

H2 - Hidrogén Hírlevél

a Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület hírlevele

2015/3. - december

Tartalom

Hidrogén infrastruktúra friss hírei...1
Power to Gas tervek 1000(!) MW elektrolizáló kapacitással1
Honda, Nissan, Toyota közös támogatás H ₂ töltőállomásoknak2
Fraunhofer Intézet: MW léptékű elektrolizálók laborvizsgálata3
HTC hatótávnyövelt járműflotta: 1000 db Renault ZE-H24
Tüzelőanyag-cellák alkalmazása mikro-hálózatban7
Kínai megrendelés: 100 millió USD8
Rövid hírek

Hidrogén infrastruktúra friss hírei

Gyakran beszámolunk a hidrogén mobilitás és töltőinfrastruktúra friss híreiről, és kiemelt figyelmet fordítunk a szomszédos országokban létesülő hidrogén üzemanyag-töltő kutak megnyitására. Októberben a tiroli Innsbruckban – fontos európai közlekedési korridor mentén - nyílt Ausztria legújabb hidrogén üzemanyag-töltő állomása, az OMV egyik meglévő, hagyományos benzinkútjának részeként. A töltőállomás, amely a „HyFive” projekt és az úgynevezett „Déli Hidrogén Klaszter” keretében létesült, lehetővé teszi, hogy Stuttgartból Münchenen és Innsbruckon át egészen Veronáig lehessen autózni hidrogén tüzelőanyag-cellás autóval, és e városokban szükség esetén tankolni is lehessen. Az OMV a HyFive egyik projektpartnerként 2012-ben nyitotta meg első nyilvános hidrogénkútját Bécsben. A vállalat a jövő egyik fontos üzemanyagának tekinti a hidrogént és ennek jegyében K+F fejlesztéseit is kiterjeszti erre. Forrás: www.omv.com



kép: H2-International

Hidrogén töltőállomás Innsbruckban

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:



Power to Gas – 1000 MW elektrolizáló kapacitással

Egyre jelentősebb erőfeszítések és demonstrációs projektek zajlanak Power-to-Gas (PtG) területen, amelynek európai zászlóshajója Németország. A Power-to-Gas koncepció lényege az, hogy elektrolízis segítségével hidrogénné alakítják azt az energiamennyiséget, amelyet az időjárásfüggő megújulóknak termelnek, és amelyet a villamos hálózat (VER) az adott pillanatban nem képes felvenni. Ezzel részben energiatárolási, részben kiszabályozási feladatokat látnak el. A hidrogén további felhasználásának innentől többféle módja is lehetséges.



A fenti tendenciákkal összhangot mutat a neves Fraunhofer Intézet ideai döntése, mely szerint kiterjeszti kutatás-fejlesztési tevékenységét „komplementer” technológiákra is. Emiatt új központot nyitott Freiburgban, ahol – egyéb tárolási (pl. akkumulátoros) technológiák mellett – a MW léptékű hidrogén előállítás vizsgálata képezi a K+F szolgáltatások fókuszát.

Folytatás: e témakörrel két cikkünk is foglalkozik: a 3. és 6. oldalon.

Hidrogén infrastruktúra: Honda, Nissan, Toyota közös támogatás és bejelentett újabb piacra lépés (folytatás az 1 oldalról)

A hidrogén infrastruktúra fontos hírei közé tartozik, hogy nemrégiben három jelentős japán autógyár, a Toyota, a Nissan és a Honda megállapodott az első japán hidrogén üzemanyag-töltő állomások üzemeltetőinek közös támogatásában. Az autógyárak a hidrogén töltőállomások üzemeltetési költségeihez kívánnak hozzájárulni, mivel a hidrogén mobilitás első fázisában a töltőállomások kihasználtsága feltehetően nem lesz még megfelelő, kezdetben nem lesznek rentábilisan üzemeltethetők.

Az üzemeltetés támogatása mellett az említett autógyártók azt is elhatározták, hogy tanácsokkal segítik a hidrogén töltőállomások beruházóit abban, hogy milyen módon alakítsák ki a hidrogén töltőállomáson nyújtott szolgáltatást, hogy az a lehető legkényelmesebb legyen a hidrogénnel üzemelő járművek tulajdonosai számára. Céljuk továbbá, hogy a támogatási rendszert egyéb érintett üzleti körök is megismerjék és újabb cégek vállaljanak részt a hidrogén infrastruktúra fejlesztésében.

Technikai szempontból az üzemeltetési támogatás

a „Research Association of Hydrogen Supply/Utilization Technology” (HySUT) nevű szervezeten keresztül juthat el az üzemeltetőkhöz. A HySUT egy kapcsolódó projektet is indít, amelynek célja a hidrogén üzemű tüzelőanyag-cellás (FCV) járművek és a hidrogén üzemanyag társadalmi megismertetése, illetve népszerűsítése. A támogatás mértéke egy hidrogéntöltő állomásra legfeljebb 11 millió jen évente; de ez az összeg megváltoztatható, például annak függvényében, hogy milyen „párhuzamos” kormányzati intézkedések születnek, vagy hogy hogyan alakulnak a hidrogén töltőállomások beruházási és üzemeltetési költségei. A CAPEX és OPEX költségek csökkenésével nyilván degresszíven csökkenő támogatás valósul majd meg.

A fenti hír háttéréhez tartozik, hogy a Toyota Japánban 2014 végén bocsátotta kereskedelmi forgalomba tüzelőanyag-cellás (FCV) modelljét. A Honda idén bejelentette, hogy 2016 áprilisa előtt lép piacra, a Nissan piacra lépése pedig 2017-ben várható.

Forrás: www.nissan-global.com/EN/NEWS

A fenti hírhez kapcsolódik, hogy október végén, a 2015-ös Tokyo Motor Show keretei között mutatták be a Honda új hidrogén tüzelőanyag-cellás (HTC) modelljét, Honda Clarity Fuel Cell néven. A Honda 2016 márciusában bocsátja a japán piacra ezt a modellt. A Toyotához, pontosabban a Toyota már piacon lévő HTC modelljéhez képest annyiban eltérő üzleti modell szerint, hogy kezdetben lízing konstrukcióban kínálják, az első évben pedig nem magánszemélyeknek, hanem céges vagy önkormányzati autóflokkok részeként.



Honda Clarity Fuel Cell és az előtérben, balra a külső adapter. Kép: autblog.com

Magánszemélyek majd csak az első évben nyert tapasztalatok után vásárolhatnak meg a Clarity Fuel Cell-t. Amennyiben a jármű bevezetése Japánban sikeresnek bizonyul, az autó megjelenhet az Egyesült Államok és Európa piacain is. Az ötszemélyes Sedan értékesítési ára Japánban ÁFÁ-val együtt 7,66 millió jen lesz, ami mintegy 63.500 amerikai dollárnak felel meg. Más autógyárak mellett a Honda is igen régóta foglalkozik tüzelőanyag-cellás autó fejlesztésével. Az első modellt, a Honda FCX-et 2002-ben regisztrálták és csak 2008-tól volt elérhető - igen korlátozott lízing konstrukcióban - az USA-ban. A most bemutatott Clarity Fuel Cell jelentős előrelépést jelenthet, hiszen a tüzelőanyag-cella modul méretét 33%-kal sikerült csökkenteni az előző modellhez képest. Az energiasűrűség így 3,1 kW/liter értékre javult, teljesítménye pedig kicsivel 100 kW feletti. A tüzelőanyag-cellás hajtáslánc így most már elfér a „normál” helyén, azaz a motorházban. Más TC járműveknél ezt az egységet például padlólemezek között („sandwich floor”) vagy másutt helyezik el. (Köztudott, hogy a HTC járművek „hibrid” járművek

vagyis akkumulátort is tartalmaznak, de a járműben található lítium-ion akkumulátorról sajnos nem közöltek érdemi információt.) A jármű villanymotorja 130 kW teljesítményű.

A korábban általunk is bemutatott Toyota Mirai-hoz hasonlóan a Honda Clarity Fuel Cell is képes gazdája számára tartalék áramforrásként működni, ami fontos szempont Japánban, például a természeti katasztrófák idején jelentkező áramszünetek miatt. Az autó rendelkezik egy DC kimeneti foglalattal, amelyhez a mellékelt kép bal oldali előterében látható „Power Exporter 9000” adapter illeszthető (külön megvásárolható), és így az autó a háztartás

elektromos rendszerére csatlakoztatható. Feltöltött állapotból kiindulva a Clarity 7 napig képes ellátni villamos energiával egy átlagos japán háztartást.

A Honda Clarity különlegessége, hogy közel 700 km hatótávra képes (lásd a forrásként megadott hivatkozásban). E hatótáv a Honda saját belső mérésén alapul, JC08 módnak megfelelő használatban, miután a jármű tankját 700 bar nyomásra feltankolták hidrogénnel, a vonatkozó SAE J2601 szabvány szerint. A teljes feltöltés 700 bar-os hidrogén töltőállomáson, 20 °C külső környezeti hőmérséklet mellett körülbelül 3 perc.

Forrás: <http://world.honda.com/news/2015/4151028eng.html>

A „H2 Mobility Germany” nevű közös vállalkozás ugyancsak októberben mutatta be terveit a Német Közlekedési és Digitális Infrastruktúra Minisztériumnak (BMVI). Ezek szerint 2023-ig kb. 400 hidrogén töltőállomást kívánnak létrehozni. (Rövidtávú célkitűzésükről - miszerint 2015-2016-ra 50 hidrogénkút létesítését tervezték Németországban – korábban már beszámoltunk.

A BMVI a jelenleg érvényes támogatási keretrendszer értelmében 2016-ban 25 millió €, 2017-ben 50 millió €, 2018-ban pedig 86 millió € támogatást nyújt a hidrogén-technológiai terület fejlesztésére. A H2 Mobility közös vállalkozás tagjai az alábbi vállalatok: Air Liquide, Daimler, Linde, OMV, Shell, Total.

Forrás: www.now-gmbh.de

Lapzártánk után jelent meg az egyik látogatott hazai autós portálon egy figyelemre méltó cikk a Hyundai tüzelőanyag-cellás járműhajtásának terveiről, amely

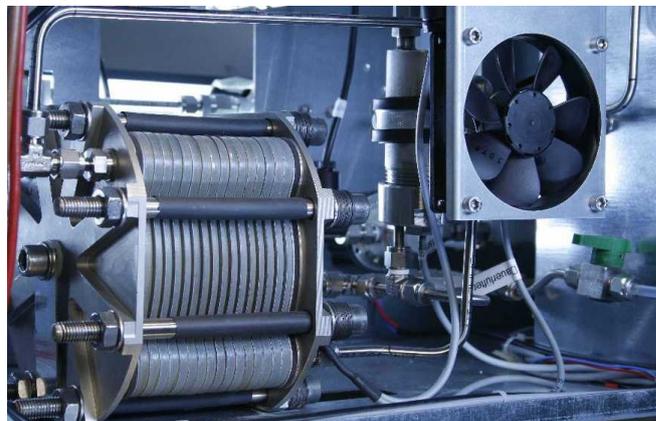
helyszíni bejárás alapján, és amelyet a következő linken ajánljuk olvasóink figyelmébe: http://totalcar.hu/magazin/technika/2015/12/15/kia_future_2015/

A Fraunhofer Intézet: MW léptékű elektrolizálók laboratóriumi vizsgálata (folytatás az 1. oldalról)

A neves németországi szervezet, a Fraunhofer Intézet, pontosabban annak Napenergia Rendszerek Divíziója (Fraunhofer ISE) ez év közepén úgy döntött, hogy kiterjeszti kutatás-fejlesztési tevékenységét a napenergia hasznosító rendszerek „komplementer” technológiáira is. A Fraunhofer ISE emiatt új központot nyitott Freiburgban, ahol főként az akkumulátoros energiátárolás, a megújuló energiák segítségével végzett hidrogén előállítás, a szoláris napenergia tárolás lehetőségei, hőszivattyúk alkalmazása képezi a K+F szolgáltatások fókuszát. Az új létesítmény lehetővé teszi, hogy a fenti területeken jelentősen bővítsék a laboratóriumi eszközöket, tevékenységeket.

A mi szempontunkból az új területek közül természetesen a hidrogén-technológiák a legérdekesebbek, és ezen belül külön hangsúlyt kap az elektrolízis. A Fraunhofer ISE új központjában

MW léptékű(!) elektrolizálók vizsgálatára alkalmas labor épül ki, azzal a céllal, hogy az időjárásfüggő megújuló energiaforrások által termelt, fluktuáló teljesítményű villamos energiát „hálózatbarát” energiává alakítsák.



A Power to Gas technológia központi eleme: egy elektrolizáló (stack) vizsgálata a Fraunhofer Intézetben. Kép: Fraunhofer ISE.

Emlékeztetőként megemlítjük, hogy Hidrogén Hírlevelünk 2015 áprilisi számában beszámoltunk arról, hogy egyes gyártó cégek már normál piaci forgalomba bocsátottak 1 MW, illetve 2MW egységteljesítményű PEM elektrolizálókat, tehát már korántsem beszélhetünk arról, hogy ezek az eszközök kizárólag csak egyedi prototípusok lennének. Másrészt korábban is beszámoltunk már és jelen lapszámunkban is foglalkozunk az úgynevezett Power-to-Gas (PtG) projektekkel, melyek központi eleme szintén az elektrolízis. PtG demonstrációs projektekből csak Németországban jelenleg kb. tucatnyi működik. A Fraunhofer ISE témaválasztása meglehetősen „aktuális”. (Megjegyezzük, és ezzel a későbbiekben külön cikkben is foglalkozunk, hogy a Német Energiaügynökség (DENA, Deutsche Energie-Agentur GmbH) vezette Power to Gas Platform 2020-2025 között Németországban 1.000 MW(!) elektrolizáló teljesítmény beépítésével számol, amelyek PtG üzemekben létesülnek majd.)

Eicke Weber professzor, a Fraunhofer ISE vezetője egy idén márciusban tartott düsseldorfi konferencián elmondta, hogy „a fotovoltai és szélenergia technológiák jelentős arányú terjedésével a hidrogén és egyéb, úgynevezett „Power-to-X” technológiák a leghatékonyabb hosszú távú megoldások között lesznek.” Az Intézet szerint ilyen technológiáknak köszönhetően enyhülhet a villamos hálózatfejlesztési szükséglet. Dr Christopher Hebling elmondta, hogy jelenleg a német villamosenergia-termelés kb. 1%-ának megfelelő energiamennyiség megy veszendőbe azáltal, hogy a szélenergiák időnként nem tudják a hálózatra táplálni az általuk termelt energiát, mert a hálózat éppen túlterhelt. Ennek ellenére a szélenergiák üzemeltetői ezen kieső energia árát is megkapják, amely végül beépül

a villamos energia számlákba. A villamos hálózat túlterhelt csomópontjaiban elhelyezett PEM elektrolizálókat azonban a rendszerirányító másodpercek alatt elindíthatja és hidrogént állíthat elő a feleslegben éppen rendelkezésre álló - megújuló forrásokból származó - villamos energiából, amely egyébként „veszendőbe” menne, például a szélenergiák kényszerű leállítása miatt. Az előállított hidrogén ezután például felhasználható közvetlenül tüzelőanyag-cellás autókban (természetesen majd kellő mértékű elterjedtségük esetén), bizonyos arányban betáplálhatják a földgáz hálózatba, eladhatják ipari végfelhasználóknak, vagy esetleg szén-dioxiddal reagáltatva szénhidrogént állíthatnak elő belőle.

A Fraunhofer ISE a PEM típusú (protoncserélő membrános) elektrolizálókat használja, mivel rendkívül gyors válaszütem mellett, bizonyos ideig – akár 15 percig is – nominális teljesítményük kétszeresén is képesek működni. Ez utóbbi azt jelenti, hogy egy 1 MW nominális teljesítményű PEM elektrolizáló bizonyos ideig akár 2 MW teljesítménnyel képes a feleslegben rendelkezésre álló villamos energiát hidrogénné alakítani.

A fent részletezett elektrolízis mellett a Fraunhofer ISE hidrogén divíziója egyéb hidrogén-technológiák területén is végez K+F tevékenységet és nyújt K+F szolgáltatásokat. Ezek közül megemlítjük a termokémiai hidrogén-előállítási módokat (pl. reformálási eljárások, stb.) vagy a tüzelőanyag-cellához kapcsolódó komplex kutatási területeket, mint például a rendszerintegrációs megoldásokat és a metanol előállítását.

Forrás: <http://www.pv-tech.org/news/>
<https://www.ise.fraunhofer.de/en/business-areas/hydrogen-and-fuel-cell-technology/>

1000 db tüzelőanyag-cellás hatótávnövelővel ellátott jármű Franciaországban

Hírlevelünk áprilisi lapszámában már beszámoltunk arról, hogy nyáron 50 db Renault Kangoo ZE-H2 kishaszonjárművet állítottak szolgálatba a franciaországi La Manche régióban. Az említett jármű elektromos kishaszonjármű, alapvetően hálózatról tölthető akkumulátorral működik, amelyekbe tüzelőanyag-cellás hatótávnövelőt („range extender”-t) építettek. Lényegében tehát plug-in hibrid járműről van szó.

Időközben a jármű forgalmazója 2015 végéig várhatóan 200 ilyen HTC range extender-es járművet értékesít Európa-szerte, és 2016-ra sokkal ambiciózusabb célt tűztek ki, amelyet a vásárlói igényekre alapoznak: 1000 db-ot kívánnak értékesíteni, főként céges flották részeként. Az alkalmazók köréből százas nagyságrendben várható csak a Francia Posta (La Poste) megrendelése. Ennek egyik oka, hogy a La Poste már jelenleg is a világ



Egy vállalati flottába tartozó Renault Kangoo ZE-H2 hidrogénnel történő tankolása. Kép: <http://insideevs.com>

egyik legnagyobb elektromos járműflottáját üzemelteti. Ezres nagyságrendben használnak elektromos Renault Kangoo Z.E. járműveket. Nem meglepő, hogy az adott járműtípussal már igen számottevő tapasztalattal rendelkező cég az egyik „legjobb otthona” (korai alkalmazója) lesz a Kangoo Z.E továbbfejlesztett, még funkcionálisabb tüzelőanyag-cellás változatának.

A tüzelőanyag-cellás rendszert a Symbio FuelCell szállítja, amelynek egyik fő részvényese a Michelin. (A Michelin cég a közvélemény körében elsősorban a gumibroncs-gyártásról ismert, azonban a cég tagja például a Francia Hidrogén Mobilitás kezdeményezésnek, és tavaly tulajdont vásárolt a tüzelőanyag-cellákat fejlesztő és gyártó Symbio FuelCell nevű francia start-up cégben.)

A tüzelőanyag-cella jelen esetben csak a hatótáv növelését szolgálja (teljesítménye 5 kW), vagyis nem ez a jármű fő erőforrása, de a műszaki megoldás mégis igen jelentős előnyökkel jár:

- a tisztán akkumulátoros verzióhoz képest duplára növekszik a hatótáv (200 km),
- télen, hideg időben sem rövidül a hatótáv,
- viszonylag kis mennyiségű hidrogént kell tankolni, ami 1-2 percet vesz csak igénybe. Nem utolsó sorban a viszonylag kis hidrogénigény miatt a hidrogén töltőállomás is meglehetősen egyszerűen kialakítható (ahogy a fenti képen látható).

A jelenlegi, tisztán elektromos (tisztán akkumulátoros) járművek „kiinduló” pontja is valamilyen hibridizáció volt. Az 1000 darabos éves mennyiség már „értékelhető” gyártási volumen, és mint ilyen segíthet abban, hogy a gyártás költség-

hatékonyabbá váljon. További fejlesztés, hogy a 2016-ban megjelenő verziókban már 700 bar-os hidrogéntárolási technológiát fognak alkalmazni, amely nagyobb tankkapacitást jelent, vagyis megnövekszik a jármű egy tankolással elérhető hatótávja.

A tüzelőanyag-cellás hatótávnövelővel ellátott járművek terjedését a HyWay projekt támogatja, amelynek tagja a Michelin, a DEME (French National Energy Management), a Rhône-Alpes Regionális Kormányzat, a European Funds FEDER, az EU HFC JU-2. Az első Renault Kangoo ZE-H2 Grenoble-ban, Lyon-ban állt szolgálatba; és e projektek multiplikálási modelljét a korábban kidolgozott Francia Hidrogén Mobilitás stratégia javasolta. Az innovatív hajtáslánc terjedésének a Renault is örül, mivel ő szállítja a járműveket.

Megjegyezendő, hogy a Renault és a Symbio FuelCell együttműködés eredményeként nem csak a fent említett kishaszonjármű érhető el, hanem egy nagyobb, 4,5 tonnás Renault Maxity Electric nevű elektromos kisteherautó is, amely szintén hidrogén tüzelőanyag-cellás hatótávnövelővel van felszerelve. Ebben a modellben 20 kW-os a tüzelőanyag-cellás egység (4 kg, 350 bar-on tárolt hidrogén), és 42 kWh-s akkumulátor található, amelyek együtt mintegy 200 km-es hatótávot biztosítanak. Aszinkron villanymotorjának teljesítménye 47 kW, forgatónyomatéka 270 Nm. Ez a modell még nem terjedt el, próbaüzeme jelenleg van folyamatban a La Poste-nál (lásd a lenti képen).



Renault Maxity Electric tüzelőanyag-cellás hatótávnövelővel, tesztüzemben a francia postánál. Kép: <http://insideevs.com>

Forrás:

<http://www.businesswire.com/news/home/20150624005481/en/Symbio-FCcell-Deliver-Thousand-Kangoo-ZE-H2-Vehicles>
<http://insideevs.com/la-poste-tests-renault-electric-truck-fuel-cell-range-extender/>

Power to Gas: 1000(!) MW elektrolizáló kapacitással 2023-ra Németországban

Egyre jelentősebb erőfeszítések és demonstrációs projektek zajlanak Power-to-Gas területen, amelynek európai zászlóshajója Németország. A Power-to-Gas (PtG) koncepció lényege az, hogy elektrolízis segítségével hidrogénné alakítják azt az energiamennyiséget, amelyet az időjárásfüggő megújulóknak termelnek, és amelyet a villamos hálózat (VER) az adott pillanatban nem képes felvenni. Ezzel részben energiatárolási, részben kiszabályozási feladatokat látnak el. Az így keletkező hidrogén felhasználása szerteágazó lehet: i) meghatározott (engedélyezett) arányban bekeverik a földgáz hálózatba, ii) esetlegesen közlekedési hajtóanyagként kitankolják, ha rendelkezésre áll hidrogén tüzelőanyag-cellás jármű, mint végfelhasználó, iii) metanizációs eljárás során szén-dioxiddal reagáltatva SNG-t (szintetikus földgázt) állítanak elő belőle, amely vagy a földgáz hálózatba kerül, vagy a földgáz üzemű járművek üzemanyagtartályába, iv) a hidrogént valamilyen vegyipari folyamatban hasznosítják.

A német Power to Gas Stratégiai Platform adatai alapján jelenleg Németországban a következő PtG demonstrációs projektek zajlanak vagy állnak előkészítés alatt:

- 21 meglévő,
- 2 tervezett,
- 1 építés alatt.

A Német Energiaügynökség (DENA, Deutsche Energie-Agentur GmbH) vezette Power to Gas Platform célkitűzése, hogy ~2023-ra **1.000(!!!) MW (ezer megawatt)** elektrolizáló teljesítmény épüljön ki PtG létesítményekben. A jelenlegi PtG projektekben az elektrolizáló teljesítmény néhány tíz kW-tól a MW léptékig terjed, de a jelenlegi legnagyobb projektméret 6 MW, és nem ritkák az 1 MW feletti teljesítmények. Az egyik legutóbbi, idén októberben üzembe állított PtG létesítmény 1,5 MW (PEM) elektrolizáló teljesítménnyel épült meg Hamburg-Reitbrook-ban, az E.ON Gas Storage megbízásából és üzemeltetésében. Az E.ON-nak egyébként 2013 óta már működik egy PtG üzem 2 MW-os (lúgos) elektrolizálóval, amely működése első évében kb. 2 millió kWh energiatartalomnak megfelelő

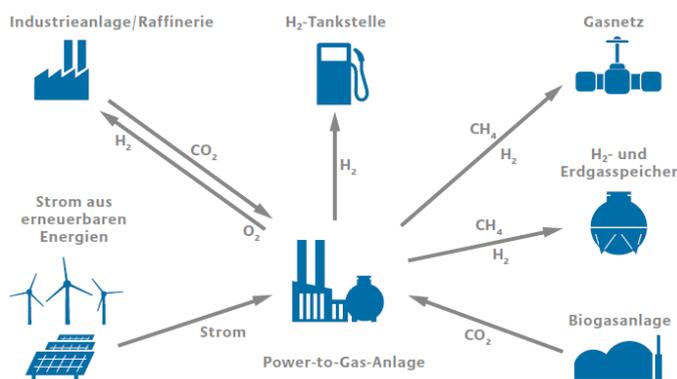
hidrogént injektált a földgáz hálózatba („WindGas”).

A PtG projektek sokszínűek. Gyakorlatilag minden demonstrációs projekt azt az átfogó célt szolgálja, hogy a koncepció műszaki megvalósíthatóságát igazolják, a szabványosítás lehetőségét felmérjék, illetve elérjék, a költségeket csökkentsék, és az üzleti modellt kipróbálják. A projekt célja egyebek mellett hogy 2022-re az elektrolizálók fajlagos költségét 500 €/kW értékre csökkentsék a jelenlegi 800-6.000 €/kW értékről. (Előbbi, a jelenleg is olcsóbb alkalikus elektrolizáló, utóbbi a PEM elektrolizáló fajlagos ára.)

A PtG létesítmények telepítési helyszíne a megterülés szempontjából kulcsfontosságú kérdés. A villamos hálózat (és/vagy megújuló energiaforrások, pl. szélerőmű park) és földgáz hálózat (betáplálási pont) közelsége meghatározó. Igen fontos továbbá a szén-dioxid forrás közelsége is (pl. egy biogáz üzem). Előnyös, ha van a közelben olyan ipari üzem (pl. finomító), amely felhasználóként át tudja venni a hidrogént és/vagy oxigént és adott esetben szén-dioxid forrásként is szolgálhat. A hidrogén üzemanyag-töltő állomás közelsége ugyancsak előnyös lehet.

A német PtG Platform tagjai az alábbi vállalatok: BTU Cottbus, DBI, DVGW, EnBW, ENERTRAG, EVONIK, Fraunhofer IWES, Gasunie Deutschland, IAEW, Open Grid Europe, Thüga Aktiengesellschaft, Viessmann Werke, Volkswagen, WINGAS, UGS, VKU, VNG Gasspeicher, ZSW; és további 12 társult tag. Látható, hogy „main stream” energetikai és hasonló profilú cégek alkotják a platformot.

Standortfaktoren Power to Gas



PtG létesítmény működési vázlat, és helyszín választásának szempontjai. Forrás: powertogas.info

A PtG projektek különösen fontosak az Északi-tenger térségében, ahol jelentős szárazföldi és offshore szélerőmű-parkok működnek. Ezen a területen igen fejlett a földgáz infrastruktúra is. Ráadásul az Északi-tenger környékén levő szélerőmű-parkok együttes kapacitása 2030-ra elérheti a 100 GW-ot, a beépített napelemes (PV) kapacitás pedig a megközelítőleg 50 GW értéket 2020-ra. A PtG megoldások csökkenthetik a szintén költséges villamos hálózati fejlesztések szükségességét. Ugyanakkor jóval kisebb számban, de Európa más országaiban is találhatóak

PtG demonstrációs projektek jelenleg:

- Dánia: 4
- Spanyolország: 3
- Benelux államok: 2
- Franciaország: 2
- Nagy-Britannia: 2
- Norvégia: 1
- Olaszország: 1

Forrás: <https://www.now-gmbh.de/>
<http://www.powertogas.info/>

Tüzelőanyag-cellák alkalmazása mikro hálózatban az USA-ban

A United Illuminating Company nevű cég november közepén közleményben jelentette be, hogy szerződést kötött Woodbridge város önkormányzatával (Connecticut államban) egy „state-of-the-art” mikro-hálózat (microgrid) létesítésére, amelyben kiserőműként a FuelCell Energy cég tüzelőanyag-celláit alkalmazzák. [Megjegyzés: az intelligens hálózatok, mikro hálózatok önálló tanulmányt érdemelnének, de jelen cikkhez a jobb oldali hasámban igyakszünk rövid, szemléletes háttérmagyarázatot adni.]

A FuelCell Energy földgázzal üzemelő tüzelőanyag-cellái összesen 2,2 MW_e környezet-kímélő módon előállított villamos energiát biztosítanak a normál működés során. A mikro-hálózatnak a TC kiserőmű lesz a központja („hub”), amely áramszünet esetén is el tudja látni a kritikus, a micro-grid projektbe bevont létesítményeket: városháza, tűzoltóság, rendőrség, idősek otthona, közmű szolgáltató, könyvtár, Amity Regional High School („Jóakarát Regionális Középiskola”). A TC kiserőmű a középiskolában kerül elhelyezésre, és a kogenerációs üzemmódban termelt hővel az iskola épületét fűtik majd, illetve így gondoskodnak a használati melegvíz előállításáról is.

A United Illuminating Co. „Connecticut Állam Megújuló Energia Programja” keretében vállalta, hogy 10 MW megújuló energia alapú, vagy ultra alacsony kibocsátással működő villamosenergia-termelési kapacitást létesít az államban. A most bemutatott projekt ennek a vállalásnak a része. További projektek keretében egy 5 MW-os, kombinált tüzelőanyag-cellás és napelemes projektet valósítanak meg Bridgeportban; és egy 2,8 MW-os

Háttér: smart gridek, mikro gridek

Jelen cikk háttérnek megvilágításához itt az energiacentrum.com intelligens hálózat definícióját, leírását adjuk meg: „Az intelligens hálózatok lehetővé teszik a decentralizált szabályozást, a mikrohálózatok megjelenését egy-egy térség, vagy ország villamosenergia-rendszereiben. Gyakorlatilag tetszőleges méretű termelői és fogyasztói egységekből tevődik össze, és önálló egységként kapcsolódik egy nagyobb hálózathoz. Ha úgy tetszik, önálló mérlegkörnek tekinthető, amelynek a szabályozását azonban nem a nagy egység rendszerirányítójának kell megoldani, a termelés és a felhasználás egyensúlyát az adott mikrohálózaton belül biztosítják. A belső egyensúly megtartása érdekében adott esetben ugyan felhasználják a nagy hálózat tartalékait, és többletüket is ott helyezik el, azonban elméletben mindkettőre csak kivételes esetben van szükség, amikor a mikrohálózat egyensúlya valamilyen okból megbomlik.”

Informatív az MTA Energiatudományi Kutatóközpont tanulmánya is. Jánosy János Sebestyén (2013): SMART GRID – Intelligens elektromos energia hálózatok. A szerző így fogalmaz: „Az utóbbi időkből megnőtt a mindenféle szabotázsoktól, terrorakcióktól való félelem. A 2003-as nagy amerikai áramszünet után merült fel először komolyan az igény, hogy egy megbízható, túlterheléstől és terroristáktól védett, „öngyógyító” hálózat volna szükséges. Ez csak úgy valósítható meg, ha egy elosztott hálózat jön létre, mely nem néhány nagy termelőtől és elosztótól függ, hanem darabjai esetlegesen leválva, autonóm szigetként is működőképesek maradnak, nyilván korlátozott lehetőségekkel. Természetesen ez nem működhet fejlett, szabályozható és vezérelhető fogyasztók nélkül, meghagyva a mai 'primitív' (és korlátlan) fogyasztási szokásokat.”

tüzelőanyag-cellás kiserőművet New Havenben. Mindhárom projektben a FuelCell Energy tüzelőanyag-celláit alkalmazzák. A TC kiserőmű és az ezt magába foglaló microgrid 2016 második felében kezd el üzemelni.

Connecticut Állam Energetikai és Környezetvédelmi (DEEP) hatóságának vezetője szerint: ez a projekt jól demonstrálja, hogy milyen előremutató megoldás érhető el egy energetikai közmű szolgáltató cég, az állam, a helyi közösség és egy tiszta energetikai megoldásokat „szállító” cég együttműködésével. Az említett középiskola igazgatója elmondta, intézményük büszke, hogy befogadhat egy ilyen projektet, amelyet az oktatási rendszerükbe is be tudnak építeni. Ráadásul közvetlenül élvezni fogják a kogenerációs technológia jótékony hatását a fűtési kiadások csökkenéseként. A tüzelőanyag-cellás rendszert a gyártó fogja telepíteni, üzembe helyezni, és hosszú távon üzemeltetni. Ugyancsak a FuelCell Energy tervezi a mikro-hálózat vezérlését, amely biztosítja az érintett intézmények energiaellátását, amikor az alaphálózaton áramszünet van (pl. viharok, hurrikánok idején).

A FuelCell Energy ügyvezetője kiemelte: „ez a projekt olyan modellként is szolgálhat, amely könnyen multiplikálható lesz más városokban, államokban is. Ebben az üzemeltetői és tulajdonosi



DFC300 tüzelőanyag-cellás kiserőmű New Havenben, a Yale egyetem udvarán. Kép: stamfordadvocate.com

struktúrában Woodbridge városának nem szükséges közvetlenül vészhelyzeti infrastruktúrába beruháznia; a United Illuminating vállalat pedig megerősíti pozícióit a megbízható és környezetkímélő energiaellátás területén”. Az alkalmazott, Direct FuelCell® márkanévű, megbízható és ultra-alacsony kibocsátású tüzelőanyag-cellás rendszerek jelenleg világszerte 50 helyszínen működnek. A FuelCell Energy eddig telepített, illetve a hatályban levő szerződések alapján telepítendő rendszerei összesen 300 MW teljesítményt adnak le.

Forrás: <http://globenewswire.com/>

Kínai hidrogén-technológiai megrendelések 100 millió USD értékben

November közepén jelent meg a hír, hogy a Hydrogenics, az egyik világszinten is jelentős hidrogén-technológiai gyártó cég több megállapodást is aláírt kínai, elektromos jármű integrátor cégekkel, hidrogént előállító és tüzelőanyag-cellás technológiák beszállítására. A Hydrogenics eddig is együttműködött különböző kínai OEM gyártókkal (Futian, Volvo) és az előző évben már 30 db tüzelőanyag-cellás platformot szállított le buszokhoz és más járművekhez. A legnagyobb, kínai busz OEM, a Yutong cég szintén tüzelőanyag-cellás platformokat keres, amelyeket városi tömegközlekedésben részt vevő buszokba kíván beépíteni. A most aláírt megállapodás értelmében a következő 3-5 évben a Hydrogenics több mint 2000 járműhöz szállít tüzelőanyag-cellás hajtási platformot. A teljesítés ütemezése tipikusnak mondható. Az első lépés a prototípus előállítása, majd következik a

gyártás és a jármű tanúsítása (típusjóváhagyás), majd végül a töltőinfrastruktúra kiépítése. A megállapodások kiterjednek nagyteljesítményű, elsősorban buszokba alkalmas tüzelőanyag-cellás rendszerekre, hidrogén töltőállomásokra, és Power-to-Gas technológiára, amellyel hidrogénné alakítható a szél- vagy naperőművek által megtermelt, de az adott pillanatban „felesleges” villamos energia.

A Hydrogenics arra számít, hogy az első 12 hónapban 10 millió dollárt tudnak realizálni a megállapodások keretében, majd ezután felgyorsul a HTC rendszerek beszállítása. A kínai partnerek javaslata alapján a járművekhez szükséges tüzelőanyag-cellák beszállítása önmagában 100 millió amerikai dollárt tesz ki a következő 5 évben.

Forrás: <http://seekingalpha.com>

Rövid hírek

Tüzelőanyag-cellás kerékpár: Linde H2 Bike

A Linde október közepén mutatta be tüzelőanyag-cellás, innovatív kerékpárját „Linde H2 Bike” néven. Itt a tüzelőanyag-cellás rendszer a rásegítő hajtást biztosítja. A már piacon lévő, akkumulátoros („pedelec”) kerékpárokhoz hasonlóan a H2 Bike is - a pedálózásra „segít rá” egy kis villanymotor és elektromos áram segítségével – azonban akkumulátor helyett itt tüzelőanyag-cella az áramforrás. A kerékpár „hatótávolsága” 100 km, amelyet egy 34 g-os tárolási kapacitású hidrogén tartály biztosít, amely 6 perc alatt feltölthető. A H2 Bike-ot a Linde limitált darabszámban, egyfajta prototípus-sorozatként fogja gyártani; és a tervek szerint „zöld hidrogén” lehet majd hozzá vásárolni,



például vízbontással előállított hidrogént, amelyhez szélenergia segítségével termelték a villamos energiát.

Forrás: renewableenergyfocus.com

50 éves évforduló

Idén kerek évfordulót ünnepelhet a tüzelőanyag-cella iparág, ugyanis éppen 50 évvel ez előtt, 1965-ben alkalmazták először a tüzelőanyag-cellát emberi személyzettel ellátott űrrepülőben, a Gemini 5-ben. A sikeres űrmissziót követően minden amerikai űrprogramban alkalmazták a tüzelőanyag-cellákat – a Gemini, az Apollo, és a Space Shuttle programokban



kép: fuelcell.co.th

egyaránt. A kerek évforduló kapcsán Morry Markowitz, az USA Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Szövetségének elnöke elmondta, hogy a NASA alkalmazásai és a kapcsolódó kutatásai katalizátorként hatottak a kereskedelmi

célú tüzelőanyag-cella iparág fejlődésére. Ezt jelzi, hogy ma már nem csak a rendkívül speciális és egyedi, űrhajózási célú felhasználásokban vannak jelen a tüzelőanyag-cellák, hanem a járművekben, targoncákban, háztartási illetve ipari kiserőműves alkalmazásokban is. Egyebek mellett a tüzelőanyag-cellás áramtermelés tette lehetővé 50 éve a NASA számára a nyolcnapos űrutazást, miközben – nem mellékesen - a rendszer az űrhajósok vízellátásáról is gondoskodott; mivel a hidrogén és oxigén reakciójának végterméke a víz. (Márpedig az űrhajózásban kulcskérdés a tömeg, amit fel kell juttatni az űrbe.) A NASA azóta is folytatja a tüzelőanyag-cellás technológia fejlesztését, mivel például a Hold és a Mars megismeréséhez szükséges felszíni járművek esetében is ilyen energiaellátásban gondolkodnak.

Forrás: US Fuel Cell & Hydrogen Energy Association

Aberdeen: 1000. hidrogén tankolás HTC buszokba

Európa jelenleg legnagyobb, egy városban zajló hidrogén busz projektje fontos mérföldköhöz érkezett novemberben. A 2015 márciusában üzembe helyezett hidrogéntöltő állomáson megtörtént az ezredik tankolás. A helyszín a skóciai Aberdeen. A rendszer on-site módon (elektrolízist alkalmazva) eddig 23 550 kg hidrogént állított elő, és ennyit tankoltak ki a 10 hidrogén tüzelőanyag-cellás buszba.

Megjegyezzük, hogy a hidrogén tankolások száma világszinten nagyságrendekkel nagyobb ennél, bár pontos adatok nem állnak rendelkezésre. Csak az észak-amerikai hidrogén tüzelőanyag-cellás targoncaflottáknál összesen kb. 2 millió hidrogén tankolás történik évente.

Forrás: Aberdeen City Council