



ZÖLD KAMION WORKSHOP

**Hidrogén-töltőállomások
engedélyezési hátterének vizsgálata
– javaslatok a hazai szabályozás fejlesztésére**



PETROLTERV

Ábrahám Norbert –
Ipari- és Petrolkémiai üzletágvezető

1 percben a PETROLTERV Kft-ről...

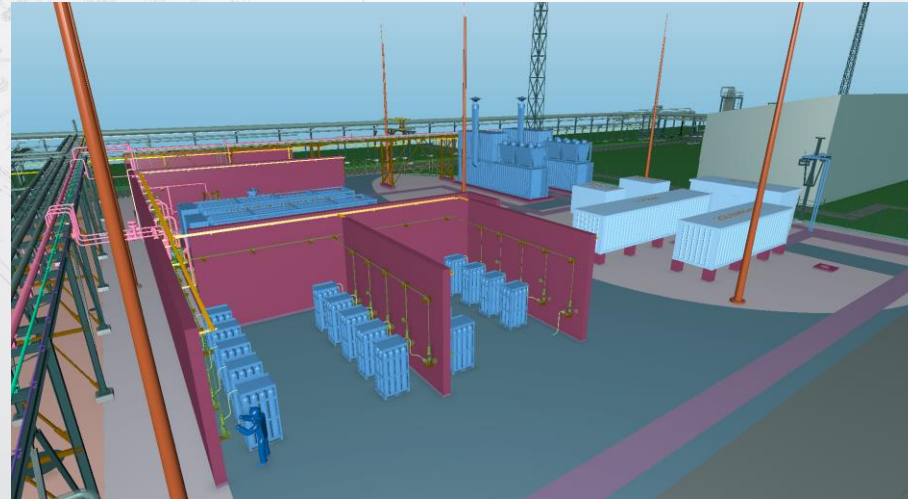
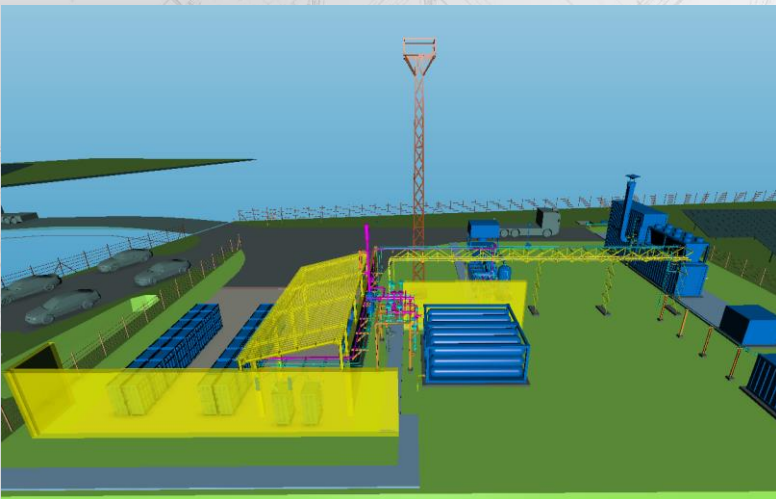
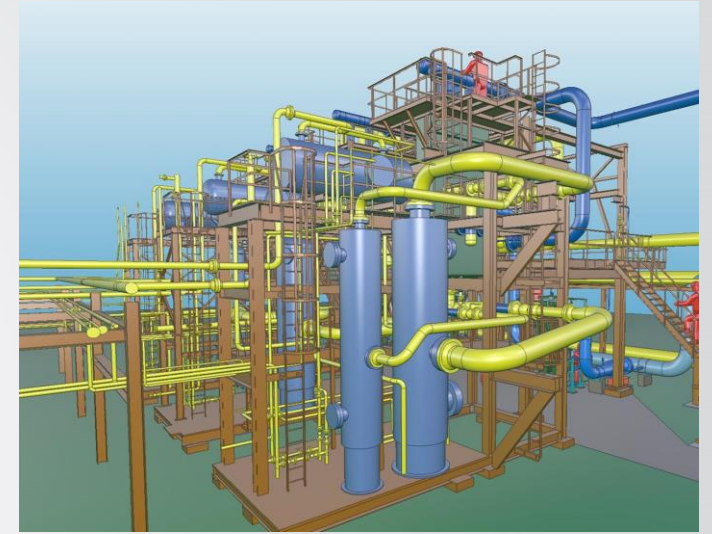
50 éves tervező iroda

40 fő saját munkavállaló

Olaj- és gázipari létesítmények

Vegyipari és egyéb ipari létesítmények

Első két Mo.-i zöld hidrogén előállító üzem tervezése



Tanulmány készítése

Hidrogén Technológiai Szövetség felkérésére

Zöld Kamion Program keretein belül

A tanulmány összeállításában közreműködött:

Dr. Dudás Csilla (okl. vegyész / okl. vegyészmérnök)

Kapitanov Krisztina (gépészmérnök)

Illés Endre (tűzvédelmi szakmérnök / okl. környezetmérnök)

Ábrahám Norbert (okl. építőmérnök)

Hidrogén Szövetség munkatársai

Magyar Hidrogéntechnológiai Szövetség
Zöld Kamion Program

Hidrogén üzemanyagtöltő állomások engedélyezése –
A jogszabályi háttér javítása

SAKÉRTŐI TANULMÁNY

Szeged, 2022. április

Tanulmány felépítése / Előadás tartalma

1. A tanulmány céljainak bemutatása
2. Feladat lehatárolás
3. A technológia rövid bemutatása
4. Vonatkozó rendeletek azonosítása
5. Létesítési és építési rendeletek vizsgálata
6. EHS vonatkozású rendeletek vizsgálata
7. Uniós irányelvek vizsgálata
8. Hazai és nemzetközi szabványok vizsgálata
9. Nemzetközi projektek és tanulmányút bemutatása
10. Javaslatok összegzése



ZÖLD
KAMION
WORKSHOP

Hidrogén-töltőállomások
engedélyezési hátterének vizsgálata
– javaslatok a hazai szabályozás fejlesztésére



1. A tanulmány céljainak bemutatása



Releváns jogszabályok és szabványok áttekintése

- Jelenlegi hazai **jogszabályi környezet alkalmasságának vizsgálata** a hidrogén töltőállomások gördülékeny, egyértelmű műszaki előírásokon alapuló engedélyeztetésére
- Jelenlegi **hiányosságok és bizonytalanságok azonosítása** a jogszabályi (és szabványi) környezetben a HRS engedélyeztetés szempontjából?
- Jelenlegi jogszabályokban és szabványokban definiált **elhelyezési távolságok vizsgálata**

Javaslatok megfogalmazása

- **Műszaki jellegű javaslatok megadása** a releváns jogszabályok módosítására vonatkozóan a jogalkotó (ITM) felé

Cél:

- A jövőben gördülékenyen, **egyértelmű** műszaki- és eljárási – **keretek közt** tudjon lezajlani egy-egy HRS **engedélyezés**,
- **Biztonságos** és lehetőség szerint az EU-ban elterjedt megoldásokkal harmonizált HRS **működést tegyen lehetővé**.



(forrás: www.hydrogen-central.com)

**+ 1 cél: Tervezési
segédanyagként szolgál
HRS-ek hazai tervezéséhez**

ZÖLD
KAMION
WORKSHOP

Hidrogén-töltőállomások
engedélyezési hátterének vizsgálata
– javaslatok a hazai szabályozás fejlesztésére



2. Feladat lehatárolás



Legnagyobb valószínűséggel telepítendő első néhány hidrogén töltőállomás paramétereit

- **HRS telepítésének helye:** meglévő üzemanyag töltőállomások területén, „semi-integrated” elhelyezéssel.
- **Hidrogénellátás módja:** Tankautóval beszállított
- **Hidrogén tárolás és töltés módja:**
Gáz halmazállapotban, föld feletti tároló tartályokban, 350 és 700 bar nyomáson kitankolni képes HRS-sel.
- **Hidrogén töltés kapacitása:** ~100 kg – 2000 kg/nap hidrogén töltési kapacitás.



ZÖLD
KAMION
WORKSHOP

Hidrogén-töltőállomások
engedélyezési hátterének vizsgálata
– javaslatok a hazai szabályozás fejlesztésére



3. A technológia rövid bemutatása



Hidrogén töltőállomások főbb technológiai egységei

- Lefejtési pont
- Hidrogén tartály(ok)
- Kompresszor
- Nagynyomású puffertartály(ok)
- Hűtőegység
- Hidrogén adagoló/ kimérő egység
- Töltőfej



Egy minta HRS felépítése (forrás: ISO 19880-1:2020)

ZÖLD
KAMION
WORKSHOP

Hidrogén-töltőállomások
engedélyezési hátterének vizsgálata
– javaslatok a hazai szabályozás fejlesztésére



4. Vonatkozó rendeletek és szabványok azonosítása



Vonatkozó rendeletek azonosítása, például

2/2016. (I. 5.) NGM rendelet	a nyomástartó berendezések, a töltő berendezések, a kisteljesítményű sűrített gáztöltő berendezések műszaki-biztonsági hatósági felügyeletéről és az autógáz tartályok időszakos ellenőrzéséről;
54/2014. (XII. 5.) BM rendelet	az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról.

Kérdés: Kell-e (van-e lehetőség) külön jogszabály megalkotására a hidrogén töltőállomások (és egyéb hidrogén előállító / felhasználó létesítmények) engedélyeztetéséhez?

Vonatkozó szabványok azonosítása, például:

MSZ EN 17127:2021	Kültéri hidrogén-töltőállomások hidrogéngáz-üzemanyag tankolására, a művelet leírásával
ISO 19880-1:2020	Gaseous hydrogen - Fuelling stations - Part 1: General requirements

Kérdés: Kell-e külön Magyar Szabvány a hidrogén töltőállomások (és egyéb hidrogén előállító / felhasználó létesítmények) tervezéséhez?

ZÖLD
KAMION
WORKSHOP

Hidrogén-töltőállomások
engedélyezési hátterének vizsgálata
– javaslatok a hazai szabályozás fejlesztésére



5. Létesítési és építési rendeletek vizsgálata



2/2016. (I. 5.) NGM és 213/2019. (VIII. 27.) Korm. rendelet vizsgálata

- Jogszabályi változások összefoglalása (közlöny állapot → hatályos szövegezés)
- 2/2016. (I. 5.) NGM rendelet közlöny állapota: **részletes** Műszaki Biztonsági Szabályzatot tartalmazott
- 2/2016. (I. 5.) NGM rendelet hatályos állapota: **szűkített** tartalmú Műszaki Biztonsági Szabályzatot tartalmaz

Főbb javaslatok

1. Autógáz / Autógáz töltőállomás definíciójának módosítása
2. Elhelyezési távolságok definiálása
3. Tárolható mennyiség korlátozásának módosítása
4. MSZ EN 17127:2021 szabvány és ISO 19880-1:2020 szabvány meghivatkozása

Főbb javaslatok / 1. Autógáz / Autógáz töltőállomás definíciójának módosítása

„**Autógáz**” definíciója (213/2019. (VIII. 27.) Korm. rendelet 2.§ 1. pont):

gázüzemű jármű üzemeltetésére használt, cseppfolyós gáz (propán, propilén, bután, izobután, izobutilén, butilén, valamint ezek elegyei), sűrített földgáz és egyéb gáz üzemanyag

„**Autógáz-töltőállomás**” definíciója (2/2016. (I. 5.) NGM rendelet közlöny állapot):

a belső égésű motorok gázüzemanyag tartályának – elsősorban gyors üzemű – töltésére szolgáló berendezés.

Kérdés: kell-e külön definíció a „hidrogén gáz”-ra, és különösen a „hidrogén-töltőállomások”-ra?

Cél: az „autógáz-töltőállomások”-ra vonatkozó előírások minél szélesebb körűen alkalmazhatóak legyenek hidrogén töltőállomásokra is, persze ott ahol szükséges, **speciális kiegészítésekkel élve a hidrogén töltőállomásra vonatkozóan**

Javaslat a 213/2019. (VIII. 27.) Korm. rendelet 2. § 1. pontjának módosítására:

„1. autógáz: gázüzemű jármű üzemeltetésére használt, cseppfolyós gáz (propán, propilén, bután, izobután, izobutilén, butilén, valamint ezek elegyei), sűrített földgáz és egyéb gáz (pl. hidrogén) üzemanyag.”

Javaslat a 213/2019. (VIII. 27.) Korm. rendelet 2. § kiegészítésére:

„Autógáz-töltőállomás: a belső égésű motorok vagy üzemanyagcellás járművek gázüzemanyag tartályának – elsősorban gyors üzemű – töltésére szolgáló berendezés.”

Főbb javaslatok / 2. Elhelyezési távolságok definiálása

- **Biztonsági távolságokra és védőtávolságokra vonatkozó előírások** újbóli érvénybe hozása
- A HRS-ek elhelyezési távolságaira vonatkozó **nemzetközi szabályozások** széleskörű tanulmányozása
 - ISO 19880-1:2020 szabványban
 - EIGA szakirodalmakban található ajánlások
 - hidrogén töltőállomások elemeitől mért **minimális biztonsági távolság értékeket definiálása.**
- Kiegészítés: minden esetben figyelembe kell venni az adott töltőállomásra elvégzett **ATEX zóna besorolás** (ill. egy kockázatértékelés) eredményét is.

Javaslat a 2/2016. (I. 5.) NGM rendelet 2. melléklet telepítési és védőtávolságokat tartalmazó pontja után beszúrandó pontokra vonatkozóan:

„4.7. Hidrogén töltőállomások biztonsági távolságai

*A hidrogén töltőállomás részegységei és a szomszédos létesítmény egymáshoz legközelebb eső föld feletti pontjai között az alábbi táblázatban szereplő biztonsági távolságokat kell alkalmazni, figyelembe véve, hogy a biztonsági távolságok **semmilyen esetben sem lehetnek kisebbek, mint az adott létesítményre meghatározott robbanásveszélyes övezet határa.***

Főbb javaslatok / 3. Tárolható mennyiség korlátozásának módosítása

- **2/2016. (I. 5.) NGM rendelet** 2. melléklet 4.8 pont:
„föld feletti, földdel nem fedett kivitelű tárolótartályban [...] sűrített **H2 esetén legfeljebb 2 m3** autógáz tárolható”
- 200 bar-os tárolás esetén ~ 29 kg, 500 bar-os ~63 kg, 1000 bar-os tárolás esetén pedig ~104 kg hidrogén jelent → rendkívül megnehezítené az észszerűen üzemeltethető HRS-ek telepítését
- EU-s jogszabály tervezetek **2030-ra 2 t/nap kapacitású HRS-eket** várnak el a tagállamoktól

Javaslat a 2/2016. (I. 5.) NGM rendelet 2. melléklet 4.8 pontjának módosítására vonatkozóan:

„4.8. A töltőállomáson föld feletti, földdel nem fedett kivitelű tárolótartályban LPG esetén legfeljebb 10 m3, LNG esetén legfeljebb 150 m3, sűrített H2 esetén legfeljebb **100 m3 gáz** tárolható. A tárolótartályok több tartályból álló rendszert is képezhetnek, de összterfogatuk az LNG esetének kivételével nem haladhatja meg ezeket az értékeket. LNG töltet esetében a több tartályból álló rendszer összterfogatata legfeljebb 1200 m3 lehet.”

Főbb javaslatok / 4. MSZ EN 17127:2021 szabvány és ISO 19880-1:2020 szabvány meghivatkozása

MSZ EN 17127:2021

Kültéri hidrogén-töltőállomások hidrogéngáz-üzemanyag tankolására, a művelet leírásával

Javaslat a 2/2016. (I. 5.) NGM rendelet 2. melléklet 4.25 pontjának módosítására vonatkozóan:

„4.25. A gépjárművek üzemanyagaként használt, gáz-halmazállapotú hidrogén töltésére szolgáló kültéri hidrogéntöltő állomásnak ki kell elégítenie a kültéri hidrogén-töltőállomások hidrogéngáz-üzemanyag tankolására a művelet leírására vonatkozó MSZ EN 17127 szabvány ~~interoperabilitási követelményekre vonatkozó~~ műszaki előírásait vagy az azzal egyenértékű biztonságot nyújtó műszaki megoldás követelményeit.”

A szabvány nem fogalmaz meg biztonsági és teljesítményi követelményeket a hidrogén töltőállomás egészére vonatkozóan, viszont megjegyzésben említi az ISO 19880-1:2020 szabványt, mely ebben a témában iránymutatásként szolgálhat.

Főbb javaslatok / 4. MSZ EN 17127:2021 szabvány és ISO 19880-1:2020 szabvány meghivatkozása

ISO 19880-1:2020

Gaseous hydrogen - Fuelling stations - Part 1: General requirements

A szabvány célja: a tervezéssel, telepítéssel, üzembe helyezéssel, üzemeltetéssel és karbantartással kapcsolatos minimum követelmények megfogalmazása, gáz halmazállapotú **hidrogén üzemanyagot forgalmazó nyilvános vagy vállalati (nem nyilvános) töltőállomások** számára, melyek könnyű kereskedelmi járműveket szolgálnak ki.

Javasoljuk ezen szabvány **EN jogharmonizált verziójának** elkészítését, illetve **az MSZ EN 17127 szabványhoz hasonlóan a 2/2016. (I. 5.) NGM rendeletben történő meghivatkozását.**

Javaslat a 2/2016. (I. 5.) NGM rendelet 2. melléklet 4.25 pontjának módosítására vonatkozóan:

*„4.25. A gépjárművek üzemanyagaként használt, gáz-halmazállapotú hidrogén töltésére szolgáló kültéri hidrogéntöltő állomásnak ki kell elégítenie a kültéri hidrogén-töltőállomások hidrogéngáz-üzemanyag tankolására a művelet leírására vonatkozó MSZ EN 17127 szabvány műszaki előírásait, illetve a **Hidrogén gáz töltőállomások létesítési előírásaira vonatkozó ISO 19880-1:2020, vagy az azzal egyenértékű biztonságot nyújtó műszaki megoldás követelményeit.**”*

Egyéb releváns megállapítások a létesítési és építési rendeletek vizsgálatával kapcsolatban

Jogszabályok változtatása nélküli állapot következményei

„Összességében a rendelet hatálya alá történő besorolás vizsgálata alapján kijelenthető, hogy a 2/2016. (I. 5.) NGM rendelet és a 213/2019. (VIII. 27.) Korm. rendelet alapján a hidrogén töltőállomások létesítési **engedélyezési eljárása alapvetően elindítható és lefolytatható lenne, hiszen az eljárásrend, illetve az engedélyezési terv tartalmi, illetve formai követelményei jól definiálhatóak.** „

A jogszabályok jelenlegi állapota alapján csupán egyetlen pont okozna határozott akadályoztatást, mely a **H2 tárolási mennyiség 2 m³-es mennyiségben történő korlátozása**, de információink alapján egy korábban már benyújtott jogszabálmódosító javaslat alapján ezen pont hamarosan törlésre (vagy módosításra) kerül a jogszabályban

Egyéb releváns megállapítások a létesítési és építési rendeletek vizsgálatával kapcsolatban

Magán vállalat telephelyén (nem nyilvános helyen) történő létesítés:

- Különbség egy meglévő üzemanyag töltőállomáson történő elhelyezéshez képest: „**nem szükséges kalkulálni az egyéb tárolt üzemanyagok jelenlétével**, és az abból származó esetleges katasztrófavédelmi eljárás szükségességével.”
- Egyéb lényeges különbséget **nem azonosítottunk** a meglévő üzemanyagtöltő állomás, illetve egy vállalat saját telephelyén elhelyezésre kerülő HRS engedélyezési folyamatait illetően

Engedélyezési folyamatábrák:

- Célja: egy hidrogén töltőállomás létrehozásának főbb lépéseit mutatja, a projekt előkészítéstől kezdve a - tervezésen és engedélyeztetésen valamint kivitelezésen át egészen a használatbavételig.
- Becsült, és jogszabályban rögzített átfutási idők összegzésével képet kaphatunk egy projekt teljes becsült megvalósítási idejéről.



(forrás: www.automotor.hu)

ZÖLD
KAMION
WORKSHOP

Hidrogén-töltőállomások
engedélyezési hátterének vizsgálata
– javaslatok a hazai szabályozás fejlesztésére



6. EHS vonatkozású rendeletek vizsgálata



1. Tűzvédelmi előírások vizsgálata

54/2014. (XII.5.) BM rendelet (Országos Tűzvédelmi Szabályzat) **15. melléklet 3. táblázat:**

3. táblázat, az Éghető folyadékok és olvadékok tárolására, kimérésére vonatkozó létesítési követelmények fejezethez

Elhelyezési távolságok (m)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Megnevezés	Kútoszlop	Dómakna	Kenőanyag-tároló és kirakatszekrény	Föld feletti tartály	Éghető anyagot tároló konténer	Konténerkút	Fáradtolaj-gyűjtő edényzet	Pébégáz-cseretelep *
2	Kezelőépület, üzlet, gépkocsimosó épület nyílászáró szerkezete (nyitható ajtó, ablak)	2	2	-	8	-	8	2 *	5
3	Kültéri szervizberendezések	2	2	-	8	3	8	-	5
4	Kútoszlop	-	Hatáskörzeten kívül	-	2	5	-	5	10
5	Föld feletti tartály	2	-	5	0,5	5	1	5	10
6	Konténerkút	-	-	-	1	-	1	-	-
7	Fáradtolaj-gyűjtő edényzet	5	-	3	5	3	5	-	5
8	Pébégáz-cseretelep	10	10	5	10	5	10	5	-
9	LPG (autógáz) vagy CNG (sűrített földgáz) gáztartály	10	10	5	10	5	10	5	10

1. Tűzvédelmi előírások vizsgálata

Javaslat az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII.5.) BM rendelet 15. melléklet 3. táblázatának módosítására:

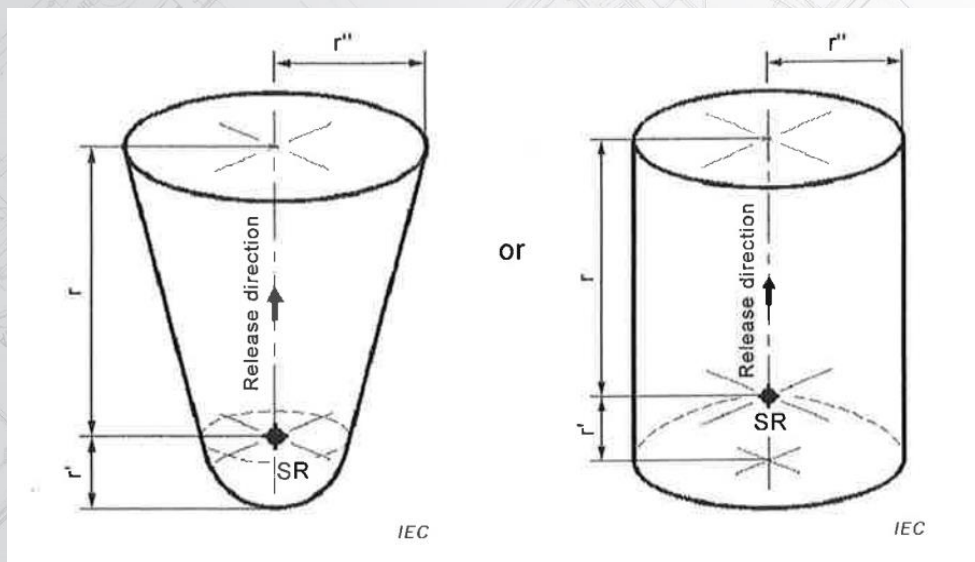
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Megnevezés	Kútoszlop	Dómakna	Kenőanyag-tároló- és kirakatszekrény	Föld feletti tartály	Éghető anyagot tároló konténer	Konténerkút	Fáradtolaj- gyűjtő edényzet	Pébé-palack tároló
		méter							
9	LPG (autógáz), CNG (sűrített földgáz) vagy hidrogén gáz gáztartály	10	10	5	10	5	10	5	10
10	LPG (autógáz), CNG (sűrített földgáz) vagy hidrogén gáz üzemanyag-töltő kimérő	1	6	-	10	5	6	5	10

2. ATEX irányelvek vizsgálata

Jelenleg **nincs specifikus, magyar, vagy harmonizált műszaki követelmény, vagy jogszabály**, amely hidrogén töltőállomások **robbanásveszélyes övezeteinek** meghatározására szolgálna.

Az **MSZ EN 60079-10-1:2016** (2024. január 22-ig érvényes), illetve a már érvényes **MSZ EN 60079-10-1:2021** számítási módszere alapján kalkulálható az egyes kibocsátó források zónakiterjedése, illetve végezhető el a kibocsátás értékelése.

A hidrogén RB zóna alakja a nagyon alacsony relatív sűrűség miatt az alábbi ábrán látható módon jellemezhető:



A zónakiterjedéseket minden egyes esetben egyedileg kell megállapítani!

- közeg nyomása
- közeg hőmérséklete
- kibocsátó forrás egyenértékű résátmérője
- a szellőzés megbízhatósága,

3. Környezetvédelmi előírások vizsgálata

314/2005. (XII. 25.) Korm. Rendelet

a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról

Az üzemanyagtöltő állomások **nem tartoznak a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról** szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet hatálya alá.

„On site” módon előállított hidrogén:

a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 1. § (3) c), 2. melléklet 4.2.a) pont alapján, mint szervesetlen gáz előállítása, egységes környezethasználati engedély (IPPC engedély) köteles!

4. Katasztrófavédelmi előírások vizsgálata

219/2011. (X.20.) Korm. Rendelet

a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről

Küszöbmennyiségek egyes nevesített veszélyes anyagok esetén:

A		B	C
		Küszöbmennyiség (tonnában)	
Veszélyes anyagok	CAS-szám (Csak tájékoztató jelleggel)	alsó	felső
15. Hidrogén	1333-74-0	5	50
34. Kőolajtermékek és alternatív üzemanyagok a) benzinek és nafták; b) kerozinok (ideértve a sugárhajtómű-üzemanyagokat is); c) gázolajok (ideértve a dízelüzemanyagokat, a háztartási tüzelőolajokat és a gázolajkeverékeket is); d) nehéz fűtőolajok; e) alternatív üzemanyagok, amelyek az a)–d) pontban említett termékekkel megegyező célokat szolgálnak, valamint gyúlékonyságuk és környezeti veszélyeik tekintetében hasonló tulajdonságokkal bírnak	-	2 500	25 000

ZÖLD
KAMION
WORKSHOP

Hidrogén-töltőállomások
engedélyezési hátterének vizsgálata
– javaslatok a hazai szabályozás fejlesztésére



7. Uniós irányelvek vizsgálata



AFID 2014/94/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájának kiépítéséről

Főbb tartalma:

- közös **intézkedési keret**
- célja az alternatív üzemanyagok (elsősorban elektromos áram, LNG, CNG és hidrogén) **uniós infrastruktúrájának** kiépítése és bővítése
- **minimum követelményeket** állapít meg
- **műszaki előírásokat** fogalmaz meg a tagállamok számára, melyet a **nemzeti szakpolitikai keret** révén teljesítenek

Azok a tagállamok, melyek úgy döntöttek, hogy szakpolitikai kereteikbe felveszik a hidrogén üzemanyag infrastruktúra fejlesztését, vállalták, hogy 2025. december 31-re megfelelő számú nyilvános hidrogén töltőállomást létesítenek országhatáraikon belül.

- A **II. számú melléklet** a különböző alternatív üzemanyagok töltőállomásaira vonatkozó **műszaki előírásokat** fogalmazza meg. (pl. EN 17127 ; EN 17124 ; EN ISO 17268)
- A rendelet tartalma **2021. november 12.-én épült bele a 2/2016 (.5.) NGM rendeletbe** (2. melléklet 4.25 ... 4.28 pontjaiba)

→ **AFIR** - az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájának kiépítéséről, valamint a 2014/94/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről

ZÖLD
KAMION
WORKSHOP

Hidrogén-töltőállomások
engedélyezési hátterének vizsgálata
– javaslatok a hazai szabályozás fejlesztésére



8. Hazai és nemzetközi szabványok/szakirodalmak vizsgálata



Hazai szabványok

MSZ EN 17127:2021

Kültéri hidrogén-töltőállomások hidrogéngáz-üzemanyag tankolására, a művelet leírásával

MSZ EN 17124:2019

Hidrogén-üzemanyag. Termékkövetelmények és minőségbiztosítás. Közúti járművek protoncsere-membrános (PEM-) üzemanyagcellái

MSZ EN ISO 17268:2020

Hidrogéngáz-üzemű szárazföldi járművek **feltöltővezetékei**

MSZ 9943:2009

Üzemanyag-töltő állomás előírásai

Nemzetközi szabványok / szakirodalmak

ISO 19880-1:2020

Gaseous hydrogen - Fuelling stations – Part 1: General requirements

ISO 14687:2019

Hydrogen fuel quality – Product specification

EIGA Document 15/21

Gáznemű hidrogénhez kapcsolódó berendezések

ZÖLD
KAMION
WORKSHOP

Hidrogén-töltőállomások
engedélyezési hátterének vizsgálata
– javaslatok a hazai szabályozás fejlesztésére



9. Nemzetközi projektek és tanulmányút bemutatása



MultHyFuel projekt tanulmányozása

Célja:

- közös startégiát dolgoz ki a HRS-ek **többféle üzemanyag kiadására alkalmas** töltőállomásokra történő telepítésére, hozzájárulva a meglévő jogszabályok és szabványok gyakorlati, elméleti és kísérleti adatokon alapuló, valamint a kulcsfontosságú érdekelt felek aktív és folyamatos szerepvállalásával történő harmonizációjához
- annak vizsgálata, hogy hogyan lehet **HRS-eket biztonságosan integrálni** egyéb hagyományos és alternatív üzemanyag töltők mellé.
- 14 európai ország hazai **engedélyezési előírásait és kockázatértékelési módszereit** hasonlítja össze.
(Ausztria, Belgium, Bulgária, Finnország, Franciaország, Németország, **Magyarország**, Olaszország, Hollandia, Lengyelország, Spanyolország, Svédország, Nagy-Britannia, Norvégia)



(forrás: www.multhyfuel.eu)

MultHyFuel projekt tanulmányozása



Néhány érdekesség:

- legtöbb országban **nincsenek HRS specifikus nemzeti szabályozások** (kivétel: Németország, Hollandia, Franciaország, Olaszország és Bulgária)
- legtöbb országban a **hagyományos üzemanyagöltő állomásokra** vonatkozó engedélyezési eljárást kell követni HRS engedélyeztetés esetén is, a hidrogénre, mint potenciálisan veszélyes anyagok kezelésére vonatkozó nemzeti előírásokat is figyelembe véve
- a **hidrogént**, mint alternatív üzemanyagot tűzvédelmi szempontból **gyakran a CNG analógnak tekintik**, ezért – egyéb szabályozás híján – a HRS-ek engedélyeztetésekor a hatóságok a **CNG-re vonatkozó előírások betartását** várják el.
- kimérő szerkezet **„integrated”** típusú elhelyezése: **Spanyolországban** az ilyen elhelyezés kifejezetten **tiltott**, míg **Németországban engedélyezett**. **Ausztriában** ugyan jogszabály nem tiltja, azonban **egyelőre nem létesült „integrated”** típusú hidrogén töltő.
- **„integrated” elhelyezés** esetén az egyes technológiai egységeknek **ATEX szerinti IIC (vagy IIB+H2) T3** tűz- és robbanásvédelmi követelményeknek kell megfelelnie
- A tanulmány részletezi az egyes tagállamok esetében alkalmazott/előírt **kockázatértékelési előírásokat** is. (ISO 19880-1:2020) A legtöbb országban az engedély megszerzéséhez szükséges kockázatelemzést lefolytatni, de **pl. Magyarországon ez nem kötelező**.

PRHYDE projekt tanulmányozása

Célja:

- **Nehézgépjárművek** (kamionok, buszok stb.) **hidrogén** – elsősorban gázhalmazállapotban történő – **üzemanyagtöltési protokolljának** kidolgozásához szakértői javaslatok megfogalmazása
- A **HRS-ek versenyképességének** vizsgálata a jelenlegi dízel technológiával szemben, technológiailag, valamint bekerülési/üzemeltetési költségek szempontjából.
- A **dízel és hidrogén** üzemanyag összehasonlítása

	Mértékegység	Érték
dízel fogyasztás	l/100 km	31
dízel egységár (indikatív)	€/l	1,20
dízel ár 100 km-en	€/100 km	37,20
hidrogén fogyasztás	kg/100 km	8
versenyképes hidrogén egységár	€/kg	4,65

- Az üzemanyag **töltési idő csökkentése** (különböző típusú nehézgépjárművek töltési sebességére vonatkozó javaslatok)



(forrás: www.prhyde.eu)

Berlini tanulmányút tapasztalatai

Mérnöki szempontból két legjelentősebb programja:

- H₂Mobility-vel folytatott egyeztetés
- Üzemelő HRS megtekintése (Berlin, Rothenbachstraße 1.)

H₂Mobility-vel folytatott egyeztetés

- Jelenleg ~ **100 HRS-t üzemeltet Németországban**, ebből ~ 50-60 töltő-állomásnak tulajdonosa is)
→ nagy tapasztalatokkal rendelkezik a hidrogén töltőállomások tervezése, létesítése és üzemeltetése terén
- A 100 HRS ~ **80 %-a „integrated” vagy „semi-integrated”** típusú, mindössze ~ **20 %-uk** olyan töltőállomás, ahol **kizárólag hidrogén** tankolható.
- Jelenleg **Németországban ~ 2000 üzemanyagcellás személygépkocsi**, továbbá ~ **20 kamion** (Daimler, 40 tonnás) van forgalomban.
- Az H2Mobility üzemeltetésében levő HRS-ek között mindössze **1 olyan van, mely on-site vízbontással** termeli a töltendő hidrogént, szélenergia segítségével



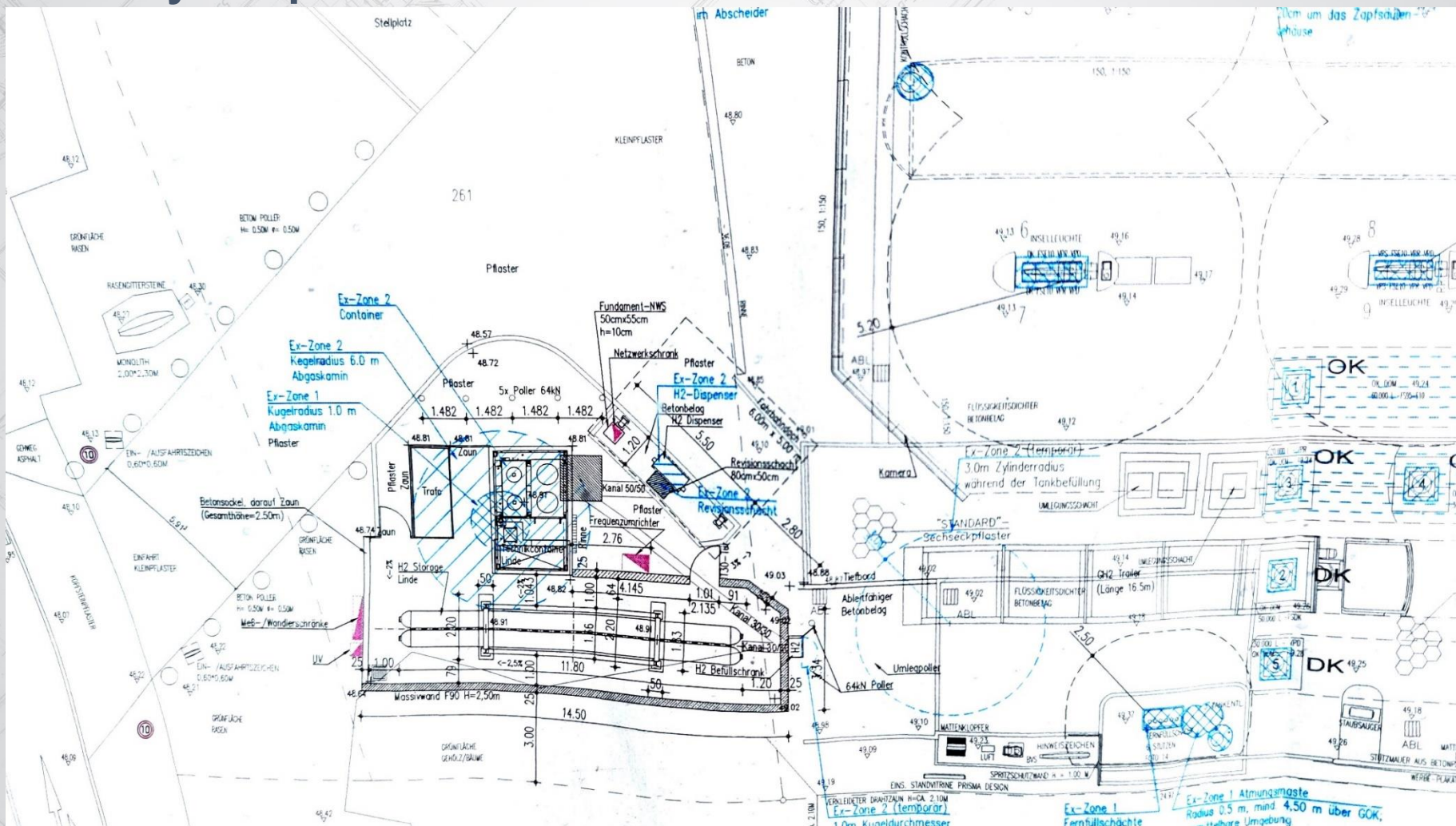
Berlini tanulmányút tapasztalatai

Üzemelő HRS megtekintése (Berlin, Rothenbachstraße 1.)



- „**semi-integrated**” típusú hidrogén töltőállomás, mely egy Shell kút területén került letelepítésre.
- általános telepítési előírás, hogy **5 m védőtávolságot** kell tartani a hidrogén töltőállomás és egyéb létesítmények között.
- **robbanásvédelmi zóna** kizárólag a lefúvató állványcső **kifúvatási pontjában**, valamint a **kimérő szerkezetnél** van, továbbá hidrogén átfertés esetén a lefejtő pontban, azonban sem a tartályok körül, sem a kompresszor konténer körül nincs RB zóna

Berlini tanulmányút tapasztalatai



HRS helyszínrajza (Berlin, Rothenbachstraße 1.)

Berlini tanulmányút tapasztalatai



- **180 kg hidrogént** tárolnak „szivar tartályokban”, **200 bar** nyomáson
- A 200 bar-os tartálykötegeket **3 oldalról** robbanásbiztos **beton fal** veszi körül. (a szomszédos telken található lakóépület felől, a kompresszor konténer felől, valamint a hidrogénes lefejtő állás felől)
- a járda és közút felől a tartályok nincsenek fallal határolva, a járda a 200 bar-os tartályok végétől 8-9 méterre, az úttest kb. 12 méterre található.

Berlini tanulmányút tapasztalatai



- A 200 bar-os hidrogén **1000 bar-ra történő komprimálását** a Linde saját fejlesztésű 4-fokozatú „ionic compressor”-a végzi.
- A gépjárműbe történő töltés előtt az 1000 bar-ra komprimált hidrogéngázt **előhűtik ~ -40 °C-ra**
- **Gázkoncentráció mérőt** alkalmaznak, mely ARH20 esetén riasztást küld az operátor felé, ARH40 esetén mindent lekapcsol, és nyomásmentesíti az egységet.

Berlini tanulmányút tapasztalatai



- Egy személyautó töltése **3-4 percig** tart. (Egy Toyota Mirai egy töltéssel megközelítőleg 500-600 km-t képes megtenni.)
- A kimérő szerkezetben is található **gáزدetektor**, továbbá „**törökuplung**” van elhelyezve a töltőpisztolyhoz csatlakozó flexibilis tömlőn.
- **Dőlés detektor** is található benne, mely esetlegesen egy autóval történő ütközés esetén – a földfelszín alatt elhelyezett szerelvények zárása és az egység nyomásmentesítése révén – nem engedi, hogy hidrogén kerülhessen a környezetbe, ezáltal robbanásveszélyes gázelegy alakulhasson ki.



KÖSZÖNJÜK A FIGYELMET!



PETROLTERV

6722 Szeged, Tisza Lajos krt. 47.
petrolterv@petrolterv.hu
www.petrolterv.hu