelőanyag-cellákat hatótáv-növelőként (range extender) fogják beépíteni a kínai e-buszokba, azaz akkumulátoros buszokba. A fent említett Synergy cég együttműködő partnere a Dongfeng Motor Corporation, azaz a legnagyobb kínai, állami tulajdonú járműgyártó egyik leányvállalata lesz. Az említett tüzelőanyag-cellák (FCvelocity) hatótáv-növelő jellegüknek megfelelően viszonylag kis teljesítményűek (~15 kW).

Nem jelentéktelen volumenű ez az üzlet sem napjaink tüzelőanyag-cellás piacán, de a Ballard már korábban, 2015-ben kötött egy 27 millió USD értékű szerződést kínai járműgyártókkal, szintén nehézjárművekben alkalmazandó tüzelőanyag-cellás rendszerek beszállítására. Szintén buszokba és

villamosokba beépíthető tüzelőanyag-cellákról és kapcsolódó mérnöki szolgáltatásokról van szó.

A Ballard FCveloCity® tüzelőanyag-cellás modulját kifejezetten buszokhoz (és villamosokhoz) fejlesztették. Az FCveloCity® modulok széles teljesítménytartományban (30-200 kW) működtethetők. A cég 5 év vagy 400 ezer km garanciát vállal ezekre. A tüzelőanyag-cella IP55 védelemmel (azaz berendezés áramköreit védő tokozás környezeti behatások elleni védelemmel) és fagyvédelmi rendszerrel rendelkezik, így extrém időjárási körülmények között is használható. Zajkibocsátása igen csekély, így érzékeny városi környezetben is jól használható.

Forrás:

<http://seekingalpha.com/pr/15947836-ballard-signs-12-million-agreement-fuel-cell-stacks-power-commercial-buses-china>
<http://www.ballard.com/power-products/motive-modules/bus/Velocity.aspx>

Morgan Stanley: tüzelőanyag-cellás kiserőmű a New York-i felhőkarcolóban

A Bloom Energy Corp. immáron a második tüzelőanyag-cellás rendszerét fogja üzembe állítani a Morgan Stanley épületeiben 2016-ban. A mostani telepítés különlegessége, hogy a 750 kW_e-os tüzelőanyag-cellás rendszert a Morgan Stanley (MS) New York-i székhelyén, a Time Square közelében található felhőkarcolóban helyezik üzembe. A korábbi tüzelőanyag-cellás rendszert 2014-ben helyezték üzembe a MS egy másik irodaházában, a New York állambeli Purchase-ben. Felhőkarcolóban azonban most telepítenek először ilyen rendszert.

„Ez a projekt Manhattan szívében arra világít rá, hogy az alacsony kibocsátással üzemelő, decentralizált energiatermelés on-site módon megvalósítható akár nagyvárosi környezetben is” – emelte ki KR Sridhar, a Bloom Energy ügyvezetője és társalapítója egy sajtóközleményben. Hozzátette, hogy a Párizsi Klímakonferencia (COP21) a kormányzatokat és az üzleti szférát arra ösztönzi, hogy újragondolják az energiaellátást és a környezet- és klímataudatos megoldásokat részesítsék előnyben.

A projektnek ösztönzést adhatott, hogy New York-ban állami szintű adókedvezmény vehető igénybe – egyéb, alacsony kibocsátású decentralizált energiatermelő technológiák, és megújuló energiás

projektek mellett – a tüzelőanyag-cellás kiserőművekre is.

A projekt további érdekessége, hogy ún. SOFC (szilárd-oxidos) típusú tüzelőanyag-cellát alkalmaznak, amely jelenleg még kevésbé elterjedt, de a legmagasabb hatásfokú villamosenergia-termelésre képes. Primer energia forrása a városi hálózatról nyert földgáz. A tüzelőanyag-cella alapvetően folyamatos (heti 7x24 órás) alaptermelést hivatott biztosítani az említett ~750 kW_e teljesítménnyel, ami így várhatóan évi mintegy 6 millió kWh villamos energia helyszíni előállítását jelenti majd, méghozzá környezetkímélő módon. A SOFC tüzelőanyag-cellák jellemzően inkább a „baseload” termelésre, azaz zsinór jellegű áramtermelésre hivatottak.

A Bloom Energy-nek több mint 200 tüzelőanyag-cellás projektje van az USA-ban és Japánban, amelyek közül 10 üzemel New York államban. A Bloom Energy tüzelőanyag-cellái egyebek mellett olyan - Fortune 500-ba tartozó - vállalatoknál működnek jelenleg, mint az Apple, a Google, a Wal-Mart, az AT&T, az eBay, a Staples és a Coca-Cola.

Forrás: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-01-12/bloom-to-install-first-high-rise-fuel-cell-for-morgan-stanley>

Tüzelőanyag-cellák speciális alkalmazásokban: drónok, pilóta nélküli repülő

Hírlevelünkben elsődlegesen az energetikai szempontból jelentős hidrogén tüzelőanyag-cella technológiai fejleményekről számolunk be, de érdemes időnként kitekintést tennünk egyes speciális (pl. „niche market”, azaz résziaci) alkalmazásokra is. Egyes résziacok, ahol a költségtényező esetleg még nem olyan fontos, kiemelt szerepet játszhatnak az új technológiák korai bevezetésének szakaszában. Ilyen hidrogén-technológiai niche market például a drónok, pilóta nélküli repülőgépek (UAV) alkalmazása.

A hidrogén tüzelőanyag-cellás (HTC) drónok, illetve a tisztán elektromos meghajtású drónok esetében is fő szempont, hogy a HTC-vel nagyobb energiasűrűséget (Wh/kg), vagyis hosszabb működési – esetünkben hosszabb repülési időt, nagyobb hatótávot – lehet elérni, mint az akkumulátoros drónokkal. Egy katonai védelmi portálon^[1] megjelent hír szerint, az EnergyOr Technologies Inc. nevű, kanadai tüzelőanyag-cella technológiai cég közös fejlesztési szerződést írt alá a Francia Légvédelmi Központtal (CEAM), nagy hatótávolságú, pilóta nélküli repülőgépek energiaellátó rendszerének fejlesztésére.

Az együttműködés előzménye, hogy az EnergyOr 2015-ben PEM típusú tüzelőanyag-cellás multi-rotoros drónjával (H2Quad 400) valós terepi körülmények között új rekordot állított fel. A gép több mint 2 órán át folyamatosan a levegőben volt. Ez új értelmezést adhat az ilyen típusú drónos felderítő misszióknak, mivel ilyen jelentős repülési idő (és berepült útvonal) korábban elképzelhetetlen volt. Fontos megjegyezni, hogy a tüzelőanyag-cellás drón a 2 órás repülőút alatt komoly felszerelést is szállított – egy 4K videó készítésére alkalmas kamerát, amelyet 3 tengelyes stabilizátor tartott. (A 4K videó négyszer részletgazdagabb képet jelenít meg, mint a jelenlegi, „Full HD” felbontású készülékek. Ezt a 4K esetben a több mint 8 millió pixeles felbontás teszi lehetővé.) A cég ügyvezetője elmondta: „H2Quad 400 eredményei meghaladták a várakozásokat, így magabiztosabban folytatják a HTC drón kereskedelmi célú fejlesztését; továbbá a még nagyobb platformok, azaz még nagyobb repülési terhet viselni képes drónok kifejlesztésébe is belevágnak”.

A 'G' sorozatban komprimált gáz alapú hidrogént használnak, az 'L' sorozatban jelentős hidrogén tartalommal rendelkező folyadék állapotú vegyületet (pontosan nem árulja el a cég, hogy mit) használnak, az 'S' sorozatban pedig szilárd halmazállapotú magas hidrogéntartalmú vegyületet. Ez utóbbi pontos összetételét sem közli a HES, de szakirodalmi adatok alapján valószínűsíthető, hogy valamilyen bór vegyületről lehet szó (pl. nátrium-borohidrid, NaBH₄), amely az egyik gyakran alkalmazott, és jól regenerálható „hidrogénforrás”. Ezek a HTC energiaforrások kisméretű, 5-50 kg-os, rögzített szárnyú AUV-k meghajtására alkalmasak.



H2Quad 400 multi-rotoros, hidrogén tüzelőanyag-cellás drón, amely 2 órás repülési rekordot ért el. Kép: EnergyOr.

A hidrogénforrás – tehát esetünkben lényegében az áramforrás – egyik nagy előnye, hogy a hidrogénben gazdag vegyületet száraz formájában tárolják, így gyakorlatilag akár évekig tarolható a hidrogén. Nincs „önkisülése” a rendszernek, szemben az akkumulátorokkal, ahol ez létező és kihívást okozó jelenség.



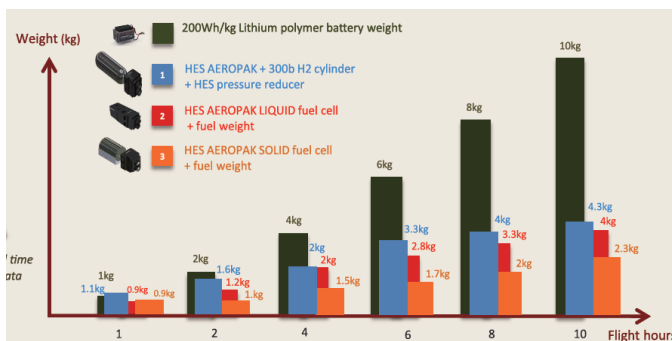
Az Aeropak tüzelőanyag-cellás rendszerek gáz alapú (G), folyadék alapú (L) és hidrogén forrásként szilárd vegyületet felhasználó (S) típusai. Kép: HES Energy Sol.

Az elektromos meghajtású, tüzelőanyag-cellás UAV-k terén a HES Energy Systems cég az egyik meghatározó szereplő. A HES-nél „Aeropak” márkanéven vásárolhatók HTC energiaforrással rendelkező drónok, UAV-k, amelyek 'G', 'L' és 'S'

sorozatba tartoznak. Ez azt jelenti, hogy a hidrogén ellátás nem azonos. A különféle sorozatokba tartozó eszközöknél eltérő (G → L → S sorrendben egyre javuló) a fajlagos energiasűrűség (Wh/kg), azaz az egységnyi tömegre eső tárolt energiamennyiség.

A megadott energiasűrűség (Wh/kg) értékeket úgy kell érteni, hogy a tömegbe benne foglaltatik a teljes hidrogéntároló rendszer, valamint a tüzelőanyag-cella is. Ez azért előnyös, mert így összevethető az alternatívának tekinthető, akkumulátoros meghajtás energiasűrűségével, amely egy lítium polimer akkumulátor esetében kb. 200 Wh/kg. A számadatokból és a mellékelt grafikonból is látható, hogy már az AEROPAK 'G' sorozat is kb. 2,5-szeres energiasűrűséggel bír az akkumulátoros megoldáshoz képest, az 'S' sorozat pedig 3,75-szörösét. A praktikum nyelvére lefordítva ez azt jelenti, hogy azonos tömegű energiaforrás beépítése esetén számottevően hosszabb repülési idő érhető el a tüzelőanyag-cellás megoldásokkal. A nagyobb energiasűrűségnek természetesen ára van. A legegyszerűbb és legolcsóbb a 'G' sorozat, a komprimált gázt használó megoldás. A műszaki leírás szerint itt egy óra repülés egy dollárba kerül átlagosan 200 W teljesítmény leadása esetén. Az 'L' és 'S' sorozatok esetében ez az összeg magasabb, viszont a hosszabb repülési idő és a nagyobb berepülhető terület előnye ezt ellensúlyozhatja. A következő ábra azt szemlélteti, hogy adott időtartamú repüléshez („X” tengelyen, órákban mérve) mekkora tömegű energiaforrás (áramforrás) tartozna az akkumulátoros, illetve a különböző tüzelőanyag-cellás AEROPAK megoldások esetén.

Az ábráról az energiasűrűség terén nyújtott előny jól látható az akkumulátorokhoz képest, de a jobb kontextusba helyezéshez megemlítjük, hogy a

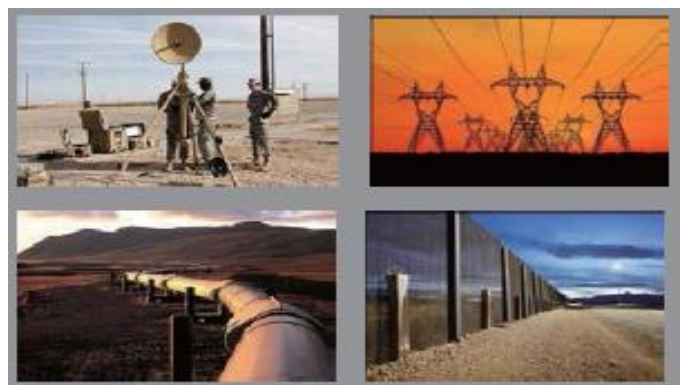


UAV adott repülési idő eléréséhez szükséges energiaforrások tömege akkumulátoros, és a három (G, L, S) sorozatba tartozó tüzelőanyag-cellák esetében.

Kép: HES Energy Systems

jelenleg a legnagyobb példányszámban eladott, tisztán akkumulátoros személyautóban mintegy 140-160 Wh/kg a lítium ion akkumulátor energiasűrűsége.

Speciális alkalmazási terület (niche marketek és egyben ún. 'early adopters') lehet például a nagy kiterjedésű nyomvonalas létesítmények fenntartása, vizsgálata: pl. gázvezetékek, villamos vezetékek ellenőrzése,- amit rendszeresen el kell végezni. Szó lehet katonai felderítő alkalmazásokról, ahogy ezt fentebb már említettük, és a mellékelt ábra is mutatja. További fontos alkalmazási terület lehet például nagyléptékű napelem (PV) parkok időszakos ellenőrzése, mivel ezek meglehetősen nagy területen helyezkednek el. Szokványos bejárásuk és ellenőrzésük nehéz vagy drágább, mint a drónokkal elérhető eredmények. Ma már Európában is gyakoriak a több tíz MW kapacitású napelemparkok, amelyek több hektáron is elterülhetnek. Sőt, a jelenlegi legnagyobb európai PV park 300 MW teljesítményű (Bordeaux mellett található és 2015 vége óta működik) és 250(!) hektáros területen található. Ilyen kiterjedésű területen a PV panelek különböző időszakos ellenőrzése (pl. hotspot keresés, elektro-lumineszcens ellenőrzés mikro-repedések feltárására) a hagyományos módokon – és jó hatékonysággal – gyakorlatilag már nem oldható meg. A hosszú repülési idejű (HTC) drónok tipikusan ilyen területeken már kifejezetten versenyképesek lehetnek.



UAV-k, drónok tipikus alkalmazási területei, ahol a hosszú repülési idő különösen fontos. Kép: HES Energy Systems.

Forrás:

- [1] http://defense-update.com/20160225_energyor.html
- [2] <http://www.hes.sg/#lin-the-air/c15wk>

Események: WHEC 2016 és N.ERGHY közgyűlés

World Hydrogen Energy Conference 2016 – idén magyar előadókkal

Idén júniusban a spanyolországi Zaragozában rendezik meg a hidrogén és tüzelőanyag-cellás technológiák legrangosabb nemzetközi konferenciáját, a WHEC 2016-ot (World Hydrogen Energy Conference 2016). A rendezvény nem csak konferencia lesz, hanem kiállítás és vásár is egyben, ahol a szektor meghatározó vállalatai bemutathatják termékeiket, szolgáltatásaikat, fejlesztéseiket. A két évente megrendezésre kerülő, várhatóan 1000 résztvevőt vonzó esemény idén immáron a 21. születésnapját ünnepli. Az első WHEC 1976-ban Miami-ban került megrendezésre.



Az idei WHEC rendezvény egyesületünk szempontjából is fontos különlegessége, hogy a WHEC szervezőbizottsága két előadást is elfogadott tagszervezetünkől, az MTA TTK Anyag- és Környezeti Kémia Intézet munkatársaitól (dr. Tompos András vezetésével).

A jelenleg elérhető, előzetes program alapján a WHEC konferencián három plenáris szekció lesz: 1) hidrogén tüzelőanyag-cellás járművek és töltő-infrastruktúra; 2) hidrogén tüzelőanyag-cellás technológiákat támogató nemzeti kezdeményezések, stratégiák, jogszabályok; 3) hidrogéntárolás és Power-to-Gas projektek. Témáit tekintve a konferencia igen sokszínű lesz, és talán a fejlődést is jelzi, hogy nem csak „száraz” műszaki (technológiai szintű) témák lesznek, mint például a hidrogén előállítása és tárolása, vagy a tüzelőanyag-cellák és komponenseik, hanem olyan integrált (stratégiai szintű) témák is szerepelnek majd a napirenden, mint például a hidrogén üzemanyag-töltő infrastruktúra modellezése, a piacra lépés és piacfejlesztés, a nemzeti stratégiák, útitervek, stb.

A WHEC pontos időpontja: 2016. június 13-16; a rendezvény weboldala: www.whec2016.com.

N.ERGHY közgyűlés Budapesten, 2016 júniusában

Az N.ERGHY az Európai Hidrogén és Tüzelőanyag-cellá Közös Vállalkozás (FCH JU) tudományos, kutatási érdekcsoportja. Fő célja a hidrogén tüzelőanyag-cellás technológiák technikai és piaci éretté válásának felgyorsítása. Az N.ERGHY Európa szerte 60 tagszervezettel rendelkezik, melyek között elsősorban egyetemek és kutatóintézetek találhatók. Magyarországról egyesületünk egyik tagszervezete,



az MTA TTK Anyag- és Környezeti Kémiai Intézet az N.ERGHY tagja.

Az (MTA TTK) AKI munkájának köszönhetően idén június 8-án az N.ERGHY Budapesten tartja éves közgyűlését. Bízunk benne, hogy ez az esemény idehaza is ráirányítja a figyelmet a hidrogén és tüzelőanyag-cellás technológiákra, az ezekkel kapcsolatos K+F+I+D tevékenységek hazai fontosságára. Egyesületünk igyekszik segítséget nyújtani az N.ERGHY közgyűlés sikeres megszervezéséhez, beleértve egyes előkészítő eseményeit is.

Bővebben az N.ERGHY-ről: www.nerghy.eu/about-us/