

# H<sub>2</sub> - Hidrogén Hírlevél

a Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület hírlevele

2017/2. - augusztus

## Tartalom

Németországi H <sub>2</sub> töltőállomás-hálózat fejlesztési tervek .....	1
A jövő tervei: ausztrál hidrogén .....	1
Megnövelt hatótávolságú Hyundai TC modell 2018-tól .....	3
Háztartási tüzelőanyag-cellás alkalmazások Európában .....	3
Hidrogén üzemanyag minőségének tanúsítása .....	5
Hidrogén alapú szektorintegráció lehetőségei: fókuszban az acélgyártás .....	6
Hidrogén korridor a skandináv országok fővárosai között 2020-ra	10

## Németországi H<sub>2</sub> töltőállomás-hálózat fejlesztés

Az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájának kiépítéséről szóló 2014/94/EU (AFI) irányelv egyik követelményeként az EU tagállamoknak úgynevezett nemzeti szakpolitikai keretet kell kidolgozni és eljuttatni az Európai Bizottsághoz. E szakpolitikai keretben meghatározzák az alternatív üzemanyagok – köztük a hidrogén – piacának fejlesztésére, illetve a szükséges és létrehozandó infrastruktúra kiépítésére vonatkozó nemzeti célkitűzéseket, valamint támogató intézkedéseket. Az irányelv által (2. cikkely, 1 pontban) nevesített alternatív üzemanyagok (villamos energia, CNG/LNG, LPG, bioüzemanyagok, szintetikus üzemanyagok, hidrogén) közül mi itt most csak a hidrogénnel foglalkozunk. Jelen cikk keretében a már hozzáférhető, németországi nemzeti szakpolitikai keret előírásaira térünk ki, mivel a német iparhoz, autóiparhoz illetve – új keletű kifejezéssel élve – a közlekedés-energetikai infrastruktúrához kapcsolódó fejlemények általában Magyarország számára is fontosak, jelzés értékűek.



Az AFI irányelv szerinti német szakpolitikai keretet a Közlekedési és Digitális Infrastruktúra Szövetségi Minisztérium (*bmvi.de*) jegyzi, „Nationaler Strategierahmen über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe” címmel, amelyből az alábbiakban kiemeljük a hidrogén töltőinfrastruktúrával kapcsolatos részeket.

*Folytatás a 2. oldalon.*

## Kiadja:



H-1122 Budapest  
Magyar Jakobinusok tere 7.  
[www.hfc-hungary.org](http://www.hfc-hungary.org)  
[info@hfc-hungary.org](mailto:info@hfc-hungary.org)

## Szerkesztők:

Dr. Bogányi György  
Dr. Margitfalvi József  
Mayer Zoltán

az MHT Egyesület  
Hydrogen Europe tagja



## Újdonságok, a jövő tervei: ausztrál hidrogén

A nyári „uborkaszezont” kihasználva e lapszámban helyet adunk két, kissé futurisztikusnak tűnő, de a valóságtól nem teljesen elrugaskodott témakörnek is, amelyek még nem kerültek be a szakmai látótérbe, de a jövő egy-egy lehetséges fejlődési irányát szemléltetik. Az egyik Ausztráliának az a törekvése, hogy Japánba exportáljon folyékony hidrogént. A terv előkészületei már zajlanak és 2020-ban indul a pilot projekt. Bő harminc évvel az első japán LNG tankhajó megépítése után a Kawasaki Heavy Industries kisméretű, folyékony hidrogén (LH<sub>2</sub>) szállítására alkalmas tankhajó építésén dolgozik.



kép: [global.kawasaki.com](http://global.kawasaki.com)

*Folytatás a 4. oldalon.*



## Németországi H<sub>2</sub> töltőállomás-hálózat fejlesztés az Alternatív Üzemanyag-infrastruktúra (AFD) Irányelv keretében *(folytatás az 1. oldalról)*

A mellékelt táblázat a BMVI korábban hivatkozott anyaga alapján összefoglalja, hogy az AFI irányelv által meghatározott időpontokra (2020, 2025, 2030) várhatóan hány hidrogén töltőállomás működik majd. Látható, hogy a 2020-ra tervezett 100 db H<sub>2</sub>-töltőállomást még a hidrogén tüzelőanyag-cellás (HTC) járművek számától függetlenül irányozták elő, arra gondolva, hogy ez már viszonylag jó kiindulási mennyiség és szinte országos lefedettséget jelent. Németország területe nagy, és a hagyományos üzemanyagutak számához (~14.500 db) képest a 100 töltőállomás (2020-ra) nem tűnik soknak, de figyelembe kell venni az alábbiakat:

- i) a HTC járművek hatótávolsága jelentős, már most 500 km feletti, azaz például egy München-Stuttgart út oda-vissza megtehető köztes tankolás – azaz köztes megálló – nélkül, ha teli H<sub>2</sub> tankkal indulunk. A hatótáv fejlődése pedig a jövőben a HTC járművek esetében is várható, ahogy erről egy későbbi cikkünkben beszámolunk – *(lásd a 3. oldalon)*,
- ii) 3-4 perc alatt teljesen feltankolhatóak, azaz a feltöltés nagyjából ugyanannyi időt vesz igénybe, mint a hagyományos autóknál.

Mindezek tükrében a száz körüli töltőállomás már jó kiindulási alapot biztosíthat ahhoz, hogy az emberek „merjenek” HTC járműveket vásárolni, mert tudják, hogy belátható távolságon belül találnak H<sub>2</sub> üzemanyag kutat. A H<sub>2</sub>-töltőállomások száma természetesen nem „szakadhat el” túlzottan a hidrogén járművek számától, hiszen a kezdeti időszakban nem fognak megtérülni az alacsony kihasználtság miatt.

A cikkhez mellékelt képen egy már létező „multi üzemanyag” töltőállomás látható Hamburgban, ahol a különböző gáz alakú (alternatív) üzemanyagok integráltan megtalálhatók egyazon töltőállomáson belül.



H<sub>2</sub> töltőállomás egy hagyományos üzemanyag-töltő-állomásba integráltan Hamburgban. Kép: Shell Germany és saját szerkesztés

A kép előterében a „Wasserstoff” (hidrogén) és „Autogas” (LPG) feliratok viszonylag jól láthatók, de a háttérben, zöld színű táblán az „Erdgas” (földgáz, azaz CNG) is megtalálható. Sajnos arról nincs információ, hogy az adott töltőállomáson esetleg villamos energiát is lehet-e tankolni (vagy esetleg E10-et, E85-öt), mert így válna gyakorlatilag teljessé az alternatív üzemanyagok integrálása egyetlen töltőállomáson. Igaz, ez még egyelőre csak demonstrációs jellegű töltőállomás. Önmagában is fontos kérdéskör, hogy hogyan kell, hogyan lehet a biztonságtechnikai, jogi, adminisztratív, engedélyezési háttérrel ennek megfelelően átdolgozni, hogy az ilyen töltőállomások biztonságosa engedélyezhetőek legyenek.

Még 2015-ben alakult meg Németországban a H<sub>2</sub> Mobility Deutschland GmbH, hat ipari szereplő részvételével: Air Liquide, Daimler, Linde, OMV, Shell, TOTAL. A közös vállalat célja, hogy gyorsan és hatékonyan kiépítse az említett hidrogén töltőhálózatot. A H<sub>2</sub> Mobility társult partnerei még a BMW, a Honda, a

Toyota és a Volkswagen, így e meghatározó autógyártók is közvetlen közletről figyelik a német H<sub>2</sub> töltőinfrastruktúra hálózat fejlődését.

Forrás:

*Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur: Nationaler Strategierahmen über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe. Stand: Kabinettsbeschluss 2016.11.09.*

	2006-2016 között	2020-ig	2025-ig	2030-ig
<b>FELADATOK</b>	Technológiai alapok biztosítása, a piacra vezetés feltételeinek megteremtése	Németország alap-lefedettsége H <sub>2</sub> töltőállomásokkal biztosított	Támogatott piaci felfutás	Normál kereskedelmi alapú piaci felfutás
<b>CÉLOK</b>	50 töltőállomás	100 töltőállomás	400 töltőállomás	1000 töltőállomás
	FÜGGETLENÜL A HTC JÁRMŰ PENETRÁCIÓTÓL		A HTC JÁRMŰ PENETRÁCIÓTÓL FÜGGŐEN	

Hidrogén-töltőállomások számának tervezett fejlődése Németországban (BMVI, 2016)

## Megnövelt hatótávolságú Hyundai tüzelőanyag-cellás modell 2018-tól

A Bloomberg forrásként megadott cikkben számol be arról, hogy a Hyundai új generációs tüzelőanyag-cellás modelljével jelentősen túl kívánja szárnyalni a versenytársak (elsősorban a Toyota és a Honda) HTC modelljeinek hatótávolságát. Várhatóan 2018-ban, a dél-koreai Pyeongchang-ban megrendezésre kerülő Téli Olimpiára időzítve jelenik meg a piacon a Hyundai újabb HTC modellje, egy SUV („utcai terepjáró”), amelynek hatótávja már 500 mérföld, azaz közel 800 km lesz.

A koreai gyártótól jelenleg – lízing konstrukcióban – kapható tüzelőanyag-cellás modell a Hyundai ix35 Fuel Cell. A Hyundai és a Kia 2020-ra 28 környezetbarát modellel szeretne jelen lenni a piacon. Ezek egyike lenne a tüzelőanyag-cellás modell. Meg kell említeni, hogy addigra a Kia-nak is lenne egy TC modellje.

A Hyundai legnagyobb piacának számító Kínában 2020-ra kilenc környezetkímélő modellt kínálnak majd. A kínai tervek szerint az új autók eladásában ekkor



már együttesen 10%-ot fognak kitenni a környezetkímélő modellek. A dél-koreai kormányzat az autógyártóval együttműködve meglehetősen ambiciózus terveket dédelget a hidrogén töltő infrastruktúra középtávú kiépítésével kapcsolatban is.

Forrás: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-30/hyundai-seeks-to-renew-fuel-cell-car-push-with-long-range-suv>

## Háztartási tüzelőanyag-cellás alkalmazások Európában

A Japánban már évek óta piacvezető Panasonic Corp. nyár elején bejelentette, hogy idén augusztustól megkezdi háztartási tüzelőanyag-cellás berendezéseinek értékesítését Nagy-Britanniában és Ausztriában.

Ahogy korábban már több alkalommal beszámoltunk róla, a Panasonic – a termék 2009-es piacra bocsátása óta – piacvezető Japánban az értékesített háztartási TC-k piacán. A Japánban Ene.Farm márkanéven forgalmazott berendezésekből a Panasonic az eddigi összes országos eladás (kb. 200 ezer!) mintegy felét tudhatja magáénak. 2014-ben Németország lett az első Japánon kívüli ország, ahol a Panasonic megkezdte TC termékének értékesítését. Ausztriában és Nagy-Britanniában is egy német partneren, a Viessmann Group-on keresztül történik majd az értékesítés.

A háztartási tüzelőanyag-cellás berendezések a meglévő földgáz hálózatra csatlakoznak, és egy kis reformer egység segítségével a földgázból (metánból) állítják elő a hidrogént. Nincs tehát tiszta hidrogéntárolás, vagy vezetékrendszer. Ezáltal a TC-k egyszerre termelnek „baseload” jellegű villamos energiát és hőt a háztartás számára – magas hatásfokkal, alacsony károsanyag kibocsátással. A háztartási TC-k jellemzően mintegy 0,7 – 1 – 1,5 kW<sub>e</sub> villamos teljesítményűek. A Panasonic azt tervezi, hogy 2020-ra már tízezres darabszámban tudja értékesíteni a háztartási TC-ket Európában. Ha azt nézzük, hogy Japánban már most

százazres az eladások száma, akkor Európa jelentős lemaradásban lesz még 2020-ban is. A háztartási TC-k piacával kapcsolatosan ugyanakor azt is meg kell említeni, hogy a másik nagy versenytárs, a Toshiba idén nyáron úgy döntött, visszalép a háztartási TC-k gyártásától és értékesítésétől, annak ellenére, hogy Japánban a vállalat tízezer számra adta el az efféle berendezéseket. A Toshiba visszalépésével a háztartási méretű TC-k piacán gyakorlatilag a Panasonic és az Aisin Seiki Co. maradt. Más új szereplők, pl. a Kyocera Corp. ugyanakkor azt tervezi, hogy belép a telepített tüzelőanyag-cellás piacra, főként nagyobb teljesítményű, komolyabb teljesítmény igényeket kielégítő berendezésekkel, pl. éttermek és üzemek energiaellátását biztosító TC-vel.



Panasonic háztartási FC-k. Kép: businesswire.com

Forrás: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-06-16/panasonic-aims-to-expand-home-fuel-cell-system-market-in-europe>



## Ausztrál – Japán szándéknyilatkozat folyékony hidrogén importról (folyt. az 1 oldalról)

Kevés szó esett eddig Hírlevelünkben Ausztráliáról. Év elején azonban érdekes szándéknyilatkozatot írt alá az ausztrál és a japán kormány. A szándéknyilatkozat értelmében 2020-tól pilot projekt keretében Ausztrália folyékony hidrogént exportálna Japánba. A projekt célja a nagy mennyiségű folyékony hidrogén („bulk” LH<sub>2</sub>) biztonságos tengeri hajóztatásának demonstrálása, vizsgálata. További érdekesség, hogy a tervekben olyan fajsúlyos ipari szereplők találhatók, mint pl. a Kawasaki Heavy Industries Ltd., amely a folyékony hidrogén szállításra alkalmas tengeri hajót fogja legyártani 2018-tól. A projektben a Shell Oil Co. is közreműködik tároló létesítmények kiépítésével.<sup>[1]</sup>

A tervek háttérét egyrészt a 2011-es fukusimai atombaleset utáni új energiapolitika adja, amelynek lényege, hogy a rendkívüli mértékű energiainportra szoruló Japán erőteljesen szeretne támaszkodni egyéb energiahordozókra, köztük a hidrogénre is. Másrészt az LH<sub>2</sub> tervek háttérét az eddigi energetikai együttműködés is megalapozza: Ausztrália jelenleg is exportál szenet és LNG-t (folyékony földgázt), és kiemelkedő a Japánba irányuló hányad. Ausztrália szén exportjának 40%-a, LNG exportjának 70%-a kerül Japánba. Japán szempontjából szintén fontos az ausztrál energia-partnerség, mivel energiainportjának jelentős arányát képezik az Ausztráliából származó energiahordozók. Az LNG szállítással tulajdonképpen már van kialakult gyakorlat a két ország között a folyékony gáz tengeri transzportjára, a szükséges kiegészítő (cseppfolyósító, visszagázosító, tároló) létesítményekkel együtt. A terv egyes darabjai már korábban kidolgozás alatt álltak: a Kawasaki Heavy Industries és az Iwatani Corp. – Kobe várossal együttműködésben – egy folyékony hidrogén import fogadóállomás létesítéséről írt alá szerződést.<sup>[2]</sup> Az Iwatani Japán legjelentősebb, folyékony hidrogén technológiákat fejlesztő cége; a Kawasakinak pedig eleve a hajóépítésben gyökerezett a tevékenysége. Az Iwatani, a Kawasaki, a Shell Japan és a J-Power, mint projekt partnerek, 2016-ban megalapították a HySTRA-t (*CO<sub>2</sub>-free Hydrogen Energy Supply-Chain Technology Research Association*), azaz a Széndioxid-mentes Hidrogén Értéklánc Kutatási Egyesületet. A Kawasaki egyébként egyéb hidrogén-technológiai területeken is fejleszt, pl. hidrogén üzemű gázturbinákat, villamosenergia-termelés céljából.<sup>[3]</sup>

Természetesen az egyik legérdekesebb kérdés az, hogy Ausztráliában hogyan és miből tudják az exportálni kívánt hidrogént előállítani. A Victoria államban található Latrobe-völgyben nagy mennyiségű

barnaszén található, azonban a szállítási nehézségek miatt ez a terület kiaknázatlan erőforrásnak minősül. A hidrogént tehát a szén elgázosításával (szintézis gázon keresztül vezető folyamattal) kívánják előállítani, amely környezet- és klímavédelmi szempontból csak akkor elfogadható, ha a keletkező szén-dioxidot leválasztják és geológiai formációban tárolják (azaz CCS: Carbon Capture & Storage megoldást alkalmaznak, és a hidrogént az esetleges egyéb szennyező anyagoktól, pl. a kénvegyületektől is megtisztítják). Az egész projektnek ez az egyik kulcskérdése, hiszen a hidrogén felhasználása – pl. közlekedésben – Japánban már CO<sub>2</sub> kibocsátásmentesen történik. Japán tehát csak nagyon tiszta energiahordozót importálna. Ugyanakkor a teljes értéklánc mentén okozott szennyezést, így különösen az előállítással járó kibocsátásokat, csökkenteni kell, hogy valóban „zöld” vagy legalábbis környezet- és klímavédelmi szempontból elfogadható legyen a megoldás. Jelenleg Műszaki megvalósíthatósági tanulmányok készülnek, hogy a barnaszénből (szénelgázosítással) hogyan lehetne viszonylag környezetkímélő módon előállítani a hidrogént. Később bemutatjuk, hogy vannak azonban más, eleve környezetkímélőbb ausztrál szabadalmak a hidrogén előállítására. Bármelyik előállítási mód lesz is végül a „győztes” az értéklánc egyéb fontos elemeit szintén demonstrálni és tanulmányozni kell: tengeri szállítás, cseppfolyósító üzem, visszagázosító üzem, stb. A HySTRA, illetve a kutatási, fejlesztési és demonstrációs projekt célja tehát kettős<sup>[3]</sup>: demonstrálni mind a barnaszén elgázosítás (+ CCS) alapú hidrogén előállítását, mind a folyékony hidrogén tengeri szállításának technológiai és gazdasági életképességét. (Utóbbi felfogható a már kiterjedten és egyre jelentősebb mértékben zajló tengeri LNG szállítás egyfajta „innovációs meghosszabbításának” is.) A Kawasaki folyékony hidrogént szállító, óceánjáró tankerének előzetes tervei elkészültek, ezévtől már a részletes tervezés van napirenden. A tervek szerint a Kawasaki 2020-ban adja át a HySTRA konzorciumnak az első pilot LH<sub>2</sub> tankert demonstrációs tesztek céljára.<sup>[3]</sup> Az első tanker csak egy kisebb méretű LH<sub>2</sub> szállítóhajó lesz a kezdeti demonstrációhoz, amelynek látványterve a címdoldalon látható, és a tengerjáró léptékhez viszonyítva kis kapacitású: 2x1250 m<sup>3</sup>. Igaz, ez hangsúlyozottan csak a pilot fázishoz készül. A pilot fázishoz tartozna még egy 10 t/nap kapacitású cseppfolyósító üzem és 3000 m<sup>3</sup> hidrogéntároló kapacitás. A későbbiekben, amennyiben a pilot program életképesnek bizonyulna, 2025-re épülne meg a jelentősebb, valódi kereskedelmi méretet

reprezentáló tanker. A mellékelt képen látható a 4 tartály, egyenként 40.000, azaz összesen 160.000 m<sup>3</sup> szállítóképességgel. Ehhez kapcsolódna a 770 t/nap kapacitású H<sub>2</sub> cseppfolyósító üzem, és annak 250.000 m<sup>3</sup>-es tárolója.<sup>[6]</sup> A valódi kereskedelmi szállítványozást – a sikeres demó után – 2030-ra tervezik.



A kereskedelmi méretű LH<sub>2</sub> tanker látoányterve.

Kép: [global.kawasaki.com](http://global.kawasaki.com)

A hidrogén nagy mennyiségű („bulk”) tengeri szállítása jelenleg nem létező kategória, biztonsági szabványok sem léteznek rá, emiatt a két ország tengeri biztonsági hatásait, valamint a Nemzetközi Tengerhajózási Szervezetet (IMO: *International Maritime Organization*, amely egy ENSZ intézmény) is bevonták a folyamatba, hogy kifejlesszék az LH<sub>2</sub> tankerre alkalmazandó biztonsági előírásokat.<sup>[3]</sup>

Az említett, Latrobe-völgyben található ausztrál szénerőművet még idén bezárják, és a körülbelül ezer dolgozónak valamilyen új vagy más munkát kell találni, miközben jelentős mennyiségű és olcsó barnaszén van még a völgyben. Nem mellékesen a helyszín abból a szempontból is „szerencsés”, hogy Victoria állam kormánya a Latrobe-völgyben már most is működtet egy kísérleti CCS projektet (CarbonNet). Mivel a barnaszén meglehetősen olcsó, ebből kiindulva az itt előállított hidrogén ára versenyképes lehet.<sup>[3]</sup>

A fent ismertetett, barnaszénből kiinduló, nem túl környezetbarát hidrogén-előállítási mód mellett vannak természetesen más elképzelések is. Sőt, Ausztrálián kívül Norvégia is érdeklődik Japán növekvő hidrogén igényének kielégítése iránt. A norvégiai NEL Hydrogen cég az országban bőségesen rendelkezésre álló vízenergiából, és szélenergia termeléséből – tehát a barnaszénhez képest környezetkímélőbb módon – előállított villamos energiával, elektrolízist alkalmazva termelne hidrogént, amelyet a Kawasaki már említett LH<sub>2</sub> tankerével lehetne Japánba szállítani. A NEL Hydrogen féle tervek is „erős” vállalati háttérrel rendelkeznek, mivel a NEL olyan partnerekkel rendelkezik, mint a Mitsubishi Corp. és a

Norway’s Statoil<sup>[4]</sup>. Mindkét projekt messze van még a kereskedelmi léptékű megvalósítástól, de érdemes róluk beszámolni.

A már eleve környezetkímélő módon előállított hidrogén fontosságát az Ausztrál Megújuló Energia Ügynökség (*Australian Renewable Energy Agency*) is értékeli. Idén tavasszal tett bejelentése szerint a hidrogén technológiákat a következő évek beruházási prioritásaként kell kezelni, ha Ausztrália a jövőben is meg akarja őrizni fontos energia-exportőr szerepét.<sup>[5]</sup> Ausztrália nagy része meglehetősen ritkán lakott, miközben nap- és szélenergia potenciálja igen jó. A sivatagos, mezőgazdasági termelésre nem használható területeken, az egyre olcsóbbá váló napelemek és szélenergia segítségével előállított villany, illetve az így előállított hidrogén ára kedvező lehet. (Ausztrália egyes területein a beérkező éves napsugárzás akár a dupláját is eléri a Japánban tapasztalható átlagnak. A jelentős lakatlan, sivatagos területeken nem csak napelemek, hanem akár koncentrátoros naperőművek [CSP, Concentrated Solar Power] telepítése is elképzelhető.) Az EREA ügynökség szóhasználatával élve, egy „carbon constrained” világban, azaz egy karbon-szegény gazdaság irányába elmozduló világban Ausztrália így őrizhetné meg energiaexportőri pozícióját a szén- és gázexport mellett vagy után. Az EREA a jövőben inkább ez utóbbi megoldást látná szívesen a „zöld” üzemanyag export fellendítésében, mint a fentebb bemutatott, barnaszén alapú, még ha a szénalapú előállítás CCS technikával is működne. Ennek másik oka, hogy némely állam (pl. Dél-Ausztrália) villamosenergia-szükségletének 50%-át már most is nap- és szélenergia termelés adja, ami tizenöt éven belül 80%-ra is felugorhat. Ilyen körülmények mellett felértékelődik a villamosenergia- rendszer kiszabályozása és az energiátárolás kérdése. A hidrogén-technológiák erre is használhatók lennének.

Források:

[1] <http://www.japantimes.co.jp/news/2017/01/12/business/australia-japan-ink-deal-bulk-shipping-liquid-hydrogen-energy-project/#.WVV0Lbi4Qng>

[2] <https://www.scientificamerican.com/article/japan-bets-on-a-hydrogen-fueled-future/>

[3] [http://www.lngworldshipping.com/news/view,kawasaki-ship-designs-support-japans-hydrogensociety-plans\\_46421.htm](http://www.lngworldshipping.com/news/view,kawasaki-ship-designs-support-japans-hydrogensociety-plans_46421.htm)

[4] <http://www.reuters.com/article/us-japan-hydrogen-race-idUSKBN17U1QA>

[5] <http://reneweconomy.com.au/plunging-solar-wind-costs-means-green-fuel-exports-could-replace-coal-and-gas-42114/>

[6] <http://www.greencarcongress.com/2013/09/20130928-khi.html>



## Hidrogén üzemanyag minőségének tanúsítása

A hidrogén tüzelőanyag-cellás járművek hosszú hatótávot biztosítanak és gyors a tankolási idejük. A tankolt hidrogénnek azonban meglehetősen tisztának kell lennie, mert a hidrogénben található esetleges szennyeződések károsíthatják a tüzelőanyag-cellát. Ebből következően a hidrogén üzemanyag minőségét tanúsítani és ellenőrizni kell, hogy valóban megfelel-e a nemzetközi szabványban (ISO14687-2) előírtaknak. Független minősítő intézeteknek képesnek kell lenniük e viszonylag komplikált mintavételezés és mérés elvégzésére. A „Hy-Lab” projekt keretében két német kutatóintézet, a Hydrogen and Fuel Cell Centre (ZBT GmbH) és a Centre for Solar Energy and Hydrogen Research in Baden-Württemberg (ZSW) máris elkezdte a laboratóriumok ilyen célú fejlesztését.

Szennyező anyag, például a kén vagy a szénmonoxid, amely főként a hidrogén előállítása során kerülhet a hidrogén üzemanyagba. A szennyeződés pedig károsíthatja a tüzelőanyag-cellát. Mivel világméretben a hidrogén töltőállomások száma 2025-re elérheti a 3500-at, egyre nagyobb lesz az igény a független minőségtanúsító szervezetek szolgáltatásaira.

A Hy-Lab projekt közel két és fél éves időtartama alatt, mintavételi és mérési módszer kerül kidolgozásra,



Hidrogén mintavételezés 700 bar-os töltőállomáson. Kép: ZBT meghatározzák a jellemző szennyezőket, valamint számos hidrogénmintát vesznek és analizálnak az értéklánc releváns pontjain: előállításnál, szállítás során, hidrogén töltőállomásokon. A projektben társult partner a CEP (Clean Energy Partnership) is, amelynek tagjai autóiipari cégek, iparigáz gyártók, és hidrogén töltőállomás-üzemeltetők. A projektet a német Nemzeti Innovációs Program (NIP) „Hidrogén és Tüzelőanyag-cellák Alprogramja” 3,08 millió euróval támogatja.

Forrás: <https://www.gasworld.com/>  
<http://www.zbt-duisburg.de>

## Hidrogén alapú szektorintegráció lehetőségei: fókuszban az acélgyártás

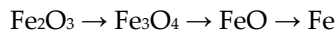
A címdalton említett másik „futurisztikus” téma, amellyel a nyári szezonban érdemes foglalkozni, az úgynevezett szektorintegráció (*sectoral integration*). Ennek keretében nem energetikai, de jelentős üvegházgáz kibocsátással rendelkező iparágak alkalmaznák a hidrogént, pontosabban a megújuló energiák segítségével előállított hidrogént. A jelenlegi törekvések szerint a fontosabb ilyen iparágak az olajfinomítók, az acélgyártás és a műtrágya (ammónia) gyártás lenne. E folyamatok jelenleg is nagy mennyiségű hidrogént használnak fel, amelyet jelenleg fosszilis alapon (jellemzően földgázból kiindulva) állítanak elő, és e szektorok – részben vagy egészben – az EU emisszió-kereskedelmi rendszerének (ETS) hatálya alá tartoznak. Ezek az iparágak azonban nem csak a szén-dioxid vonatkozásában számítanak súlyosan környezet-terhelőnek.

A szektorintegráció esetleges megvalósítása éppen azt a lehetőséget teremtené meg, hogy e szennyező iparágak az általuk használt hidrogénnek legalább egy részét – idővel egyre növekvő részét – megújuló alapon

előállított hidrogénnel váltsák ki. Ezáltal a megújuló energiaforrások már nem csak az energetikában jelennének meg, hanem más szektorokba is. Jelen cikk a szektorintegrációs lehetőségek közül alapvetően az acélgyártást tárgyalja, egyrészt jelentős potenciálja miatt, másrészt azért, mert ebben az iparágban több, világszinten jelentős piaci szereplő (POSCO, SSAB, Voestalpine) már jelenleg is ilyen irányban kutat, illetve fejleszt. A háttér megértéséhez azonban először nagyon röviden át kell tekinteni az acélgyártást, és ebben hidrogén potenciális szerepét.

A nyersvasgyártás leginkább tipikusnak tekinthető kemencetípusa a nagyolvasztó, amely egy aknás kemence. Működtetése több, egyéb feladatot ellátó egységet is igényel, így pl: léghevítők, fűvógépház, torokgáz-tisztító, stb. Ezeket – a nagyolvasztóval együtt – nagyolvasztóműnek nevezik. A nagyolvasztóban lejátszódó metallurgiai (kémiai) folyamatok meglehetősen bonyolultak és sokrétűek, még akkor is ha „csak” a vasérc redukációjáról van szó. Ráadásul más jellegű reakciók és folyamatok is lezajlanak.

A lejátszódó kémiai reakciók jelentős mértékben függenek az adott terület hőmérsékletétől, az uralkodó nyomásviszonyoktól és a jelenlévő vegyületektől. A vas a természetben nem fordul elő tiszta fém formájában (legfeljebb a meteoritvas ilyen), ezért ezt érceiből, tűzi kohással kell előállítani. A tűzi kohászat során a vasérből – ami főleg vasoxidok elegye – az oxigént redukálással távolítják el.<sup>[1]</sup> Az érceiben előforduló vas-oxid redukciója – vázlatosan – a következő:



A nagyolvasztóban a redukációs folyamatok alapvetően háromféle módon zajlanak le:

- direkt módon, azaz közvetlenül szénrel ©, pontosabban koksszal,
- indirekt módon, azaz szén-monoxid (CO) segítségével,
- más redukálószerrel, esetlegesen hidrogén (H<sub>2</sub>) segítségével.

Ezzel már nagyon közel kerültünk a probléma gyökeréhez, illetve a cikk lényegi üzenetéhez, ugyanis a fent említett „szén” lényegében koksz, amely redukálószer és tüzelőanyag egyben. (Terjedelmi korlátok miatt itt csak utalunk rá, hogy maga a kokszgyártás is, egy önálló, szintén energiaintenzív folyamat, amely kokszolható szénből indul ki, és kohókokszot termel a nagyolvasztók ellátására.) A kokszra a hőfejlesztéshez is szükség van, hiszen a vasércnek meg kell olvadnia a fenti reakciókhoz, és ahhoz, hogy elváljon a meddő anyagoktól. Az acélgégyártás jelentős szén-dioxid kibocsátása elsősorban a koksz (szén) alkalmazásából adódik. Az aknába adagolt és lefelé haladó érc először az elegyoszlopon felfelé haladó gázokkal találkozik. Ennek a gázkeveréknek legjelentősebb alkotórésze a koksz elégéséből származó szén-monoxid (CO) és szén-dioxid (CO<sub>2</sub>). A redukálás szempontjából a szén-dioxidnak nincs szerepe. A szén-monoxid a legfontosabb összetevő, ez végzi az indirekt vagy közvetett redukciót.<sup>[1]</sup>

A fenti, kis technológiai leírás tükrében már valószínűleg érthető, hogy az acélgégyártás redukáló tüzelőanyagai körében miért lenne szerencsés a CO<sub>2</sub> kibocsátás szempontjából (de más előnyök miatt is), ha minél több hidrogént, lehetőleg környezetkímélő módon előállított „zöld” hidrogént, és kevesebb kokszot használnának fel. A folyamatok jelentőségét a következő számadatok támaszthatják alá: 2014-ben a német acélipar a teljes németországi szén-dioxid kibocsátás 6,4%-át adta, ami 51,4 millió tonna CO<sub>2</sub>-kibocsátást jelent. Jelentős arányról és mennyiségről beszélhetünk tehát. Mindemellett 1990-től napjainkig a német acélipar már kb. 19%-kal csökkentette CO<sub>2</sub> kibocsátását, különböző hatékonyság-növelési, optimalizációs megoldásokkal.

Csakhogy e hagyományos megoldásokkal várhatóan már nem javítható tovább a folyamat, illetve a termék karbon-lábnyma. Az acélgégyártásban a koksz adagolása már gyakorlatilag elérte a lehetséges minimumát. Emiatt – a szektor közép- és hosszú távú túlélése érdekében – szükség van újszerű fejlesztésekre.<sup>[2]</sup> Ugyanakkor a hidrogén-technológiák oldaláról az utóbbi években a kifejezetten gyors válaszüdejű, nagy (MW) egységjeljesítményű elektrolizálókat (lásd pl. Siemens) ugrásszerűen fejlődtek. A villamos energia hálózat több országban időnként küszködik az időjárásfüggő megújuló energiák által termelt villamos energia „felvételével”. (Ennek egyik szélsőséges következménye, amikor pl. negatív villamosenergia-árak alakulnak ki Németországban.) Mindezekből logikusan adódik, hogy célszerű összekötni a szektorokat, és például olyan „új villamos energia fogyasztókat” találni, amelyeknek nem is feltétlenül villany formájában, hanem esetleg hidrogén formájában lenne szüksége tiszta (alacsony karbon-intenzitású) hidrogénre.

A hidrogén egy másik lehetséges alkalmazása az acélművekben az inert (oxigént nem tartalmazó), atmoszféra kialakítása. Ha ezt hidrogénnel valósítják meg, megakadályozható az acél oxidálódása. A „zöld” hidrogén alkalmazása e folyamatban ismét csak javíthatja a termék karbon-lábnymát (nemzetközi szakzsargonban: *carbon footprint*).

A fentiekben egy konkrét példán, az acélgégyártáson keresztül világítottuk meg a „sector integration” fogalmát. Amennyiben az acélmű a villamosenergia-rendszerrel (VER) együttműködve állítaná elő on-site (saját telephelyén) a számára szükséges hidrogént, a szabályozási energia piacára is beléphetne, és rendszer szintű szolgáltatásokból származó bevétele is lehetne. Több – fent már említett – iparág jelenleg is használ hidrogént, és nem elvitatható, hogy a hidrogén jelenlegi előállítási módja (a metán gőzreformálása) révén még olcsóbban lehet előállítani a hidrogént, mint elektrolízissel. Csakhogy jelen esetben nem ezt kell nézni, hanem hogy melyek a jelentősen szennyező iparágak CO<sub>2</sub>-kibocsátás csökkentésének alternatív megoldásai, illetve milyen költségekkel járnak ezek. A „zöld” hidrogén alkalmazásának költségét ehhez kell(ene) viszonyítani. Vélhetően ez az a szempont, amely miatt az alább bemutatott világpiaci szereplők éppen ebbe az irányba fejlesztenek. Ebben a megvilágításban már kedvezőnek tűnhetnek ezek a megoldások, főleg, ha a VER-rel együttműködésben valósulnak meg. Ha a jövőben esetleg – egy valóban működőképes emisszió-kereskedelmi rendszer keretében – magasabb CO<sub>2</sub> kvótaárak (EUR/tonnaCO<sub>2</sub>) lesznek érvényesek, vagy netán külön CO<sub>2</sub>-adó lép



Hatályba, szintén hasznosak lesznek a fenti elgondolások.

Az általános technológiai háttér után most áttekintünk néhány konkrét fejlesztést, pilot projektet. Az első éppen a szomszédos Ausztriából származik, ahol a Voestalpine Linzben található acélművében valósul meg egy jentős, 6 MW elektrolizáló kapacitású, „zöld” hidrogént alkalmazó pilot projekt. A H2FUTURE elnevezésű projektet egy konzorcium valósítja meg, amelynek tagjai a Voestalpinén kívül a Siemens, a VERBUND, az Austrian Power Grid, valamint a kutatási partnerek. A cégnevek vélhetően ismerősek a szakmai közönség előtt, de rövid bemutatásuk hasznos lehet:

- Voestalpine: a Voestalpine Group szerteágazó tevékenységei között fontos az acélgégyártás, illetve egyéb fémek feldolgozása. A csoport 50 országban van jelen, összesen 500 leányvállalattal és 48500 alkalmazottal
- Siemens: a cég elektrolizálóiról korábbi lapszámainkban már többször írtunk, jelen projektben a Siemens AG Österreich vesz részt mint technológia szállító
- VERBUND: Ausztria vezető villamos energetikai cége és Európa egyik legnagyobb vízerőműves termelője. Az általa termelt villamos energia 96%-a már ma is megújuló energiaforrásokból származik, alapvetően vízerőművekből. A cég villamosenergia-szállítással és kereskedelemmel is foglalkozik, utóbbit 12 országban végzi. A cég stratégiájának egyik eleme, hogy bővítse energetikai szolgáltatásait ipari és kereskedelmi ügyfelei körében.

Az itt ismertetett projektben is az ipar, esetünkben az acélipar, az energiaszolgáltató, és egy technológia szállító cég működik együtt. Alapvetően azért, mert közösek az érdekeik. Mint ismeretes, az európai villamos energia szektor egyik fő kihívása jelenleg és a következő években egyaránt az immáron igen jelentős beépített kapacitásokkal rendelkező, időjárásfüggő megújuló által termelt villamos energia befogadása a hálózatba, és az ezzel együtt járó kihívások (energiatárolás, rendszerszabályozás, stb.) kezelése. Az acélipart, illetve az egyéb energia-intenzív iparágakat a klímavédelmi célkitűzések súlyosan érinthetik. Ha például 2030-ig valóban el kell érni a jelenleg érvényben lévő, 40%-os CO<sub>2</sub> kibocsátás-csökkentési célokat az EU-ban, vagy ha a 2015-ös (COP21) Párizsi Klímamegállapodás végrehajtása mégis komolyra fordulna, mindezek intenzív fejlesztések nélkül elérhetetlenek. A megújuló segítségével előállított „zöld” hidrogén óriási potenciált jelenthet azokban az iparágakban, amelyek már most is használnak hidrogént a termelésükhöz, vagy amelyek a

jövőben kihasználnák ezt a lehetőséget.

A többrétű előnyök miatt a H2FUTURE projektet az Európai Bizottság a Hidrogén és Tüzelőanyag-cellák Közös Vállalkozáson (FCH 2 JU) keresztül 12 millió euróval támogatja. Az FCH JU már számos, elektrolizálókval kapcsolatos projektet támogatott eddig is, de a jelenlegi, tényleges szektorintegrációt megvalósító pilot projekt valóban mérföldkőnek tekinthető. A projekt teljes (18 millió eurós) költségének fennmaradó részét, mintegy 6 millió eurót a részt vevő cégek biztosítják a 4,5 évre tervezett időszakban. A hidrogén üzem a linzi acélművön belül épül meg. A hidrogént az acélmű belső gázhálózatába vezetik, ezáltal az acélgégyártás különböző fázisaiban tesztelhetik annak használatát. Projekt partner még az osztrák átviteli rendszerirányító (APG) amely abban segít, hogy integrálják a (hidrogén-előállító) üzemet a rendszerszintű szolgáltatások piacára, kereslet-oldali (*demand side management*) megoldásokat fejlesztve. Erre jó lehetőség lesz, hiszen a beépítendő 6 MW elektrolizáló teljesítményt a nagyon gyors válaszidejű PEM típusú elektrolizáló adja majd. Egy másik projekt partner, az Austrian COMET Competence Center egyebek mellett az itt alkalmazott megoldás potenciális alkalmazhatóságát hivatott vizsgálni és demonstrálni az európai és a globális acéliparban.

Wolfgang Eder, a Voestalpine Csoport elnöke kiemelte, hogy a cégcsoport évek óta konzisztens módon dolgozik az acélgégyártás folyamatának fokozatos dekarbonizálásán. Az utóbbi 10 évben a cég több mint 2,2 milliárd eurót költött környezetvédelmi fejlesztésekre Ausztriában. A linzi acélműben megvalósuló „zöld” hidrogén üzem további fontos lépés az acélgégyártás technológiájának hosszú távú átalakításában. A fejlesztések, a „zöld” hidrogén valódi, kereskedelmi alapú térnyerése az acélgégyártásban, hosszú, 20-30 éves folyamat, de Eder úr meg van győződve róla, hogy sikerrel eléri célját.<sup>[2][6]</sup>

Wolfgang Anzengruber, a VERBUND elnöke a H2FUTURE projekt kapcsán elmondta: a „zöld” hidrogén ipari alkalmazása jelentős potenciált kínál, és mint egyfajta energiatárolási megoldás is értékes. Hasznos továbbá az időben váltakozó jelleggel termelő megújuló energiaforrások VER szintű kiszabályozásában, integrációjában is.<sup>[6]</sup>

Az említett osztrák acélipari konszern nincs egyedül ilyen irányú terveivel. A Vattenfall is közös projektbe kezdett a svéd acélipari óriással, az SSAB-val, hogy „zöld” hidrogén alkalmazásán keresztül csökkentsék az acélgégyártás szén-dioxid kibocsátását. A nagyságrendeket talán érzékelteti, hogy az SSAB két svédországi acélműve (Lulea és Oxelösund) az ország

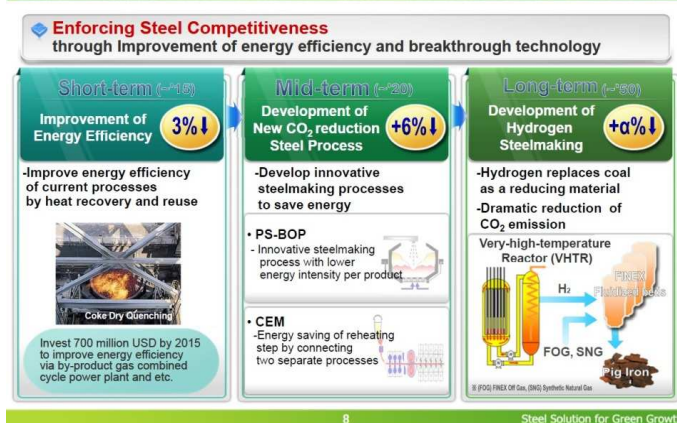


két legjelentősebb CO<sub>2</sub> kibocsátó ipari létesítménye. Az ötlet, illetve a vizsgálatok iránya itt is lényegében ugyanaz, mint az osztrák példánál: az alkalmazott szén (koks) egy részét megújuló alapon előállított hidrogénnel váltanak ki a nagyolvasztó kemencében. Az eddigi számítások alapján a megoldás a svéd széndioxid emisszió 10%-os csökkentésének potenciálját hordozza magában. Ez a projekt is a megvalósíthatósági tanulmány fázisában van, de az ipari méretű, először pilot szintű alkalmazás várhatóan a következő évtized második felében indulhat el. [4] A komoly szándékot talán az is mutatja, hogy a projektet a Svéd Energetikai Ügynökség (SEA) is támogatja 54 millió svéd koronával, míg 45 millió koronát a benne részt vevő cégek biztosítanak. (E hírek legtöbbször a közvetlen projekt költségeket és támogatásukat tartalmazzák, de érdemes lenne olykor az externális költségekről is szót ejteni, mivel a környezetkímélő megoldásokkal elkerülhető külső költségek alapvetően a társadalmon többé-kevésbé „szétterülve” jelennek meg pozitív hatásként. Az externális költségek mértéke – bár szórást mutat az egyes tanulmányokban, de – igen jelentős. Például a Nemzetközi Energia Ügynökség (EIA) „Energy and Air Pollution – World Energy Outlook Special Report” (2016) tanulmánya úgy becsüli, hogy az EU országaiiban együttesen az ipari létesítményekből származó légszennyező anyag kibocsátásból fakadó egészségkárosodás pénzügyi értéke 55-155 milliárd dollár között volt 2012-ben, azaz egyetlen évben. Emellett legalább ilyen fontos, hogy a környezeti levegő szennyezettségéből fakadóan kb. 3 millió idő előtti halálozás [premature death] történik az EU-ban évente.)

Az előző példákhoz képest is talán még figyelemreméltóbb a dél-koreai POSCO elképzelése e téren. A cégcsoportban jelentős az acélgártás súlya. 2009-ben a POSCO akkori szóvivője úgy nyilatkozott, hogy már tanulmányozzák a hidrogént alkalmazó acélgártási folyamatot, és remélik, hogy az ehhez szükséges hidrogént kis- vagy közepes méretű nukleáris reaktorokból nyerik, amelyeket szintén a POSCO vizsgált<sup>[5]</sup>. A POSCO acélgártásának fajlagos széndioxid kibocsátása 2009-ben 2,18 tCO<sub>2</sub>/t nyersvas fajlagos értékről mára 1,91 tCO<sub>2</sub>/t értékre csökkent, ami nagyjából az acélipari átlag. (A már említett SSAB 2020-ra kítűzött fajlagos kibocsátási értéke: 1,5 tCO<sub>2</sub>/t nyersvas.<sup>[5]</sup>)

A POSCO esetében az az érdekesség, hogy az acélgártás „zöld” hidrogénnel történő ellátását nem a fent említett elektrolízises előállítással tervezik, hanem a hidrogén termokémiai úton történő előállításával. A termokémiai előállítás lényegében azt jelenti, hogy a víz hő hatására alkotóira, azaz hidrogénre és oxigénre bomlik. Normál esetben ez csak rendkívül magas

## Green Steel



A POSCO technológiai terve (2013) az alacsony CO<sub>2</sub>-kibocsátású acélgártás megvalósítása érdekében.

Forrás: nuclearforclimate.com

hőmérsékleten következne be, de bizonyos egyéb kémiai reakciókkal kapcsolatban (pl. jód-kén [S-I] ciklussal) a vízbontáshoz már 450-900 °C is elegendő. Ez a hőmérséklet pedig már előállítható lenne bizonyos nukleáris reaktortípusokkal, például VHTR (Very High Temperature Reactor), vagy HTGR (High Temperature Gas Reactor) típusú reaktorokkal. Ebben az esetben tehát a nukleáris alapú hőforrást a termokémiai alapú hidrogén előállításán keresztül össze lehetne kötni az acélgártással. Ezáltal nagyon alacsony fajlagos CO<sub>2</sub>-kibocsátású acélgártást lehetne megvalósítani.

A VHTR negyedik generációs reaktor, amelyet főként a Japán Atomenergia Ügynökség (JAEA) tanulmányozott, és ezt találták a leginkább megfelelőnek az acélgártással való kooperáció szempontjából. A VHTR magas hőmérsékletű, gázhűtésű reaktor, amelyben a hűtőközegként szolgáló hélium kilépő hőmérséklete nagyjából 950 °C. A reaktor grafit moderátort alkalmaz. A VHTR tehát magas hőfokszinten tud hőt szolgáltatni egy köztes hőcserélőn keresztül, emiatt ideális a jód-kén cikluson keresztül működő hidrogéntermelési folyamathoz, és egyidejűleg termel villamos energiát a héliummal hajtott gázturbinán keresztül. Mindemellett viszonylag kis teljesítményű – 250-300 MW<sub>e</sub> – ami szintén előnyös, mert akár az adott ipari folyamat közelébe is telepíthető. A VHTR reaktor fejlesztését elsősorban a magas hőfokszintet igénylő ipari folyamatok potenciális hőellátása motiválta, de a magas hőmérséklet miatt a villamosenergia-termelési hatásfoka is nagy.

Az itt mellékelt ábrán látható, hogy a POSCO terve szerint is évtizedes távlatban várható a nukleáris energiával összekapcsolatlan működő acélgártás, hiszen önmagában a IV. generációs VHTR reaktorok kereskedelmi üzembe állítása is még sok időt vehet



igénybe. Önmagában is komplex folyamat ez, mind technológiai, mind, gazdasági és társadalmi szempontból.

Az egyes cégek kezdeményezésein túl az iparági szövetségek is aktívak. Az Európai Acélipari Technológiai Platform (ESTEP – *European Steel Technology Platform*) idén meghívta a szokásos, csoportszintű tanácskozására a Hydrogen Europe-ot – amelynek Egyesületünk is tagszervezete –, hogy vele és az EU Hidrogén és Tüzelőanyag-cellák Közös Vállalkozásával (FCH JU) egyeztessék a jövőbeni együttműködés lehetőségeit.

A bemutatott európai és dél-koreai példákon túl az USA-ban, Kínában és Japánban is zajlanak kutatások a hidrogén kiterjedtebb alkalmazására az acéliparban. Az itt esetlegesen elért sikerek vélhetően alkalmazhatók, multiplifikálhatók lennének más iparágak dekarbonizációs folyamatában is. Ilyen iparágak lehetnek többek között a finomítók, az ammóniagyártás, az üveggyártás, az alumínium, ipar, stb.

Bízunk benne, hogy a nyári szezonban is sikerült felkeltenünk a szakmai olvasóközönség érdeklődését, hiszen e cikk, illetve a szektorintegráció témaköre hivatott szemléltetni, hogy a hidrogénnek és hidrogén-technológiáknak nem csak a közlekedésben vagy a szűk értelemben vett energetikában lehet majd szerepe, hanem egyfajta „összekötő kapocsként” más, hagyományos iparágakban is.

Forrás:

- [1] <https://hu.wikipedia.org/wiki/Nyersvasgy%C3%A1rt%C3%A1s>
- [2] <https://www.aiche.org/chenected/2017/03/putting-green-energy-work-eu-decarbonizing-railroads-and-steel-hydrogen>
- [3] <http://www.sunfire.de/en/company/press/detail/the-grinhy-project-green-hydrogen-for-steelworks>
- [4] [https://corporate.vattenfall.com/globalassets/corporate/sustainability/doc/reducing\\_co2\\_emissions\\_in\\_the\\_steel\\_industry.pdf](https://corporate.vattenfall.com/globalassets/corporate/sustainability/doc/reducing_co2_emissions_in_the_steel_industry.pdf)
- [5] <https://nuclearforclimate.com.au/posco-coal-berrima/>
- [6] <http://www.voestalpine.com/group/en/media/press-releases/2017-02-07-voestalpine-siemens-and-verbund-are-building-a-pilot-facility-for-green-hydrogen-at-the-linz-location/>

## Hidrogén korridor a skandináv országok fővárosai között 2020-ra

Svédországban 2017 nyarán zöld utat kapott 8 új hidrogén töltőállomás létesítése, amelyeket 2020-ig építenek meg. Az országban jelenleg négy hidrogén töltőállomás működik, és további kettő áll engedélyezés illetve építés alatt, melyek ez év végig működésbe lépnek. A meglévő illetve épülő 6 töltőállomás, és a most létesíteni tervezett 8 állomással együtt 14 hidrogén töltőállomás működik majd 2020-ra. A projektet, amelynek teljes költsége 19,4 millió EUR, a Connecting Europe Facility (CEF) alapja is támogatja. Az EU (CEF) támogatás egyik feltétele, hogy a töltőállomásokat a fontosabb közlekedési korridorok mentén kell létesíteni, így az E20/E18 Stockholm – Oszló útvonalon; az E4 Stockholm – Helsinborg útvonalon; az E6 Malmö – Oszló útvonalon; valamint Jönköping – Gothenburg útvonalon. A pontos helyszínválasztás jelenleg van folyamatban, de ennek lényege, hogy az új töltőállomásokkal Stockholm, Oszló, Helsinki és Koppenhága gyakorlatilag összekötötté válik a hidrogén töltőinfrastruktúra által, mivel Dániában és Norvégiában már egy-egy viszonylag jól kiépített hidrogén töltőinfrastruktúra hálózat működik.

Tehát létrejön gyakorlatilag 2020-ra az északi hidrogén folyosó („Nordic Hydrogen Corridor” – ezt a nevet viseli maga a projekt is), amely a skandináv fővárosokat köti össze, ezáltal 18 millió ember számára teszi elérhetővé a hidrogén töltőinfrastruktúrát.

A projekt tartalmazza több elektrolizáló üzembe állítását is, amelyek – kezdetben – 100-150 darabos tüzelőanyag-cellás járműflotta, megújuló alapon előállított hidrogén üzemanyaggal történő ellátását tudja biztosítani. A projekt koordinálását a Sweco cég végzi, együttműködésben a Hydrogen Sweden Egyesülettel, a (Linde Csoporthoz tartozó) AGA-val, valamint a Hyundai és Toyota cégekkel.

A következőkben megadjuk a skandináv országok közös rendezésű, októberben tartandó hidrogén és tüzelőanyag-cellák („HFC NORDIC”) konferenciájának honlapját, mivel egyéb témák mellett éppen a hidrogén töltőinfrastruktúra is a főbb témák közé tartozik majd:

[www.scandinavianhydrogen.org/hfc-nordic-2016/](http://www.scandinavianhydrogen.org/hfc-nordic-2016/)



Forrás:

<https://fuelcellworks.com/news/nordic-hydrogen-corridor-is-extended-to-2020>

<https://www.sweco.se/en/news/nyhetsartiklar/2017/green-light-for-eight-new-hydrogen-refuelling-stations-in-sweden/>

