

**Hidrogén töltőinfrastruktúra várható EU-s szabályozása (AFIR),
valamint egy szektorközi szándéknyilatkozat megalkotásának lehetőségei**

Mayer Zoltán

Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület

Nemzeti Hidrogéntechnológiai Platform

„Az E-mobilitásról másképpen VI.” Konferencia

Budapest, Automotive Hungary, 2021.09.16.

Bevezetés és háttér

HIDROGÉNSTRATÉGIAI JÖVŐKÉP		
Erős kompetenciákat fejlesztünk ki a hidrogén értéklánc kulcsfontosságú elemei mentén, mely célzott KFI, valamint gazdaságfejlesztési tevékenységekkel kiegészítve a karbonsemleges társadalom felé való elmozdulást és a magyar gazdaság versenyképességének fenntartását szolgálja.		
KIEMELT CÉLOK – 2030		
<p>Nagyvolumenű karbonzegény és decentralizált karbonmentes hidrogén előállítása</p> <p>A felhasználói igényekhez illeszkedő, versenyképes árú, karbonzegény és karbonmentes hidrogénelőállítás feltételeinek megteremtése.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20 ezer tonna /év karbonzegény hidrogén + • 16 ezer tonna/év „zöld”* és egyéb karbonmentes hidrogén • 240 MW elektrolizáló kapacitás** 	<p>Ipari felhasználás dekarbonizációja részben hidrogénnel</p> <p>Ipari termelési folyamatainak és termékhasználatának zöldítése kezdetben főleg karbonzegény hidrogén felhasználásával, hosszabb távon karbonmentes hidrogénfelhasználásra történő átállással.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20 ezer tonna /év karbonzegény hidrogén + • 4 ezer tonna/év „zöld”* és egyéb karbonmentes hidrogén • 95 ezer tonna CO²-kibocsátás elkerülése 	<p>Közlekedés zöldítése</p> <p>Tiszta közlekedési módokra való átállás felgyorsítása a gázolaj-felhasználás tiszta alternatívákkal történő fokozatos kiváltásával. Ennek keretében a 2030-as időtávon a hidrogén elsősorban a nehézgépjármű-forgalomban jelenik meg reális alternatívaként.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 ezer tonna /év „zöld”* és egyéb karbonmentes hidrogén • 20 hidrogén töltőállomás / 40 töltőpont • 4,8 ezer HFC jármű • 130 ezer tonna CO²-kibocsátás elkerülése
		<p>Támogató villamosenergia- és (föld)gáz-infrastruktúra</p> <p>Szektorintegrációs képesség – elsősorban szezonális áramtárolási képesség – kiépítése a szektorok közötti szinergiák kihasználásával, a karbonsemleges áttérést lehetővé tevő infrastruktúra kiépítésével és a meglévő infrastruktúra átalakításával.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 60 MW átlagos szabályozási képesség • évi min. 2% térfogatarányos bekeverés a földgázrendszerben (ahol indokolt)
TÁMOGATÓ CÉLOK		
<p>Ipar- és gazdaságfejlesztési lehetőségek kihasználása</p> <p>Az iparági trendek és a hazai erősségek közös metszetében található tevékenységek megerősítése a versenyképesség növelése és a hazai penetráció elősegítése céljából.</p>	<p>Horizontális feltételrendszer: ösztönző működési környezet kialakítása</p> <ul style="list-style-type: none"> • Átfogó szabályozási és működési keretek kialakítása, • partnerség és nemzetközi együttműködés erősítése. 	<p>KFI és oktatás, ami támogatja a hidrogén sikerét az átmenetben</p> <ul style="list-style-type: none"> • A stratégiai célok megvalósításához nélkülözhetetlen az olyan tudományos, technológiai és horizontális kompetenciaegyüttes kiépítése, amely megalapozza az új technológiák hazai alkalmazását és fejlesztését, valamint demonstrálja azok hazai létjogosultságát.

a Nemzeti Hidrogénstratégia célrendszere

Forrás:

ITM (2021): Magyarország Nemzeti Hidrogénstratégiája – Stratégia a tiszta hidrogén és hidrogéntechnológiák hazai bevezetésére és a hidrogénipar háttérbázisának megteremtésére.

Bevezetés és háttér

„3. A stratégia megvalósítása”

A Stratégia mielőbbi gyakorlatba ültetését 6 átfogó, úgynevezett prioritást élvező projekt segíti elő, amit 2030-ig 3 időtávra ütemezett szakterületi intézkedések tesznek teljessé.

A Stratégia fő céljait megvalósító, mielőbb indítandó prioritást élvező projektek (zárójelben a becsült támogatási igény) az alábbiak:

- 1) Zöld Kamion Program a teherforgalom zöldítéséért (35-40 Mrd HUF)
- 2) Zöld Busz Program Plusz a helyi léptékű, szállítással összefüggő közszolgáltatások zöldítéséért (10-20 Mrd HUF)
- 3) Hidrogénvölgyek kialakítása Magyarországon a hidrogénértéklánc összefüggő hálózatának adott földrajzi régiókban való létrehozásának ösztönzéséért (10-15 Mrd HUF)
- 4) Hidrogén Highway Projekt a karbonmentes hidrogénelőállítás, szállítás és energiatárolás megalapozásáért (20-30 Mrd HUF)
- 5) Kék Hidrogén Projekt az ipari hidrogénfelhasználás karbonlábnyomának csökkentéséért (20 Mrd HUF)
- 6) Hidrogéngazdaság kiépítését szolgáló kutatás-fejlesztés és innováció (10 Mrd HUF)

*Forrás:
ITM (2021):
Magyarország
Nemzeti
Hidrogénstratégiája*

Az EU-s hidrogén töltőinfrastruktúrára várható szabályozása 2030-ig:

AFIR (*Alternative Fuel Infrastructure Regulation*): a „fit for 55” csomag egyik eleme – 2021 július

~~AFID (2014/94/EU)~~ → AFIR: irányelv helyett rendelet. Azonnal hatályos, kisebb MS mozgástér

Fontos: jelen előadás, illetve maga a Workshop a hidrogén üzemű – elsődlegesen közúti - teherszállításról szól, de a teljes kép („big picture”) megértéséhez számos egyéb jogszabály, a „fit for 55 package” elemeinek együttes elemzése lenne szükséges; különösen: RED-II, CVD, HDV / LDV emission limits directive, TEN-T/ CEF, ..., ...

azonban az AFIR az, amely 2030-ig a hidrogén töltőinfrastruktúra legfőbb szabályait meghatározza

„***Proposal for a Regulation** of the European Parliament and of the Council **on the deployment of alternative fuels infrastructure**, and repealing Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council”, 2021/0223 (COD)*

Az EU-s hidrogén töltőinfrastruktúrára várható szabályozás 2030-ig:

az AFIR-t most csak a hidrogén szempontjából tekintjük át

legfontosabb: a **hidrogén töltőinfrastruktúra** (HRS) is az eddig (AFID, 2014) opcionális jellegéhez képest:

- a) **kötelező válik(!)**
- b) **kötelező célszámokkal a közútra** vonatkozóan
- c) egyéb mobilitási módok esetében (pl. belvízi hajózás, vasút) „ajánlott” lesz

megjegyzés: 2016 AFID → National Policy Framework (2016): Mo bevállalta a HRS fejlesztést ezzel a ~12, akkoriban „hidrogén-párti” EU tagállam közé került Mo.
(2020-ra 2 db, 2025-re: 5, 2030 14 db HRS a vállalás a NPF-ben)

alternatív üzemanyag definíció [Article 2. [3]]

a) *'alternative fuels for for zero emission vehicles'*

- electricity,
- **hydrogen**
- ammonia

b) *'renewable fuels'*

- ...
- ...

c) *'alternative fossil fuels' for a transitional phase*

- ...
- ...

Az EU-s hidrogén töltőinfrastruktúrára várható szabályozás 2030-ig (AFIR):

Art. 6: „**Célszámok a hidrogén töltőinfrastruktúrára** vonatkozóan a közúti járművek kiszolgálására”

„Member States shall **ensure** that, in their territory, a **minimum number of publicly accessible hydrogen refueling stations** are put in place **by 31 December 2030**”

megjegyzés: célszerű kiemelt figyelmet fordítani az AFIR „recharging” vs. „refueling”, valamint a „refueling station” vs. „refueling point” fogalmakra (→ ECP/HRS)

„To that end Member States shall ensure that by 31 December 2030 **publicly accessible hydrogen refueling stations with a minimum capacity of 2 t/day and equipped with at least a 700 bar dispenser** are deployed with a **maximum distance of 150 km** in-between them along the TEN-T **core** and the TEN-T **comprehensive** network.

„**Liquid hydrogen** shall be made available at publicly accessible refuelling stations with a **maximum distance of 450 km** in-between them.”

A (közúti) HRS-ek száma teljesen pontosan még nem adható meg, mert 2030-ra mennyi (km?) TEN-T törzshálózati és átfogó hálózati útvonal lesz Mo-n? Nem csak a jelenleg létező TEN-T hálózati hosszt kell figyelembe venni! A jelenlegi hálózaton elvileg kb. ~8-10 HRS elég lenne egy „basic” szintű AFIR megfeleléshez – **lásd a következő ábrán.**

Magyarország közúti TEN-T hálózata



Átfogó-hálózat	Törzshálózat	Közút / Befejezett	Átfogó-hálózat	Törzshálózat	Kikötő	Átfogó-hálózat	Törzshálózat	Repülőtér
		Közút / Fejlesztés alatt			Vasúti-közúti terminál			
		Közút / Tervezett						

Az EU-s hidrogén töltőinfrastruktúrára várható szabályozás 2030-ig (AFIR) – folyt.:

„They shall ensure that by **31 December 2030**, **at least one publicly accessible hydrogen refuelling station** is deployed **in each urban node**.” (...in multimodal hubs...)

megjegyzés: „urban node” definíció pontos meghatározása? Erősen preferált helyszínek a multimodális hub-ok, ahol különböző közlekedési módok egyszerre kiszolgálhatók

„**Neighboring Member States** shall ensure that the maximum distance referred to in paragraph 1, second subparagraph is **not exceeded for cross-border sections** of the **TEN-T core** and the **TEN-T comprehensive network**.”

„The operator of a publicly accessible refuelling station ... shall ensure that the station is designed to **serve light-duty** and **heavy-duty vehicles**. In **freight terminals**, operators or owners of these publicly accessible hydrogen refuelling stations shall ensure that these stations **also serve liquid hydrogen**.”

megjegyzés: a LDV + HDV kiszolgálási képesség implicit azt is jelenti, hogy 350 bar-os diszpenzernek is kell lennie a H2 töltőállomáson!

megjegyzés: „freight terminal” definíciója?

megjegyzés: a folyékony hidrogén HRS kötelező jellege vszeg még „túl erős”

Az EU-s hidrogén töltőinfrastruktúrára várható szabályozás 2030-ig:

Art. 7: HRS további előírások

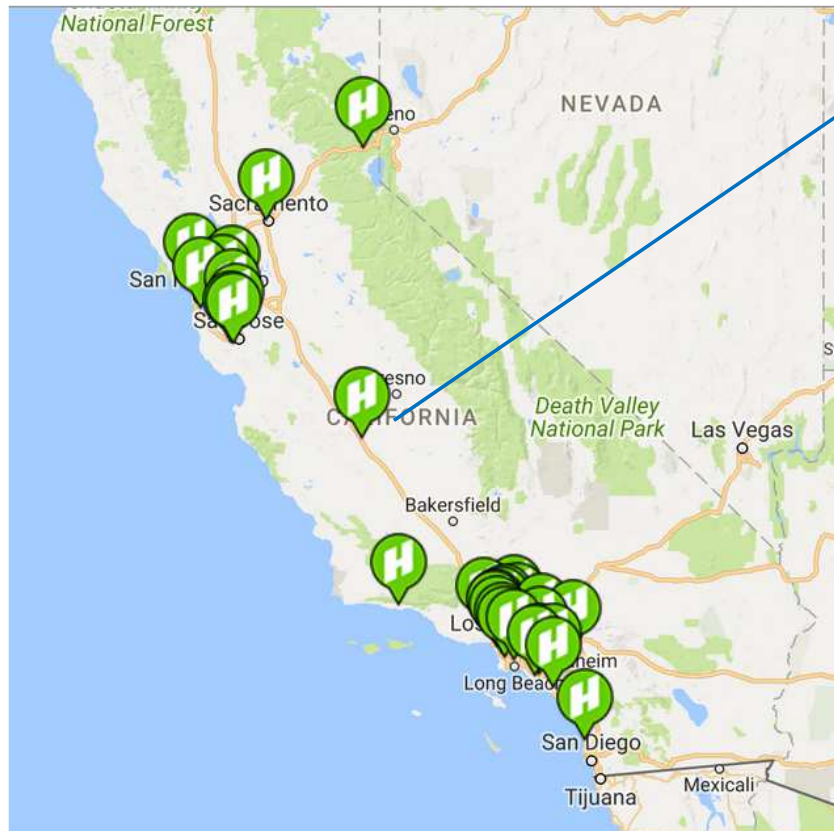
- „ad hoc” tankolás lehetősége és az EU-ban általánosan elfogadott fizetési módokkal (*payment card?*) – hatályba lépés után létesített HRS-re is érvényes
- H₂ üzemanyag ár: ésszerű, összehasonlítható, transzparens, nem diszkriminatív
- H₂ üzemanyag ár: tankolás előtt könnyen látható helyen elérhetővé kell tenni

Általános jellegű előírások

- új **National Policy Framework** (Nemzeti Szakpolitikai Keret) kidolgozása 2024.01.01-ig
 - intermodális hozzáférés + „urban nodes” + közösségi közlekedés **preferált**
 - határokon átnyúló „folyamatosság” biztosítása szükséges
 - **kötelező célszámokkal nem rendelkező területeken** tervezett erőfeszítések:
 - repterek,
 - tengeri kikötők (hidrogén, ammónia, villany), belvízi hajózás kikötői
 - vasút
- tagállami **előrehaladási jelentések** 2027-től, kétévente + Bizottsági **AFIR felülvizsgálat**: 2026
- HRS üzemeltetők **adatszolgáltatási kötelezettsége** → National Access Point
 - statikus adatok (helyszín, töltőpontok száma, kapcsolattartási adatok, mozgásszerűlt töltés elérhető?)
 - dinamikus adatok (működési állapot, elérhetőség, „ad hoc” üzemanyag ár)
 - ingyen elérhetővé kell tenni az üzemeltetőknek
- AFIR **hatályos**: OJ-ben publikálás +20 nap, és az AFID hatályát veszti
- érdekesség / előrettekintés: i) hydrogen bunkering, ii) **ammonia** bunkering, iii) **methanol** bunkering

Egy létező jó gyakorlat hidrogén töltőállomás(hálózat) adatszolgáltatására*




Már üzemelő hidrogén töltőállomások Kaliforniában (2018. febr. állapot szerint)



forrás: CAFCP, 2018 február

San Francisco, San Jose, Santa Barbara, San Diego,...
L.A – San Francisco távolság ~560 km

Harris Ranch
24505 West Dorris Avenue, Coalinga, CA 93210

H35 Status	ONLINE	 
H70 Status	ONLINE	
Station Type	Retail - Open	 Renewable Hydrogen: 33%
Development Status	Open - Retail	
Expected to Open	2015-12-14	
Fuel Pressure	<u>35/70 MPa</u>	
Hydrogen Source	<u>Gaseous H2 Delivery</u>	
Opening Hours	24/7	
Station Website	Visit	
Station Customer Service	(844) 878-9376	

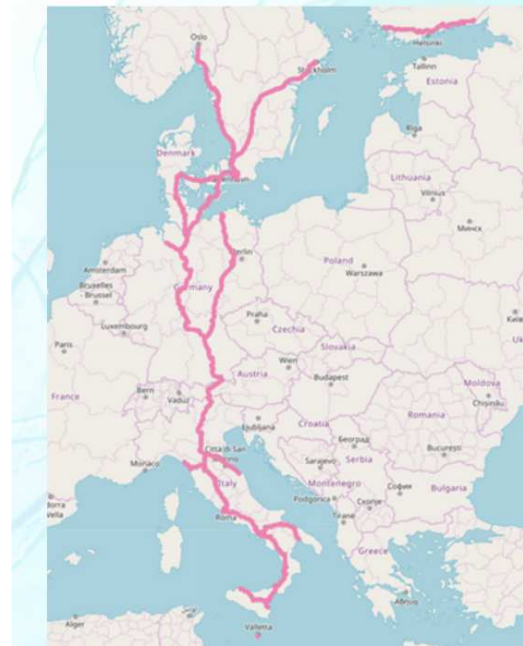
*** bár itt nincs megadva az „ad hoc” ár!**

Egy vázlatos potenciálszámítás EU szintű (TEN-T) hidrogén korridorra

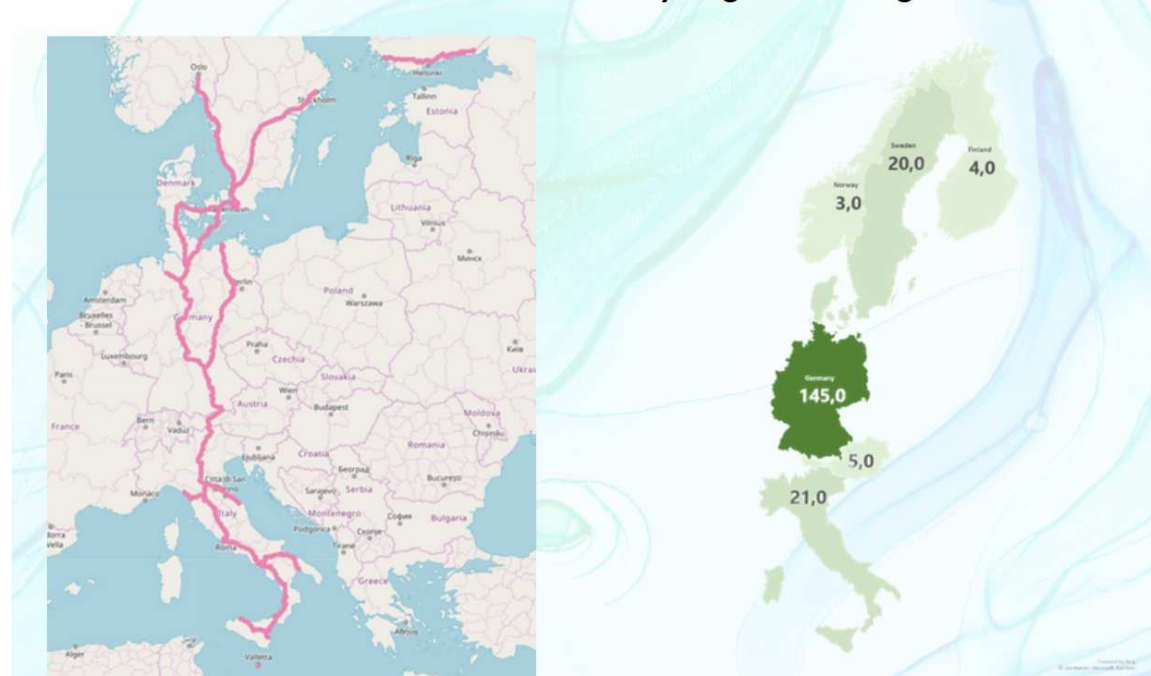
Amennyiben 2030-ra a **Scan-Med** TEN-T közlekedési korridor teherforgalmának 50%-a hidrogén üzemű kamionokkal történne, ez a következőket eredményezné*:

- 40.000 – 50.000 db hidrogén üzemű kamion (HDV) :
- 218 db hidrogén töltőállomás (HRS) a Scan-Med korridor mentén
- 328.000 t/év (zöld) hidrogén üzemanyag felhasználás
- 4,6 millió t CO₂/év kibocsátás-csökkenés

TEN-T core network corridor Scan-Med

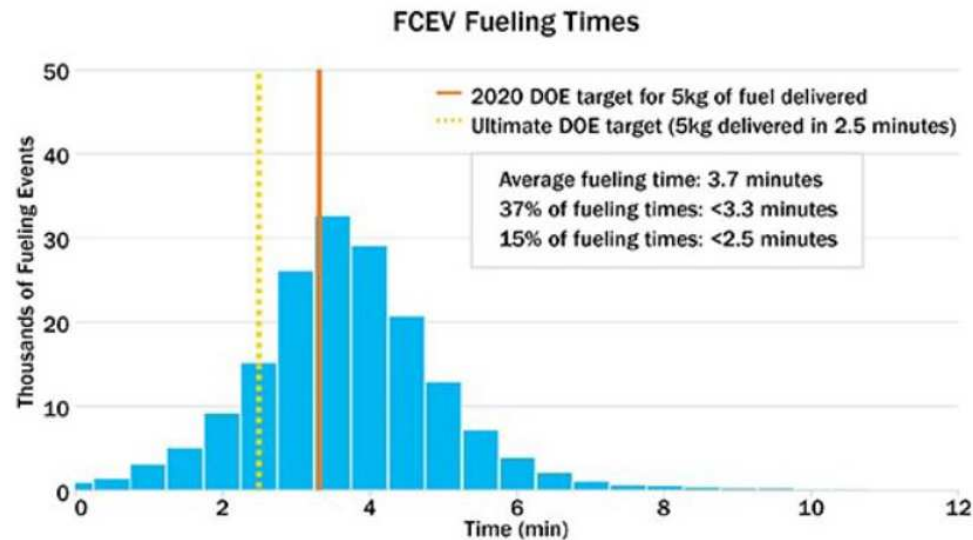


Hydrogen refuelling stations in 2030



*Forrás: Hydrogen Europe, 2021.

Egy vázlatos számítás energiaátvitelre tankolásnál



U.S. targets for FCEV fuelling time

Forrás: Department of Energy (US DoE).

DOE is enabling rapid fuelling for trucks

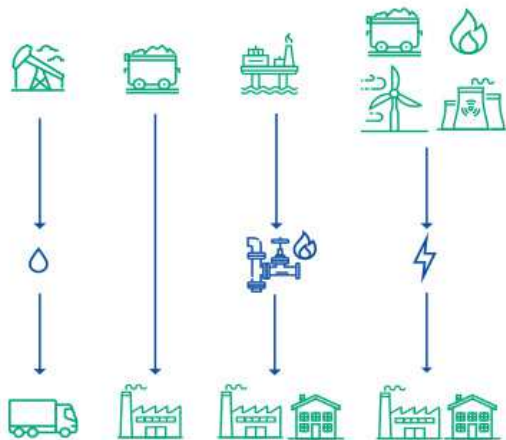
The U.S. Department of Energy (DOE) last year established targets for refuelling a Class 8 truck (the biggest of the big rigs and weighing at least 33,001 pounds). The goal is 8 kilograms of hydrogen a minute by 2030, and 10 kilograms a minute by 2050. A kilogram of hydrogen contains the energy equivalent to that in a gallon of gasoline.

	1. opció	2. opció	3. opció	m.e.	gyorstölt.
tankolási idő:	3	4	5	perc	1
tankolási idő:	180	240	300	másodperc	60
tankolt H ₂ :	5	5	5	kg H ₂	4
hidrén fűtőért. (LHV):	120	120	120	MJ/kg	120
bevitt (kémiai) energia, E _{ch}	600	600	600	MJ	480
töltési teljesítmény, P _{ch} :	3 333	2 500	2 000	kW _{ch}	8 000
TC hatásfok: $\eta \sim 50\%$ ($\sim 60\%$)	1 667	1 250	1 000	kW _e	4 000

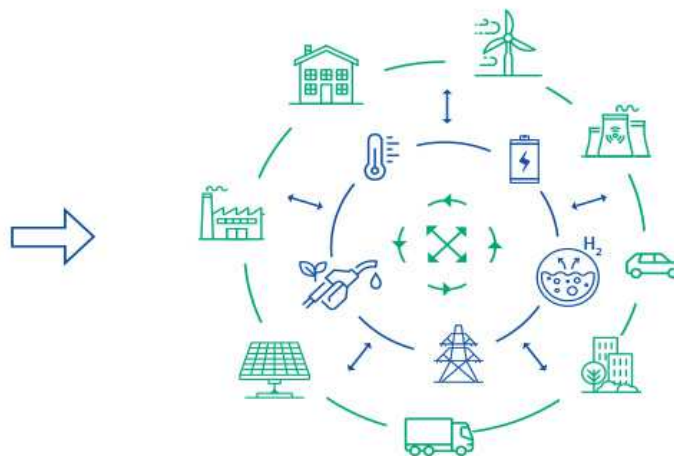
Nem lehet eleget hangsúlyozni a fő logikai keretet: „Energy System Integration”

COM(2020) 299 final Powering a climate-neutral economy: **An EU Strategy for Energy System Integration**

The energy system today :
linear and wasteful flows of energy,
in one direction only



Future EU integrated energy system :
energy flows between users and producers,
reducing wasted resources and money



„ Sector coupling”



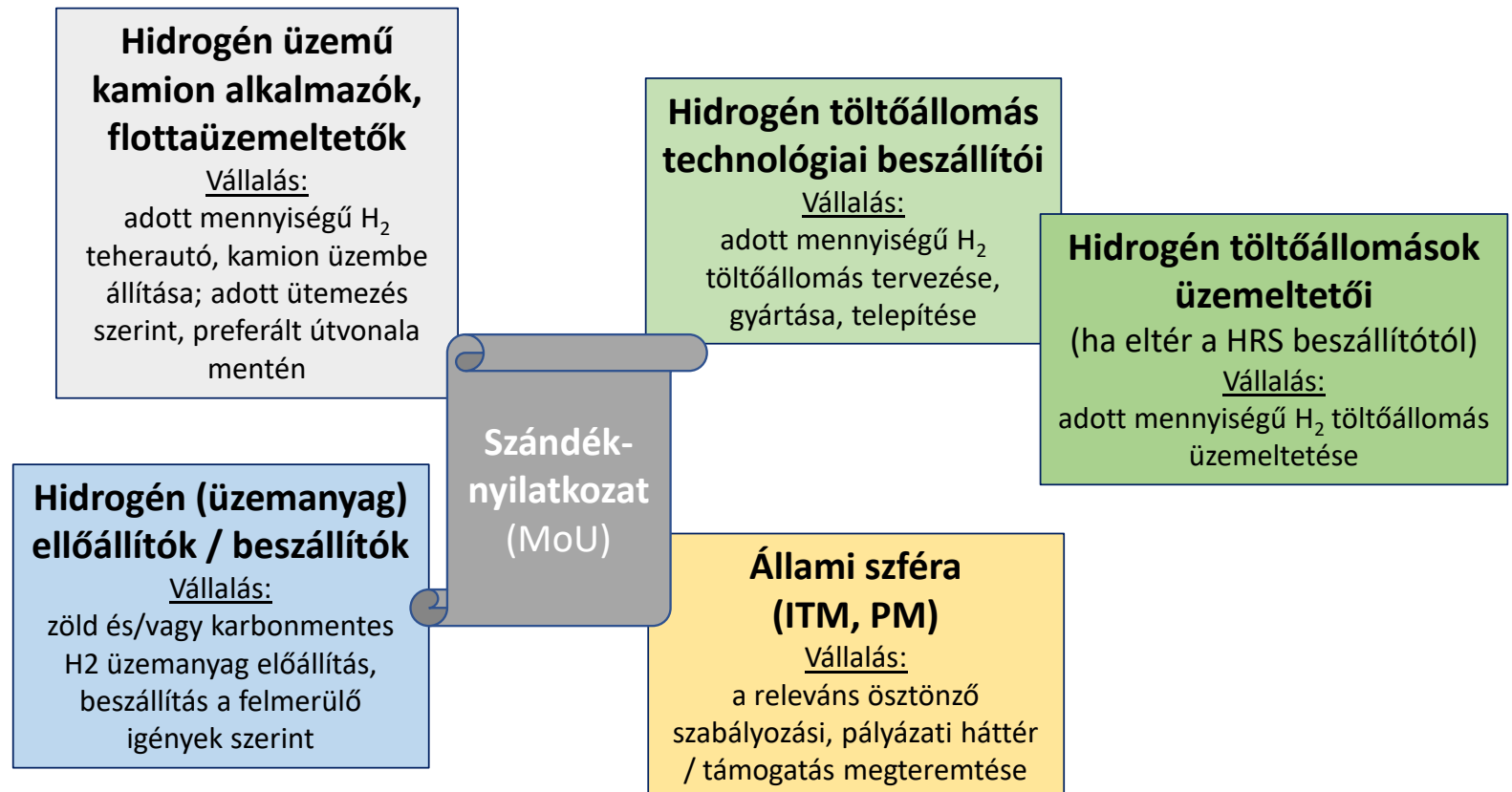
„ Sectoral integration”
& Hydrogen Valleys

Szintén nem mellékes **a jármű oldalról:**

Heavy Duty Truck Emission Regulation (2019) – $15_{2025}\%$ → $-30\%_{2030}$ csökkentés a fajlagos CO_2 kibocsátásban

Többoldalú szándéknyilatkozat megalkotásának lehetősége, előkészítése

A szándéknyilatkozat potenciális részesei valamint potenciális feladataik / vállalásaik (*indikatív*)



Köszönöm a figyelmet !

www.hfc-hungary.org