

HIDROGÉNTECHNOLÓGIÁVAL ÖSSZEFÜGGŐ KÉPZÉSI PROGRAMOK

Oktatási felmérés

TARTALOM

- **Kapcsolódás a hidrogénstratégiához**
- **Hidrogéntechnológiai oktatási projekt bemutatása**
- **EU-s kutatás eredményei**
- **Iparági kérdőív néhány eredménye**
- **Sürgősség-fontosság mátrix**
- **Kérdőívek ismertetése**
- **Vélemények – brainstorming kérdőív, téma kapcsán**

Kapcsolódás a Nemzeti Hidrogén Stratégiához

KIEMELT INTÉZKEDÉSEK

- 1) A helyi közösségi közlekedésben, illetve a kommunális hulladékgyűjtésben az üzemanyagcellás buszok, illetve hulladékszállító járművek megjelenésének ösztönzése elsődlegesen a Zöld Busz Program kiterjesztése, ill. lokális mobilitási programok indítása által.
- 2) Nehézgépjármű-forgalom dekarbonizációjának elősegítése a „Zöld Kamion” prioritást élvező projekt elindításával, illetve – részben ennek részeként – a korridor folyosók (TEN-T korridorok, Helsinki folyosók) mentén történő töltési infrastruktúra kialakításával.
- 3) A helyközi közlekedésben az üzemanyagcellás hajtású buszok megjelenésének ösztönzése.
- 4) Vasúti közlekedésben a hidrogénhajtás ösztönzése, ahol gazdaságosan megvalósítható (inkább csak 2030 után).
- 5) Vizeink környezet terhelésének csökkentése érdekében a vízi közlekedésben a hidrogénhajtás ösztönzése (nagyobb léptékben 2030 után).

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

Nagyvolumenű karbonszegény és decentralizált karbonmentes hidrogén előállítása

A felhasználói igényekhez illeszkedő, versenyképes árú, karbonszegény és karbonmentes hidrogénelőállítás feltételeinek megteremtése.

- 20 ezer tonna /év karbonszegény hidrogén +
- 16 ezer tonna/év „zöld” és egyéb karbonmentes hidrogén
- 240 MW elektrolizáló kapacitás**

Ipari felhasználás dekarbonizációja részben hidrogénnel

Ipari termelési folyamatainak és termékhasználatának zöldítése kezdetben főleg karbonszegény hidrogén felhasználásával, hosszabb távon karbonmentes hidrogénfelhasználásra történő átállással.

- 20 ezer tonna /év karbonszegény hidrogén +
- 4 ezer tonna/év „zöld” és egyéb karbonmentes hidrogén
- 95 ezer tonna CO²-kibocsátás elkerülése

Közlekedés zöldítése

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.

- 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

Támogató villamosenergia- és (föld)gáz-infrastruktúra

Szektorintegrációs képesség – elsősorban szezonális áramtárolási képesség – kiépítése a szektorok közötti szinergiák kihasználásával, a karbonsemleges áttérést lehetővé tevő infrastruktúra kiépítésével és a meglévő infrastruktúra átalakításával.

- 60 MW átlagos le szabályozási képesség
- évi min. 2% térfogatarányos bekeverés a földgázrendszerben (ahol indokolt)

TÁMOGATÓ CÉLOK

Ipari- és gazdaságfejlesztési lehetőségek kihasználása

Az iparági trendek és a hazai erősségek közös metszetében található tevékenységek megerősítése a versenyképesség növelése és a hazai penetráció elősegítése céljából.

Horizontális feltételrendszer: ösztönző működési környezet kialakítása

- Átfogó szabályozási és működési keretek kialakítása,
- partnerség és nemzetközi együttműködés erősítése.

KFI és oktatás, ami támogatja a hidrogén sikerét az átmenetben

- 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.

1. ábra: A Nemzeti Hidrogénstratégia célrendszere

Horizontális célok

Nemzeti Hidrogén Stratégia

Ipari és gazdasági fejlődési
lehetőségek előnyeinek kihasználása



Horizontális feltétel: stimuláló
működési környezet megteremtése



**KFI és OKTATÁS a hidrogén
sikeres bevezetése
érdekében**

TÁMOGATÓ CÉLOK

Ipar- és gazdaságfejlesztési lehetőségek kihasználása

Az iparági trendek és a hazai erősségek közös metszetében található tevékenységek megerősítése a versenyképesség növelése és a hazai penetráció elősegítése céljából.

Horizontális feltételrendszer: ösztönző működési környezet kialakítása

- Átfogó szabályozási és működési keretek kialakítása,
- partnerség és nemzetközi együttműködés erősítése.

KFI és oktatás, ami támogatja a hidrogén sikerét az átmenetben

- 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.

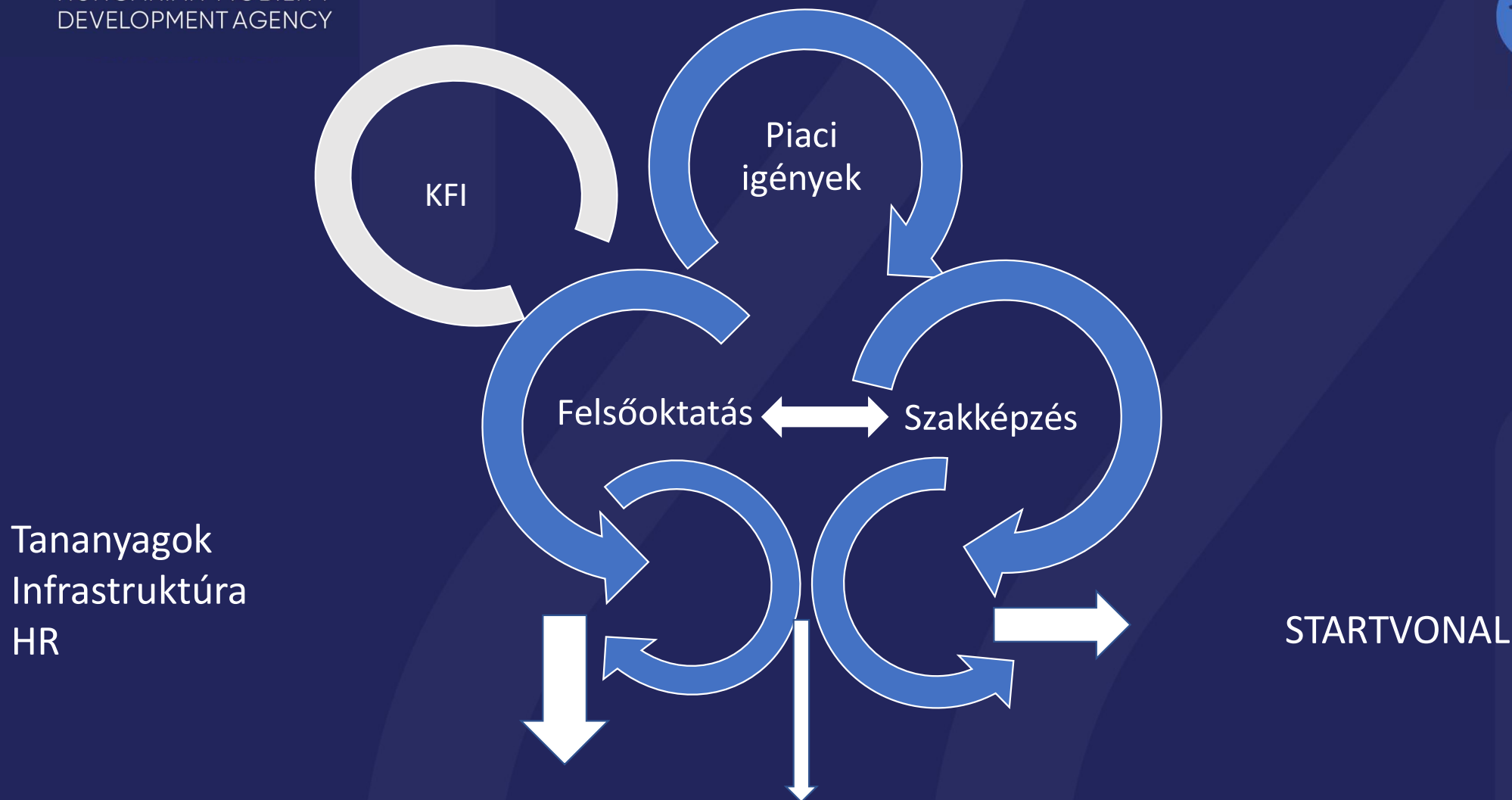
1. ábra: A Nemzeti Hidrogénstratégia célrendszere

Hidrogénnel összefüggő képzési beavatkozási pontok vizsgálata



Képzési program és kompetencia pool kialakítása

Egy lehetséges képzésfejlesztési modell



HUMDA SZEREPE

- ✓ **Helyzet felmérése - KÉRDŐÍV**
- ✓ **Értékelés**
- ✓ **Katalizátor funkció**
- ✓ **Partnerkapcsolatok**
- ✓ **Együttműködések összehangolása**

Képzési beavatkozások megalapozása

Ipari kör: igény és kompetenciák

- a) Hidrogénhez kapcsolódó ipari tudásigények feltárása a meghatározó ipari szereplők bevonásával
- b) Hidrogén specialista és mérnök jogosultságok szükségességének felmérése a piaci szereplőknél
- c) Az iparban jelenleg használt hidrogén témájú képzések, tananyagok azonosítása
- d) Az oktatási rendszerbe be nem lépett lehetséges szakképzési és mesteroktatói állomány feltérképezése

Nemzetközi példák feltárása

Nemzetközi (elsősorban EU-s) jó gyakorlatok feltérképezése a hidrogéntechnológiai oktatás területén

Képzési beavatkozások megalapozása

Oktatási kör kompetenciák és potenciálok

- a) Hidrogéngazdaság fejlesztésével kapcsolatos képzések (szakképzés, felnőttképzés és felsőoktatás) felmérése
 - Meglévő egyetemi képzések és szakképzések tartalmi felmérése: hol van ilyen képzés és milyen tematikában?
 - Hol terveznek jelenleg ilyen képzéseket, milyen ütemezés szerint és jelenleg ebben hol tartanak?
 - Milyen szakképzéshez, vizsgához kötött képzési tevékenységek szükségesek a hidrogéngazdaság felépítéséhez és az egyes hidrogéntekológiák üzemeltetéséhez?
- b) „Hidrogénezési” lehetőségek feltárása
- c) Labor és eszközellátottság felmérése a meglévő oktatási laborállománynál
- d) Hidrogéntekológiához kötődő oktatói állomány felmérése

HELYZETFELMÉRÉS MÓDSZERTANA

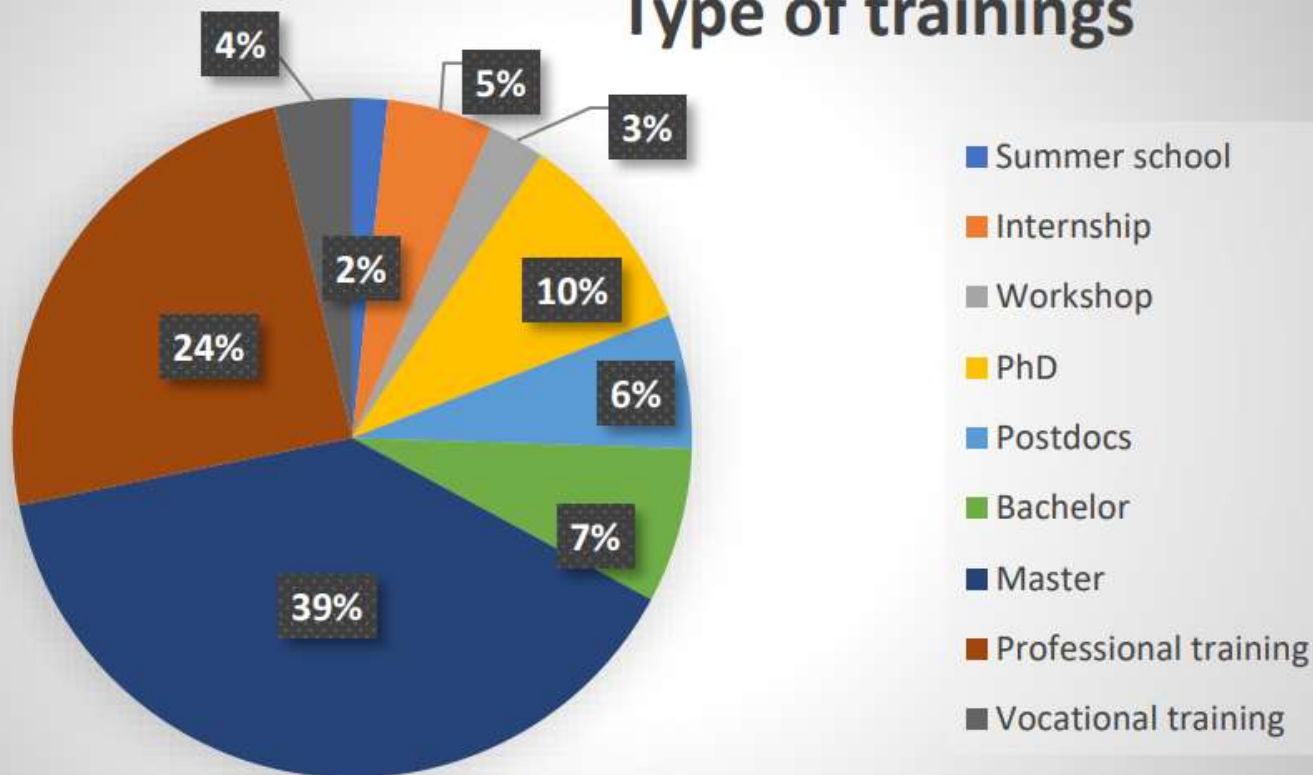
- ✓ Kérdőív formájában, **EU felmérés mintájára**
- ✓ Alapja: FCH Observatory projekt
- ✓ **„Education & Training” modul**
- ✓ Clean Hydrogen Joint Undertaking (2022): Fuel Cell and Hydrogen Observatory (Chapter 6) - 2022 Education & Training Strong communities



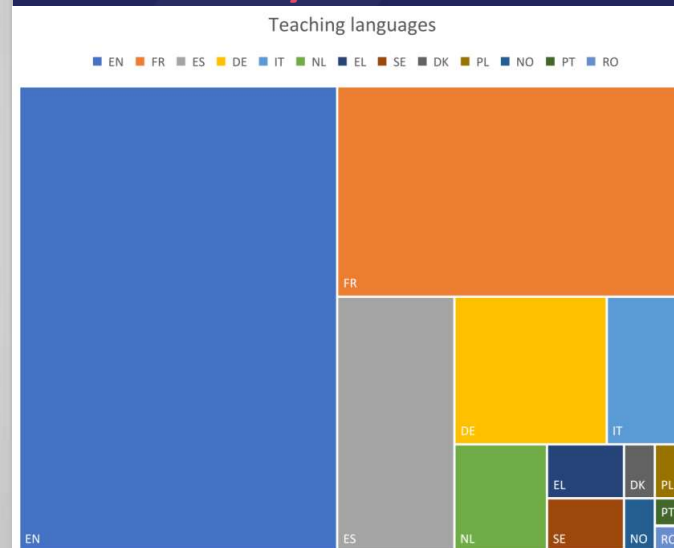
FCH Observatory Project

A jelenlegi EU-s HT képzési kínálat áttekintése és elemzése

Type of trainings

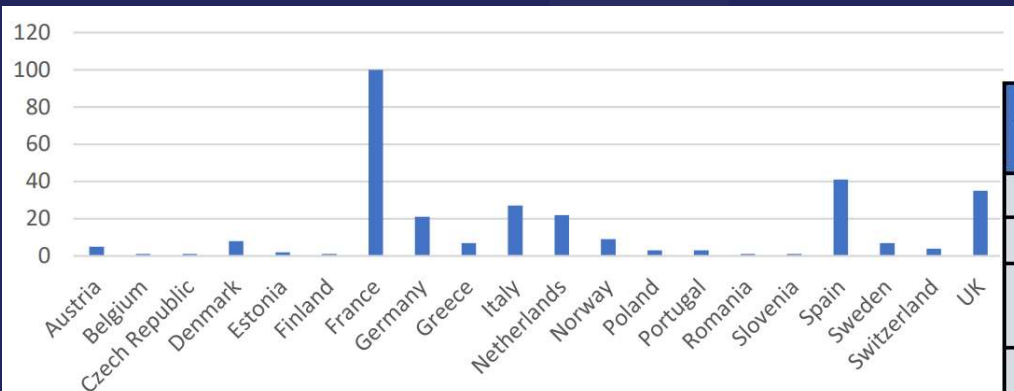


Az oktatás nyelve



FCH Observatory Project

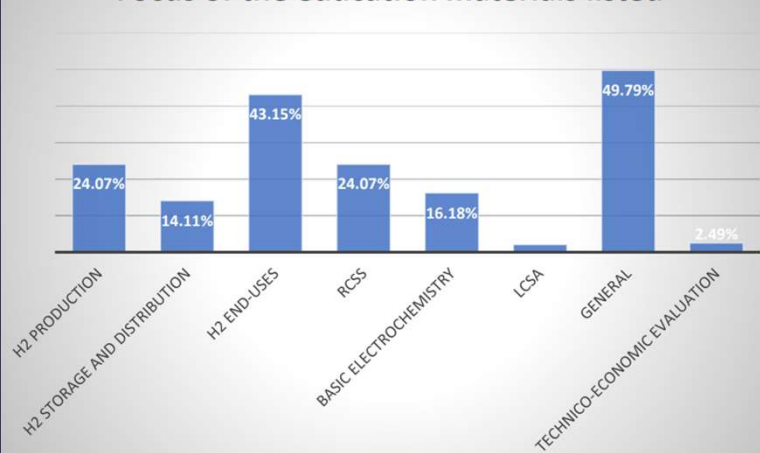
A képzések földrajzi megoszlása az EU-ban



A képzések fókuszterületei az EU-ban

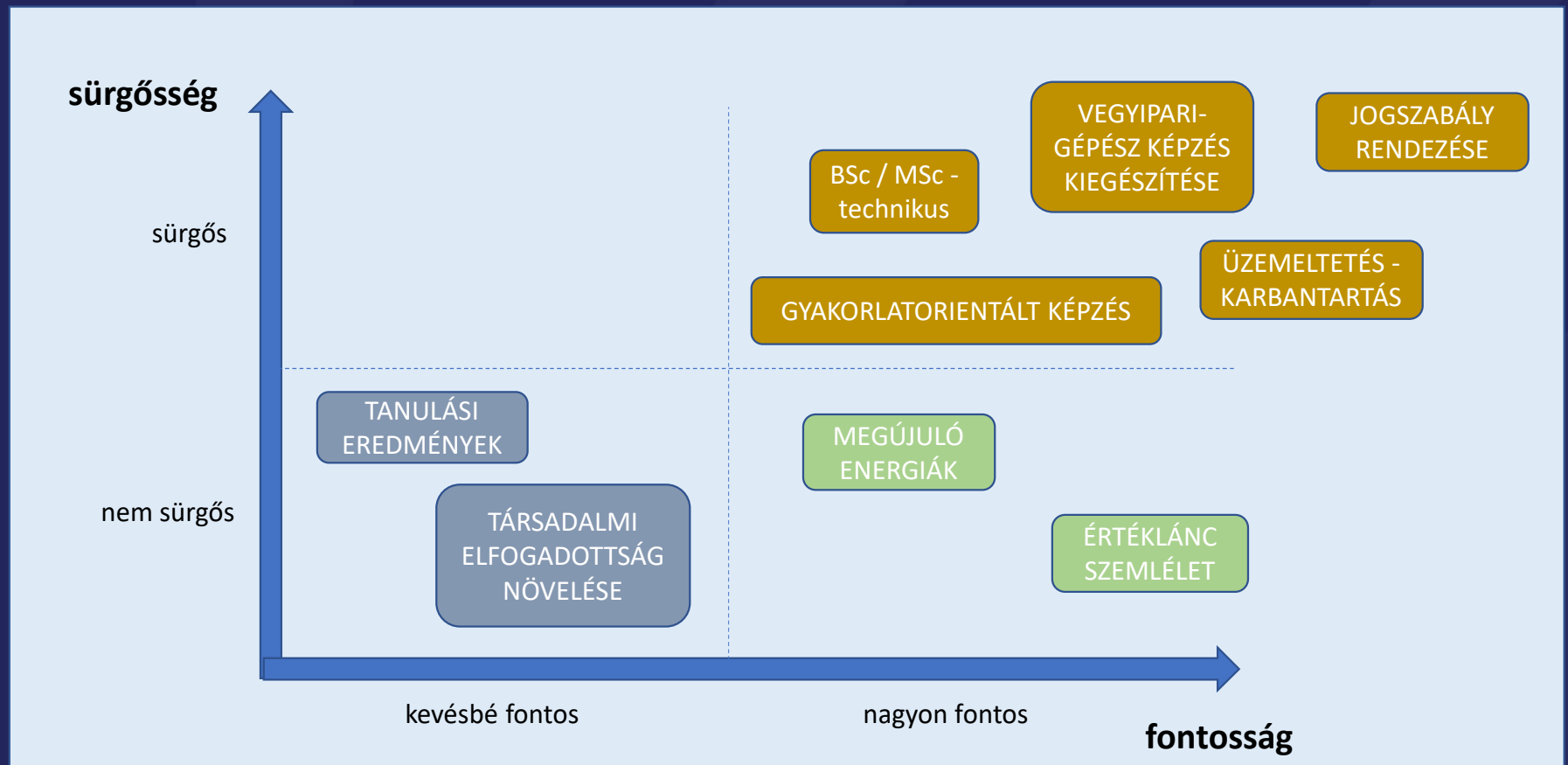
Training Focus	Percentage of training indicating the focus category - 2022	Percentage of training indicating the focus category - 2021
Basic Electrochemistry	57%	51%
H2 Production	67%	64%
H2 Storage, Transport and Distribution	64%	57%
H2 End-uses: energy, power generation	55%	56%
H2 End-uses: industry	37%	38%
H2 End-uses: transports	64%	62%
H2 End-uses: buildings	31%	33%
Safety	43%	45%
Regulations, Codes, Standards	22%	19%
Life Cycle and Social Assessment, eco-design, recycling	26%	29%
Technical-economic evaluation	29%	32%

Focus of the education materials listed



IPARÁGAK KÉPVISELŐIVEL VÉGZETT EGYEZTETÉSEK EREDMÉNYEI

Sürgősség-fontosság mátrix



Hidrogéntechnológiához kapcsolódó projekt/tevékenység

99 megkérdezett

61 kitöltő

61%-os kitöltöttség



Az összes válaszadó
39%-nak (24 cég) van
hidrogéntechnológiához
kötődő
projektje/tevékenysége.



Az összes válaszadó
44%-a (27 cég) tervez
hidrogéntechnológiához
kötődő
projektet/tevékenységet
megvalósítani a jövőben.

JELENLÉGI projekt/tevékenység fókuszterülete (db)



JÖVŐBELI projekt/tevékenység fókuszterülete (db)



Hidrogéntechnológiához kapcsolódó képzési/oktatási tevékenység

Az összes válaszadó **11,5%-a** (6 cég) részesíti jelenleg alkalmazottjait hidrogéntechnológiai képzésben.

Az összes válaszadó **28,8%-a** 1-2 éven belül és **39,6%-a** 2-3 éven belül tervezi alkalmazottjait hidrogéntechnológiai képzésben részesíteni.

24 hidrogéntechnológiai projekttel/tevékenységgel rendelkező vállalkozás közül **20** csak saját alkalmazott képzését, **10** képzett szakemberek alkalmazását, **8** mindkettőt tervezi.

A válaszadók **70%-a** az elméleti 50% gyakorlati oktatásra helyezné a hangsúlyt

JELENLEG futó képzések fókuszterülete (összes válaszadó - db)



JÖVŐBELI (2-3 éven belüli) képzések fókuszterülete (az összes válaszadó - db)



Hidrogénteknológiához kapcsolódó képzési/oktatási tevékenység célcsoportja

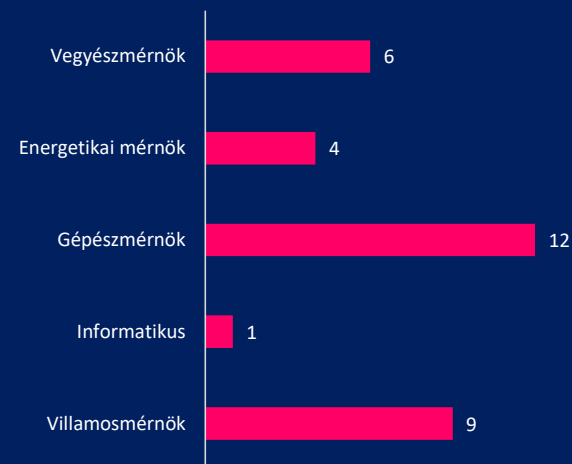
Azok a válaszadók, akik tervezik alkalmazottaikat hidrogénteknológiai képzésben részesíteni (21 cég)
67%-uk középfokú végzettségűek képzését tervezi.

Milyen középfokú végzettségűek beiskolázását tervezi



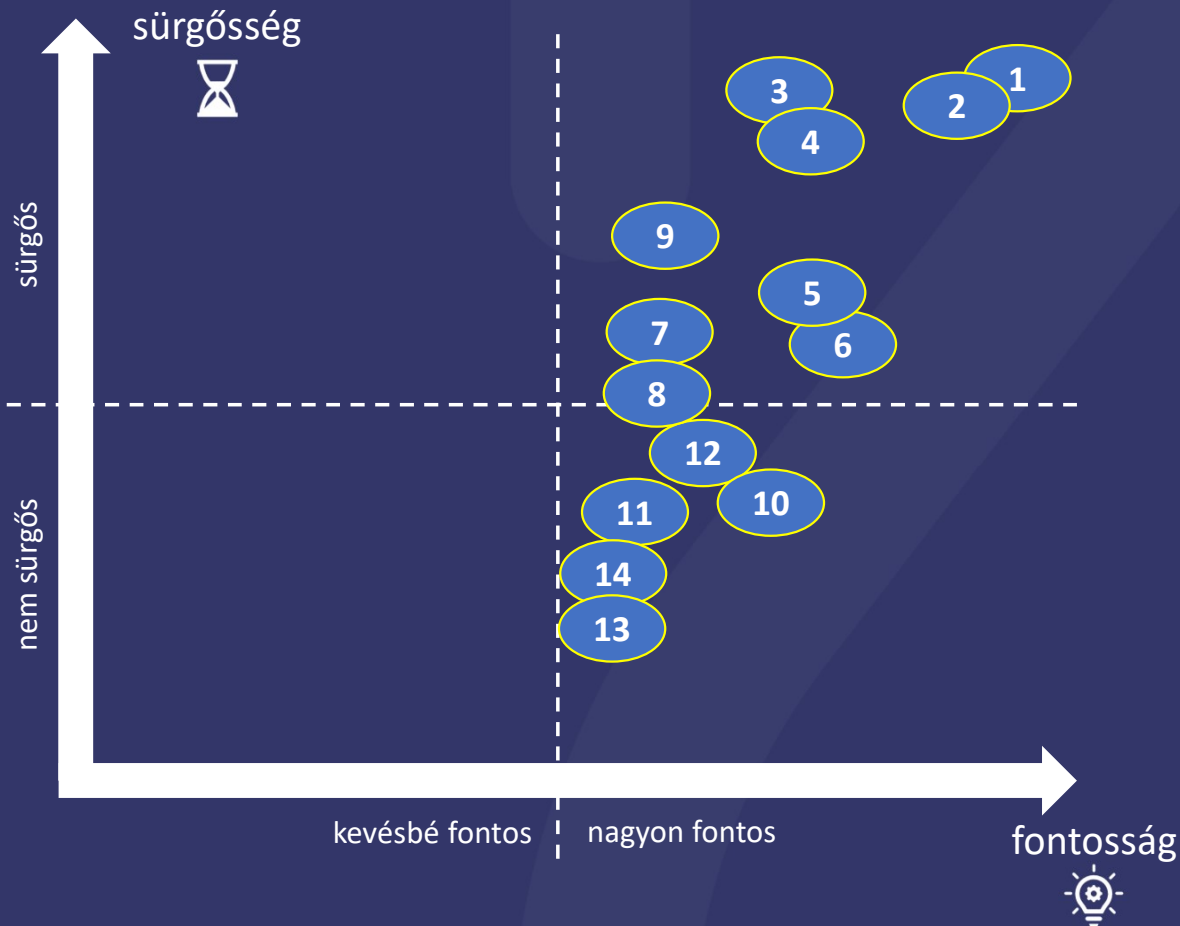
Azok a válaszadók, akik tervezik alkalmazottaikat hidrogénteknológiai képzésben részesíteni (21 cég)
81%-uk felsőfokú végzettségűek képzését tervezi.

Milyen felsőfokú végzettségűek beiskolázását tervezi



OKTATÁSI KÉRDŐÍV BEMUTATÁSA

A közép- és felsőoktatás szereplői által összeállított sürgősség-fontosság diagram



1. Kooperáció – integrátor szerep
2. Ipari igények definiálása (kompetenciák és mélységük, következő 10 évre számon kérhető létszámgigény)
3. Ipari igények felmérése és szintetizálása
4. Ipari igényekhez igazodó felnőttképzések kidolgozása
5. Szemléletformáló képzések kialakítása
6. Szemléletformáló programok
7. Alapismeretek: gyártás, felhasználás, biztonság
8. Rövid idejű képzések + választható tárgyak, projektek
9. Alternatív energiaforrások » szemléletformálás (diákok, oktatók)
10. Tananyag összeállítása
11. Szakképzés – tanárok képzése, akár tanfolyamon való részvétel biztosításával
12. Tananyagtartalmak meghatározása
13. Szakképzés – tananyag fejlesztése (a nem szükségesek elhagyása, az újak beépítése), akár az alternatív járműhajtási technikus képzés esetében
14. Tananyagtartalom fejlesztése, beillesztése egyes szakmák tananyagába

FÓKUSZPONTOK - FELSŐOKTATÁS

✓ H-technológiai vonatkozású futó és tervezett oktatási programok

TÁRGYPROGRAMBA
ÉPÜLÉS

ÖNÁLLÓ
TANTÁRGY

MIKROTANÚSÍTVÁNY

KÉPZÉS
(Szakmérnök, BSc, MSc, FOSZK)

✓ H-technológiával foglalkozó meglévő vagy tervezett szervezet egységek

✓ H-technológiai vonatkozású meglévő vagy tervezett együttműködések

Belföldi/külföldi együttműködések iparvállalatokkal,
felsőoktatási intézményekkel, kutatóintézetekkel

Együttműködések középfokú oktatási
intézményekkel

✓ KFI projektek

✓ H-technológiai vonatkozású HR állomány

FÓKUSZPONTOK - SZAKKÉPZÉS

✓ **H-technológiai vonatkozású futó és tervezett oktatási programok**

TÁRGYPROGRAMBA ÉPÜLÉS

ÖNÁLLÓ TANTÁRGY

✓ **H-technológiával foglalkozó meglévő vagy tervezett szervezet egységek**

H-technológiai vonatkozású meglévő vagy tervezett együttműködések

Együttműködések iparvállalatokkal, felsőoktatási
intézményekkel

Együttműködések egyéb középfokú oktatási
intézményekkel

✓ **H-technológiai vonatkozású HR állomány**

FÓKUSZPONTOK - FELNŐTTKÉPZÉS

✓ H-technológiai vonatkozású futó és tervezett oktatási programok

TÁRGYPROGRAMBA ÉPÜLÉS

ÖNÁLLÓ TANTÁRGY / TANANYAGEGYSÉG

ÖNÁLLÓ KÉPZÉS

H-technológiai vonatkozású meglévő vagy tervezett együttműködések

Együttműködések iparvállalatokkal, felsőoktatási
intézményekkel

Együttműködések középfokú oktatási intézményekkel

✓ H-technológiai vonatkozású HR állomány

HUMDA ZRT.

humda.hu