

# H2 - Hidrogén Hírlevél

a Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület hírlevele

2018/3. - december

## Tartalom

HyLaw Workshop és újabb HTC autó bemutató Budapesten .....	1
Szintlépés az európai HTC nehézjárművek alkalmazásában .....	1
100 MW-os PtG projekt .....	1
Hidrogén-tüzelőanyagcellás kisteherautók fejlesztések .....	4
Megkezdte működését a HyBalance Projekt .....	5
Hírek a hidrogén meghajtású buszok világából .....	6
Linzi Hidrogén Kezdeményezés és Tokyo Hidrogén Deklaráció .....	7
Ipari hidrogén égő a Toyotától .....	8
Ismét bővült a Hydrogen Council ...	8

## HyLaw Workshop és újabb hidrogén-tüzelőanyagcellás autó bemutatása Budapesten

Korábbi H<sub>2</sub> Hírlevelünkben már beszámoltunk arról, hogy az MTA Természettudományi Kutatóközpont (TTK) és egyesületünk részt vesz a HyLaw („Hydrogen + Law”) nevet viselő, EU szintű projektben, amelynek célja a hidrogén és tüzelőanyag-cellás technológiákkal kapcsolatos jogi, adminisztratív akadályok azonosítása és megszüntetése. 2018. szeptember 27-én került megrendezésre az MTA TTK székházában a HyLaw Budapest Workshop, amely a projekt EU szintű, valamint magyarországi tevékenységeit és eredményeit mutatta be. A rendezvény külön érdekessége volt, hogy a Honda Austria jóvoltából a helyszínen bemutatthattunk egy Honda tüzelőanyag-cellás modellt.

Folytatás a 2. oldalon



Honda Clarity Fuel Cell Budapesten, a workshop helyszínén. Kép: MHTE.

## Kiadja:

**H** Magyar Hidrogén és  
Tüzelőanyag-cella Egyesület

H-1023 Budapest

Levél u. 10.

www.hfc-hungary.org

info@hfc-hungary.org

## Szerkesztők:

Dr. Bogányi György

Mayer Zoltán

Dr. Margitfalvi József

az MHT Egyesület

Hydrogen Europe tagja



## Szintlépés az európai HTC nehézjárművek alkalmazásában

Kora ősszel hozták nyilvánosságra, hogy Svájc ezer darab hidrogén-tüzelőanyagcellás (HTC) teherautót rendelt a Hyundaitól, amelyeket a dél-koreai gyártó 2019 és 2023 közötti időszakban fog leszállítani. Erről a dél-koreai autógyártó szándéknyilatkozatban állapodott meg a zürichi székhelyű H<sub>2</sub> Energy céggel Hannoverben, az IAA Commercial Vehicles Show rendezvény keretében.

Folytatás a 2. oldalon

## 100 MW-os PtG projekt Németországban

Viszonylag gyakran adunk hírt különböző Power-to-Gas (PtG) projektekről, de az őszi folyamán ezen a területen is szintugrásnak nevezhető fejlemény született, még ha egyelőre projekt tervről is beszélhetünk. Nagy nevű német energetikai cégek, a TenneT, a Gasunie Deutschland és a Thyssengas október közepén Alsó-Szászországban bejelentették, hogy 100 MW-os Power-to-Gas üzemtetést szándékoznak létesíteni, ahol összekapcsolnák a földgáz- és a villamosenergia-rendszert.

Folytatás a 3. oldalon.



## HyLaw Workshop és újabb HTC autó bemutatása Budapesten (folytatás az 1. oldalról)

A HyLaw projektben 18 országból összesen 23 partner működik együtt a Hydrogen Europe koordinációjában. Magyarországon az MTA TTK és Egyesületünk dolgozik a projekten. A HyLaw keretében az ősz folyamán minden résztvő országban egy-egy National Workshopot tartottak. A szeptember végén Budapesten megtartott workshop egyik különlegessége volt, hogy a HyLaw tematikájához kapcsolódva vállalati előadásokra is sor került. A rendezvényen részt vett és előadást tartott a Hydrogen Europe főtákará, Jorgo Chatzimarkakis. A vállalati szekcióban előadást tartott a Honda R&D Europe, az OMV Refining & Marketing GmbH, a Kontakt-Elektro Kft, a TÜV Rheinland Intercert Kft, az E.ON Hungária és a Prolan Zrt előadója. Egy másik – a mellékelt képen is látható - érdekesség a helyszínen, kiállított és bemutatott Honda Clarity Fuel Cell volt.

A HyLaw projekt hazai tevékenységéről, eredményeiről és ajánlásairól egyesületünk képviselője, Mayer Zoltán tartott előadást. Lényeges eredmény, hogy a HyLaw keretében elkészültek a Magyarországra vonatkozó „National Policy Paper” nevű dokumentumok, amelyek áttekintést adnak a főbb hidrogén-technológiai alkalmazási területek szakmai és



*Honda Clarity Fuel Cell a budapesti, délutáni forgalomban, a Lánchíd környékén. Kép: MHTE.*

jogszabályi előírásairól, ugyanakkor javaslatokat tartalmaznak az ezekkel kapcsolatos esetleges jogi, adminisztratív akadályok feloldására. A magyar nyelvű „National Policy Paper” dokumentumok, valamint a rendezvény előadásai és a hidrogén-tüzelőanyagcellás autó bemutatójának fényképei egyéb HyLaw információs anyagokkal együtt elérhetők a projekt magyar nyelvű honlapján: [www.hfc-hungary.org/hylaw.html](http://www.hfc-hungary.org/hylaw.html)

A szeptemberi autóbemutató idén már a második olyan esemény volt, amelynek keretében egyesületünk hidrogén-tüzelőanyagcellás (HTC) autót hozott Budapestre. Az első ilyen rendezvény május 23-án volt. Az erről szóló fényképes beszámoló szintén megtalálható weboldalunkon. Örömmel szolgál, hogy 2018-ban, az említett két rendezvény keretében sikerült Budapestre hozni és a szélesebb közönségnek is bemutatni a három legjelentősebb hidrogén-tüzelőanyagcellás modellt – a Honda Clarity Fuel Cellt, a Hyundai ix35 Fuel Cellt, illetve a Toyota Mirait. Korlátozott keretek között, de a járműveket próbavezetésre is lehetett vinni a budapesti forgalomban a májusi rendezvényünkön.



*A Hydrogen Europe főtákarának előadása. Kép: MHTE.*

## Szintlépés az európai HTC nehézjárművek alkalmazásában (folytatás az 1. oldalról)

A Hyundai azonban nem csak személyautókban, hanem nehézjárművekben, így buszokban és teherautókban is alkalmazni kívánja a hidrogén tüzelőanyag-cellás (HTC) hajtásláncot. Néhány Hyundai HTC busz prototípusa már 2018 elején, a Dél-Koreában megrendezett téli olimpián üzembe állt.

A HTC teherautóba 190 kW teljesítményű tüzelőanyag-cella kerül, a meghajtást biztosító villany motor pedig 350 kW teljesítménnyel, 3.400 Nm nyomatékkal rendelkezik majd és 400 km

megtételére lesz képes egyetlen tankolással, ami mindössze 7 percig tart (0 → 100% teljes feltöltés). A jármű bruttó össztömege 34 tonna, pótkocsival együtt. A HTC teherautók beszerzését és üzembe állítását svájci oldalról egy hidrogén-energetikai cég, a H<sub>2</sub> Energy fogja koordinálni. Ennek a cégnek lesz a feladata a H<sub>2</sub> töltő-állomások működtetése és a hidrogénellátás biztosítása is. A hidrogént egyébként megújuló energiaforrásból állítják majd elő. Pénzügyi jellegű adatokat a közlemény sajnos nem tartalmazott. Egyelőre fotó is csak a mellékelt látványterv szintjén áll rendelkezésre.

A járművek különböző svájci teherautóflotta üzemeltetőkhöz kerülnek. Valószínűleg az üzembe állítás időzítése sem véletlen. Megelőzi ugyanis az első hasonló jellegű, de tisztán akkumulátoros hajtáslánccal rendelkező teherautók Tesla és Daimler HTC teherautók megjelenését, amelyek 2020 és 2021 között kerülnek piacra. Mark Freymueller, a Hyundai Motor kereskedelmi járművek egységének igazgatója elmondta, hogy a cég az 1000 HTC teherautó leszállítása után sem áll le a gyártással, hanem további megrendelésekre számítanak. A H<sub>2</sub> Energy tervei szerint legalább 50 hidrogén üzemanyagkút lesz Svájcban mire a Hyundai leszállítja az összes HTC teherautót

HTC teherautókkal kapcsolatban még egy figyelemre méltó hír jutott el hozzánk november elején. Hírlevelünkben már korábban írtunk a Nikola Motor Co. által, amerikai piacra fejlesztett hidrogén-tüzelőanyagcellás kamionokról, azok első két verziójáról, a Nicola One és Nicola Two-ról. A Nicola friss közleménye szerint a cég az európai piacra is fejleszt egy HTC teherautót Nicola Tre néven, azaz a kamion harmadik, az amerikai verzióknál kisebb változatát, amely az európai közúti súly- és méretkorlátozásoknak is megfelel. A „Tre” norvégul hármat jelent. A Nicola Tre bemutatóját 2019-re tervezik, a tesztüzem pedig 2020-tól kezdődik Norvégiában. A szériagyártás várhatóan 2022-2023-ban indul, akárcsak az Amerikába szánt modellek esetében.

A Nicola Tre, verziótól függően 500-1200 km közötti hatótávval, és a gyártó tervei szerint 5-ös szintű autonóm vezetési funkciókkal rendelkezik majd (továbbá redundáns fékrendszerrel, redundáns kormány szerkezettel, redundáns 800 V-os akkumulátorrendszerrel). A jármű 500-1000 LE teljesítményéhez, 2700 Nm forgatónyomaték társul. Teljes feltankolása pedig mindössze 20 perc alatt elvégezhető.

A norvégiai helyszín kiválasztásának egyik fő oka az, hogy a Nikola jelenleg a Nel Hydrogen nevű norvég



Hyundai HTC teherautó látványterve. Kép: Hyundai

céggel együttműködve dolgozza ki az amerikai hidrogén-töltőállomások telepítésének mikéntjét. A Nicola egyébként viszonylag kiterjedt hidrogén-töltőállomás hálózatban gondolkodik. Terveik szerint 2028-ra több mint 700 töltőállomás lesz az Egyesült Államokban és Kanadában.)

A fejlesztések háttérében vélhetően az is szerepet játszik, hogy 2018 októberében az Európai Parlament Környezetvédelmi Bizottsága jóváhagyta a teherautókra vonatkozó, jogilag kötelező CO<sub>2</sub> emisszió-csökkentési kötelezettséget, amelynek értelmében 2030-ra 35%-kal kell csökkenteni az új teherautók fajlagos CO<sub>2</sub> kibocsátását. Ráadásul köztes célként már 2025-re el kellene érni a 20%-os csökkenést. Sőt, 2025-re már értékesíteni is kell a zéró (lokális) emissziójú, vagy alacsony kibocsátású teherautók 5%-át, 2030-ra pedig el kellene érni a 20%-ot. Ambíciózus célkitűzések ezek, amelyek bizonyára ösztönzően hatnak majd az elektromos (tisztán akkumulátoros) és tüzelőanyagcellás hajtáslánccal terjedésére.

Forrás:

<http://www.thedrive.com/news/23741/hyundai-will-deploy-1000-hydrogen-fuel-cell-trucks-in-switzerland>

<https://www.telegraph.co.uk/cars/news/hyundai-supply-1000-hydrogen-fuel-cell-lorries-switzerland/>

<https://insideevs.com/nikola-european-version-hydrogen-fuel-cell-truck/>

## 100 MW-os PtG projekt Németországban *(folytatás az 1. oldalról)*

A projekt résztvevői mind meghatározó vállalatok saját tevékenységi területükön: a TenneT az egyik fontos európai villamos rendszer átviteli irányító. A Thyssengas független gázhálózati üzemeltető és gázszállító vállalat. A Gasunie Deutschland Transport Services nagy távolságú gázátviteli hálózat üzemeltető Észak-Németországban és Hollandiában. Összesen 15.500 km hosszú vezetékhálózatával, illetve annak földrajzi elhelyezkedésével a vállalat fontos gáz hub észak-nyugat Európában.

(A PtG technológiák – némi leegyszerűsítéssel – a villamosenergia-rendszer szempontjából aktuálisan „feleslegben” lévő villamos energiából elektrolízis segítségével hidrogént és/vagy esetleg még további lépések révén mesterséges metánt (SNG-t) állítanak elő, amelyek aztán különböző célokra használhatók. Az így megvalósítható energiatárolási, kiszabályozási potenciál rendkívül nagy.)

Az Element One elnevezésű pilot projekt a legnagyobb ilyen méretű projekt lesz Németországban,





és ezáltal lehetőséget ad a cégeknek, hogy ipari méretben, valós működési körülmények között szerezzenek tapasztalatokat a PtG technológia alkalmazhatóságáról, üzemeltetéséről. A potenciális helyszínek a TenneT alállomásai Dielében vagy Connefordében, amelyek összegyűjtik és elosztják az északi-tengeri offshore szélérőművek által termelt áramot. A bejelentés szerint 2022-ben kezdi meg működését az üzem, fokozatosan növekedő kapacitással kapcsolódva a hálózatra. Az előállított „zöld” hidrogént felhasználhatja majd a közlekedési szektor, a fokozatosan fejlődő hidrogén-töltőállomás hálózat, valamint egyes ipari fogyasztók is. Ez utóbbiak, amelyek egyébként is hidrogént használnak gyártási folyamataikban, bizonyos százalékig bekeverhetik azt a földgáz hálózatba. A meglévő hálózaton keresztül aztán a Ruhr vidékre, a jelentős energiafogyasztókhoz szállíthatják a hidrogént. Lehetőség lenne föld alatti

tárolóban történő tárolásra is, akár szezonális léptékű tárolást megvalósítva. Az ilyen jellegű megoldásokat szektorok közti integrációnak, másként: „szektorális integrációnak”, esetleg „szektorintegrációnak”, angolul: „sectoral integration”-nek nevezi az EU-s szaknyelv.

A közlemény úgy fogalmaz, hogy a tervezett PtG projekt segít stabilizálni, illetve megfelelően kiszabályozni a villamos hálózatot. Segít csökkenteni a szélérőműves termelés időközönkénti kényszerű („curtailed”) leállítását, és csökkentheti a költséges villamos hálózatfejlesztések iránti igényt. További részletek a technológiáról egyelőre sajnos nem ismertek, de nagyságrendje és szereplői miatt feltétlenül érdemes bemutatni ezt a projekt tervet.

Forrás:

[www.gasunie.de/en/news/gasunie-tennet-and-thyssengas-reveal-detailed-green-sector-coupling-plans-using-power-to-gas-technology](http://www.gasunie.de/en/news/gasunie-tennet-and-thyssengas-reveal-detailed-green-sector-coupling-plans-using-power-to-gas-technology)

## Hidrogén-tüzelőanyagcellás kisteherautók fejlesztések

A személyautó és kamion szegmensből gyakran számolunk be hidrogén-tüzelőanyagcellás fejlesztésekről Hírlevelünk hasábjain, de a kisteherautó (furgon) kategóriában eddig kevés előrelépés történt. 2018 őszén két jelentős gyártó is bemutatott egy-egy HTC furgont, igaz ezek egyelőre koncepció járművek.

A Mercedes-Benz az „eDrive@VANs” stratégiáját kiterjesztve Concept Sprinter F-CELL néven mutatta be Hamburgban a Sprinter tüzelőanyag-cellás verzióját. Az ilyen jellegű fejlesztések fő hajtóereje, hogy a tisztán akkumulátoros furgonokhoz képest nagyobb hatótávot és rövidebb feltöltési időt tudjanak elérni. A Mercedes az eVito és – 2019-től – az eSprinter formájában bocsátott, illetve bocsát piacra zéró (lokális) emissziójú, tisztán akkumulátoros modelleket, amelyek főleg a városon belüli kereskedelmi szállítási igényeket hivatottak kiszolgálni. A most bemutatott Mercedes Concept Sprinter F-CELL 147 kW teljesítménnyel, 350 Nm forgatónyomatékkal



Volkswagen Crafter HyMotion. Kép: newatlas.com

és (4,5 kg hidrogéntárolási kapacitás mellett) 300 km hatótávval rendelkezik. Az idén limitált számban kereskedelmi forgalomba kerülő Mercedes GLC-FCell (SUV) modellhez hasonlóan ez a furgon is külső forrásból tölthető akkumulátorral rendelkezik, vagyis a furgon lényegében hidrogén-tüzelőanyagcellás plug-in hibridként valósul meg. A jármű hatótávja mintegy 500 km-re növelhető, ha az e célra fenntartott tartalék helyre még egy hidrogéntankot építenek be. A hidrogéntank, valamint az akkumulátor kapacitásának megváltoztatása nagyon sok konfigurációs lehetőséget nyújthat a jövőben. A felhasználói igények optimális kielégítése érdekében ugyanis a fentiek sokféleképpen variálhatók.

A Volkswagen Crafter HyMotion néven mutatta be szeptemberben hidrogén tüzelőanyag-cellás furgonját. A Crafter HyMotion esetében is arról van szó, hogy a HTC modellel nagyobb hatótáv és nagyobb szállítható tömeg érhető el, mint az elődjének



Mercedes Concept Sprinter F-CELL. Kép: media.daimler.com

számító (tisztán akkumulátoros) e-Crafter esetében, amelyet a VW 2016-ban mutatott be. A Crafter HyMotion ugyanazt a 100 kW-os villanymotort használja, mint az akkumulátoros verzió, azonban tankjában 7,5 kg hidrogént tud tárolni, és ezáltal 500 km-t némileg meghaladó hatótávra képes. Fogyasztásként 1,4 kg/100 km értéket adott meg a gyártó. A hidrogénnel történő feltankolása mindössze 4 percet vesz igénybe, miközben a szállítható hasznos tömeg megegyezik a hasonló,

dízel verzió által szállítható tömeggel. A Crafter HyMotion egyelőre koncept jármű marad. A VW a hidrogén-infrastruktúra bővülésére és a tüzelőanyag-cellák gyártási költségeinek csökkenésére vár, hogy a tényleges piacra lépés megtörténhessen.

Forrás:

<https://media.daimler.com/>

<https://newatlas.com/volkswagen-crafter-hymotion-hydrogen/56417/>

## Megkezdte működését a HyBalance Projekt – MW léptékű PEM elektrolízis

Európa egyik legmodernebb hidrogén-előállító létesítménye kezdte meg működését szeptemberben. A demonstrációs projekt a HyBalance nevet viseli, mivel a beépített, 1,2 MW-os elektrolizáló a villamosenergia-rendszerrel együttműködésben állít elő hidrogént, segítve az elektromos hálózat kiszabályozását. Nem véletlen tehát, hogy a létesítmény közelében szélerőmű park található, amelynek aktuálisan „feleslegben” lévő villamosenergia-termelését használják fel a napi mintegy 500 kg „zöld” hidrogén előállítására.

Az így termelt hidrogént ipari fogyasztók, valamint egy 5 hidrogén-töltőállomásból álló dániai hálózat használja fel. Utóbbi hálózatot a Copenhagen Hydrogen Network (CHN) létesítette és üzemelteti. Dánia úttörőnek számít a megújuló alapú villamosenergia-termelésben, ugyanis az országos termelésnek kb. 40%-át adják szélerőművek. Emiatt a kiszabályozási feladatok is felértékelődtek.

A HyBalance projekt fő célja, hogy demonstrálja a kapcsolatot a hidrogén formájában történő energiátárolás és a hidrogénalapú mobilitás között. Teszi ezt a nagyon dinamikus terhelésváltozásokat is elviselő PEM (Proton Exchange Membrane) típusú elektrolizáló megawatt léptékű alkalmazásával, valós, ipari környezetben. Ebből fakadóan a projektnek az is célja, hogy validálja a hidrogén-technológiai létesítményhez kapcsolható üzleti modellt, miszerint nem csak az előállított hidrogénből származik bevétele a létesítménynek, hanem az általa nyújtott kiszabályozási szolgáltatásokból is.

A HyBalance projekt partnerei: Air Liquide, Hydrogenics, Ludwig-Bölkov Systemtechnik, NAES Energy, Hydrogen Valley.



Kép: HyBalance

Néhány héttel a HyBalance elindulása után jelent meg a Hydrogenics közleménye, amelyben közzé tette, hogy 2,5 MW-os, szintén PEM típusú elektrolizáló rendszert telepít Norvégiában egy 45 MW-os – a Varanger Kraft üzemeltetésében álló – szélerőmű farmhoz. A Raggovidda szélerőmű farm Európa egyik legjobb szélviszonyaival rendelkező területén található, azonban a helyi elosztóhálózat limitált kapacitása miatt a szélerőművek termelése nem mindig használható ki teljes egészében. A Hydrogenics PEM elektrolizálója több MW-os léptékig, moduláris jelleggel felbővíthető, mindezt a hatásfok, a válaszdíó, vagy az élettartam romlása nélkül. A szélerőmű és az elektrolizáló telepítésének helyszíne Norvégia északi részén található, azaz meglehetősen extrém időjárási viszonyokkal rendelkezik, így e szempontból is tesztelhető lesz a rendszer használhatósága.

Forrás:

[www.gasworld.com/air-liquide-inaugurates-hybalance/2015375.article#.W46efiZR2qQ.twitter](http://www.gasworld.com/air-liquide-inaugurates-hybalance/2015375.article#.W46efiZR2qQ.twitter)

[www.hydrogenics.com/2018/09/19/hydrogenics-to-supply-2-5mw-energy-storage-solution-for-haerolus-wind-to-hydrogen-project-in-norway/](http://www.hydrogenics.com/2018/09/19/hydrogenics-to-supply-2-5mw-energy-storage-solution-for-haerolus-wind-to-hydrogen-project-in-norway/)





## Hírek a hidrogén meghajtású buszok világából

Az előző cikkhez viszonylag szorosan kapcsolódó hír, hogy az EU 40 millió eurós támogatásával összesen 600 hidrogén-tüzelőanyagcellás busz gyártását tervezik a következő években. Ezek közül 200 darabot Dániában állítanak üzembe. Az első buszok 2020-tól jelenhetnek meg az utakon. Dánia abból a szempontból is szerencsés, hogy Herning városában hidrogén-üzemanyag-töltő állomásokot gyártó üzem működik, amely nem csak a dán HTC buszflotta kiszolgálásához, hanem az újonnan üzembe állítandó HTC buszok feltöltésére szolgáló töltőállomásokot is gyártani fogja. Ilyen jelentős HTC busz flottaméretnek komoly szintlépést jelentenek a közösségi közlekedésben, mind a megszerezhető tapasztalatok, mind a fajlagos gyártási és üzemeltetési költségek lefaragásában.



Tüzelőanyag-cellás hatótáv-növelővel (range extender) ellátott busz Hamburgban, az „Innovationslinie 109” vonalon. Kép: [www.energytours.eu](http://www.energytours.eu)

A lengyel Solaris Bus & Coach buszgyártó vállalat feltehetően a HTC buszok iránti kereslet élénkülésére reflektálva 2019-ben tervezi bemutatni a Solaris Urbino 12 m hosszú, hidrogén-tüzelőanyagcellás változatát. A jármű egyben plug-in hibrid is lesz, mivel akkumulátora külső forrásból is feltölthető. A Solaris Urbino 12 tulajdonképpen a 2014-ben megkezdett hidrogénüzemű buszfejlesztés és tesztelés folytatása. Akkoriban a Solaris 18,75 m hosszú csuklós buszt fejlesztett, amelyből a két prototípus Hamburg közösségi közlekedési rendszerében teljesített szolgálatot. Ezekben a csuklós buszokban a tüzelőanyag-cella még csak range extender (hatótáv növelő) funkciót látott el, azaz a meghajtáshoz szükséges energiát elsődlegesen a jármű akkumulátorai biztosították, amelyeket a tüzelőanyag-celláról tudták feltölteni. Érdemes megjegyezni, hogy ez a két HTC csuklós busz jelenleg is Hamburg 109-es vonalán közlekedik. A 2019-ben bemutatandó Solaris Urbino 12 (Hydrogen) hibrid buszban azonban az elsődleges meghajtást a tüzelőanyag-cellából származó villamos energia biztosítja, és a viszonylag kis kapacitású (29 kWh) akkumulátor csak másodlagos, „támogató”

funkciót lát el, főként a gyorsítások segítése és a fékezési energia visszanyerése céljából. A HTC busz gyakorlatilag teljes értékűen használható az európai, városi közösségi közlekedési rendszerekben, mivel hatótávja meghaladja a 350 km-t, azaz a teljes napi futásteljesítményt egy feltöltés biztosítani tudja. Ráadásul a 12 m-es változat 80 utas szállítására alkalmas. A fejlesztés újdonságai közé tartozik, hogy az új busz hidrogéntankjainak tömegét sikerült számottevően (20%-kal) csökkenteni. A busz fűtését szén-dioxid közegű hőszivattyú biztosítja, amely a tüzelőanyagcella-hulladék hőjét használja fel, növelve a jármű hatékonyságát.

Érdekesség, hogy a Hamburger Hochbahn AG (Hamburg város közösségi közlekedési vállalata) többféle alternatív hajtású járművet is alkalmaz járműflottájában, és ezeket a 109 sz. vonalon üzemelteti, ami emiatt az „Innovationslinie 109” nevet viseli. Az említett hidrogénüzemű buszok is ezen a vonalon közlekednek, a hibrid dízel-elektromos, tisztán akkumulátoros változatok mellett.

A kelet-európai régióban sajnos igen kevés és csak kis léptékű demonstrációs jellegű HTC busz alkalmazások voltak eddig, azonban említést érdemel Lettország fővárosi tömegközlekedési vállalata, a Riga Satiksme, amely 10 darab, hidrogén-tüzelőanyagcellás hatótáv-növelővel ellátott Solaris Trollino (18,75 m-es) trolibuszt rendelt. A villanymotorral, 80 kW-os tüzelőanyag-cellával és 29,2 kWh-ás akkumulátorral ellátott trolis akár 100 km-es távolság megtételére is alkalmasak, anélkül, hogy csatlakoznának az elektromos felsővezetékre. Ez rendkívül nagy rugalmasságot biztosít a közlekedésszervezésben. A járműveknek köszönhetően nagyon rugalmasan alakítható az útvonal-kialakítás, ráadásul a 135 fős férőhelyből 44 ülőhely. Idővel elképzelhető, hogy el lehet távolítani a történelmi belvárost behálózó és a városképet rontó felsővezeték hálózatát, akár Rigában, akár más városban, ahol ilyen járműveket készülnek flottába állítani.

Forrás:

[www.sustainable-bus.com/fuel-cell/solaris-bus-coach-fuel-cell-bus-urbino-12-hydrogen-2019/](http://www.sustainable-bus.com/fuel-cell/solaris-bus-coach-fuel-cell-bus-urbino-12-hydrogen-2019/)

[www.electrive.com/2018/06/21/solaris-readies-fuel-cell-electric-bus-for-2019/](http://www.electrive.com/2018/06/21/solaris-readies-fuel-cell-electric-bus-for-2019/)

[www.energytours.eu/germany-hamburg-hydrogen-bus-line-109/](http://www.energytours.eu/germany-hamburg-hydrogen-bus-line-109/)

[www.solarisbus.com/en/busmania/direction-no-emissions-solaris-at-the-innotrans-2018-824](http://www.solarisbus.com/en/busmania/direction-no-emissions-solaris-at-the-innotrans-2018-824)

## Linzi Hidrogén Kezdeményezés

A 2018 második félévében regnáló osztrák EU elnökség 2018. szeptember 17-18-án Linzben szervezett konferenciát „Charge for Change: Innovative Technologies for Energy - Intensive Industries” címmel. Ennek keretében, az EU energiaügyi minisztereinek szeptember 18-i találkozásán hirdették ki a „Hydrogen Initiative”, azaz Hidrogén Kezdeményezés című, önkéntes megállapodást. A Linzi Hidrogén Kezdeményezést 25 (tag)ország, két régió, az Európai Bizottság és több tucat nagyvállalat, illetve szakmai szervezet írta alá eddig. Külön említést érdemel, hogy a kezdeményezést Magyarország képviselője is aláírta.

A Hidrogén Kezdeményezést a linzi acélműben írták alá, mivel itt egy több MW-os hidrogén-technológiai, a szektorális integrációt demonstráló innovatív projekt indul útjára, amelyről egyébként Hidrogén Hírlevelünk egyik tavalyi lapszámában már beszámoltunk „Hidrogén alapú szektorintegráció lehetőségei: fókuszban az acélgártás” címmel.

A Linz Hydrogen Initiative teljes szövegét lefordítottuk és honlapunkon elérhetővé tettük:

[www.hfc-hungary.org/](http://www.hfc-hungary.org/)

[Hydrogen Initiative HUN kozlemenyei teljes.pdf](#)

## A Tokiói Hidrogén Nyilatkozat és a kapcsolódó olimpiai fejlemények

Két fontos hír is napvilágot látott Tokióban, amelyek közül az első kapcsolódik a fenti, osztrák hidrogén kezdeményezéshez. Lényegében a Linzi Hidrogén Kezdeményezéshez meglehetősen hasonló nyilatkozatot adtak ki a 2018.10.23-án Tokióban rendezett, és dedikáltan a hidrogén témájára szervezett, Hidrogén-energetikai Miniszteri Tanácskozáson (*Hydrogen Energy Ministerial Meeting*). A találkozón 20 ország vett részt a világ különböző pontjairól, és záróeseményként levezető elnöki nyilatkozatot tettek közzé, amely megerősíti a résztvevők abbéli szándékát, hogy országaikban elősegítik a hidrogén-technológiák terén a kutatási együttműködést, a fejlesztést és e technológiák terjesztését. Segítik továbbá a hidrogén-technológiákkal kapcsolatos szabványok és szabályozási módszerek harmonizációját. A nyilatkozat tehát nagyon hasonló a Linz-i Kezdeményezéshez; teljes szövege (angolul) a forrásként megadott weboldalon elérhető.

H<sub>2</sub>EM 2018

Hydrogen Energy Ministerial Meeting 2018



*Miniszterek és más hivatalos delegáltak a Hidrogén-energetikai Miniszteri Találkozón. Kép: KYODO*

A másik, Tokióból származó hír, hogy hidrogén-tüzelőanyagcellás (HTC) járművek lesznek a 2020-as Tokiói Olimpia hivatalos járművei. A Tokió Metropolitan Government (TMG) úgy döntött, hogy HTC járművekkel (tisztán elektromos, és hibrid járművekkel kiegészülve) szállítják majd a sportolókat és újságírókat az olimpiai falu és a versenyhelyszínek között. Bármiféle egyéb szállítási feladat felmerülése esetén is a HTC járműveket veszik majd igénybe. Ezen túlmenően tüzelőanyag-cellák fogják biztosítani az olimpiai falu energiaellátást, amely így egyfajta hidrogén-energetikai és hidrogén-mobilitási modell-területként is működhet és vizsgálható lesz.

Tokióban 2020-ig – majd azt követően is – intenzív hidrogén-töltőállomás hálózatfejlesztés zajlik. A felhasználandó hidrogén jelentős részét megújuló alapon állítják elő és szállítják be Fukushimából. Az olimpiai játékok egyik fontos kérdése a „hagyaték” (legacy) fenntartása, fenntarthatósága a játékok után. A rendezvény Fenntarthatósági Terve alapján a hidrogén modellrégió, illetve a hidrogén infrastruktúra lesz az egyik legfontosabb öröksége a 2020-as olimpiának, amelyet természetesen fenn kívánnak tartani, sőt a tapasztalatok alapján a továbbiakban is fejleszteni szeretnének.

Forrás:

[www.meti.go.jp/press/2018/10/20181023011/20181023011-5.pdf](http://www.meti.go.jp/press/2018/10/20181023011/20181023011-5.pdf)

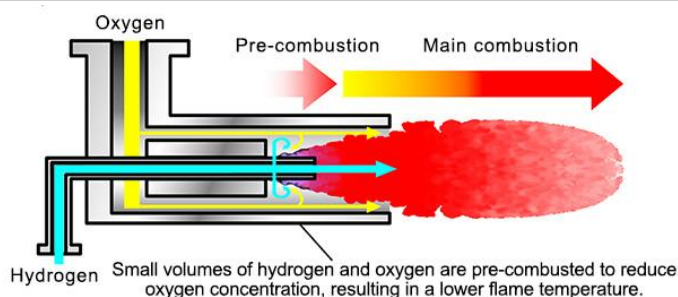
[www.japantimes.co.jp/news/2018/10/23/business/tokyo-meeting-ministers-around-world-vow-promote-hydrogen-alternative-energy-source/#.W98T6OJRdPZ](http://www.japantimes.co.jp/news/2018/10/23/business/tokyo-meeting-ministers-around-world-vow-promote-hydrogen-alternative-energy-source/#.W98T6OJRdPZ)

[www.tokyo2020.org/en/games/sustainability/sus-plan/data/20180611-sus-plan-2\\_EN.pdf](http://www.tokyo2020.org/en/games/sustainability/sus-plan/data/20180611-sus-plan-2_EN.pdf)

## Ipari hidrogén (gáz)égő a Toyotától

A Toyota Motor Corporation novemberben mutatta be saját fejlesztésű, általános célú ipari hidrogén gázégőjét. Lényegében „hagyományos” gázégőről van szó, amelyben nem elektrokémiai reakció útján alakul át a hidrogén közvetlenül elektromos energiává (mint a tüzelőanyag-cellában), hanem hidrogénből „hagyományos” égés során fejleszthető hő. Hidrogénégők voltaképpen eddig is léteztek, csak a magas lánghőmérséklet miatt a levegő nitrogéntartalmából meglehetősen sok nitrogén-oxid (NO<sub>x</sub>) keletkezett az égés során. A gyakorlatban emiatt nem is igen használták a hidrogénégőket. A most kifejlesztett hidrogénégőben viszont két megoldással lassítják az égést, így csökkentik a lánghőmérsékletet. A cikk forrása szerint ezáltal a földgáz égőknél számottevően kevesebb NO<sub>x</sub> keletkezik. A hidrogénégő vitathatatlan előnye, hogy egyáltalán nincs CO és CO<sub>2</sub> kibocsátása.

Amikor a hidrogén és az oxigén teljesen elkeveredik, a gázelegy meggyullad és igen heves, magas hőmérsékletű égés következik be. Az újonnan fejlesztett gázégőben a hidrogén és az oxigén egymás mellett áramlik, nem engedik azokat teljesen keveredni, így lassabb az égés és alacsonyabb a láng hőmérséklete is. A másik megoldás az, hogy a megszokottól valamivel kisebb oxigénkoncentrációt alakítanak ki az égés fő zónájában. Ennek érdekében kisebb lyukakat alakítanak ki a gázégő hidrogénvezetékén, amely lehetővé teszi kis mennyiségű hidrogén és oxigén előégését. Az oxigén egy részének „elhasználásával” a fő égetési zónában már csak az ideálisnak tekinthető 19%-os oxigénkoncentráció alakul ki, amely szintén csökkenti a lánghőmérsékletet



Kép: [newsroom.toyota.co.jp](http://newsroom.toyota.co.jp)

illetve a NO<sub>x</sub> képződést.

Egy ilyen égőt már üzembe is állítottak az autógyártó Honsha-i üzemének fémmegmunkálójában. A közlemény szerint ez az új technológia ezer nagyteljesítményű földgázégőt válthat ki a továbbiakban a Toyota különböző japán gyáraiban. A technológiai fejlesztés illeszkedik az autógyártó „Plant Zero CO<sub>2</sub> Emissions Challenge” stratégiájának célkitűzéseire, amelyek értelmében a Toyota el szeretné érni, hogy 2050-re valamennyi gyáruk zéró szén-dioxid kibocsátással üzemeljen. A célkitűzés eléréséhez természetesen megújuló alapú, vagy valamilyen low-carbon technológiával előállított hidrogénre van szükség. Egyik korábbi Hírlevelünkben már beszámoltunk a Toyota terveiről, miszerint pl. Ausztráliából folyékony hidrogént importálnának. A tankhajós import lehetőségeiről és a demonstrációs projektről szintén írtunk már.

Forrás:

[https://newsroom.toyota.co.jp/en/corporate/25260001.html#\\_W-P1tlwY9OI.twitter](https://newsroom.toyota.co.jp/en/corporate/25260001.html#_W-P1tlwY9OI.twitter)

[www.toyota-global.com/sustainability/environment/challenge3/](http://www.toyota-global.com/sustainability/environment/challenge3/)

## Jelentősen bővült a Hydrogen Council tagvállalatainak köre

A Hidrogén Tanács (Hydrogen Council) fejlődéséről már korábban is beszámoltunk, de ősszel további jelentős bővülés történt, mivel 14 (világ)cég lépett be a szervezetbe:

- nyolc vállalat az Irányító Bizottság tagja lett: Airbus, Air Products, Cummins, EDF, Johnson Matthey, KOGAS, SINOPEC, Thyssenkrupp;
- hat vállalat pedig támogató tag lett: AFC Energy, Mitsubishi Heavy Industries, Re-Fire Technology, Sumitomo Mitsui Banking Corporation, Sumitomo Corporation, Southern California Gas.

2017 év eleji megalakulása óta a Hydrogen Council ezzel a második bővítési körrel, gyakorlatilag

megnégyszerezte tagságát és jelenleg 53 jelentős vállalatot foglal magába. Világméretben ezek együttesen, 3,8 millió munkavállalót foglalkoztatnak és az árbevételük mintegy 1800 milliárd euró. Jól mutatja a hidrogén-technológiák iránti növekvő érdeklődést és a technológiák terjedését, hogy a világ valamennyi tájáról befolyásos cégek csatlakoznak a Hidrogén Tanácshoz.

A Hydrogen Council bővítésének bejelentését, valamint a tagvállalatok felsővezetőinek találkozáját („CEO meeting”) a szeptemberben San Franciscóban tartott „Global Climate Action Summit (GCAS)” nevű klímavédelmi rendezvényre időzítették.