



A Hidrogén és Tüzelőanyag- cella Nemzeti Technológiai Platform (HTC-NTP) Stratégiai Kutatási Terve

Dr. Margitfalvi József

CHIC Közép-magyarországi Innovációs Központ Nonprofit Kft.

A HTC-NTP céljai

- A Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal (NKTH) 2007-ben kezdeményezte a magyar nemzeti technológiai platformok létrehozását, amelyet módszertani háttér biztosításával és pályázati úton elnyerhető támogatással is segített.
- Jelen Stratégiai Kutatási Tervet a Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Nemzeti Technológiai Platform készítette.
- Célja a „hidrogéngazdaság” hazánkban való kialakításának megalapozása, ehhez kapcsolódóan a hidrogén és tüzelőanyag-cella szakterület magyarországi helyzetének felmérése, a szakterület várható jövőképeinek átgondolása, figyelembe véve a világban, és főként az Európai Unióban zajló folyamatokat.
- További cél a hazai kutatás-fejlesztési lehetőségek feltárása, a stratégiai kutatási területek meghatározása, és a projekt második fázisában elkészítendő megvalósítási tervben megjelenő jövőbeli kutatás-fejlesztési projekt javaslatok megfogalmazása.



A HTC-NTP céljai

- **A hidrogén gazdaság hazai előkészítése**
- **A hazai K+F+D irányok meghatározása és a tevékenységek összehangolása**
- **Javaslatok a szakmapolitika készítőik felé**
- **Lobby erő a szakma képviselőire**
- **Együttműködés az európai szervezetekkel (EU-HFC Platform, EHA, FCH-JTI, FCH-JU)**
- **A magyar érdekek képviselője az Európai Hidrogén Szövetségben**
- **A magyar vállalkozások részvételének elősegítése az EU-FP7 K+F+D keretprogramban**

A HTC-NTP projekt feladatai

- **A HTC-NTP szervezeti struktúrájának, működésének kialakítása**
- **A HTC szakterület helyzetelemzése és jövőképeinek meghatározása**
- **Stratégiai Kutatási Terv (SKT) kidolgozása**
- **Megvalósítási Terv kidolgozása**
- **Szakpolitikai ajánlások készítése**
- **K+F+D projektjavaslatok kialakítása**

HTC-NTP tagok

1. **Magyar Energetikai Társaság - Hidrogén Tagozat**
2. **Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME)**
3. **Szegedi Tudományegyetem, Biotechnológiai Tanszék**
4. **Szegedi Tudományegyetem, Szilárdtest és Radiokémiai Tanszék**
5. **MTA Kémiai Kutatóközpont (MTA KK)**
6. **Combitech-Nanotech Kft.**
7. **MTA Műszaki Fizikai és Anyagtudományi Kutatóintézet**
8. **MTA Kémiai Kutatóközpont, Anyag- és Környezatkémiai Intézet**
9. **ELTE Kémiai Intézet Elektrokémiai és Elektroanalitikai Labortórium**
10. **BMGE Villamos Energetikai Tanszék**
11. **Magyar Virtuális Mikrohálózatok Mérlegköri Klaszter (MIKROVIRKA) Egyesület**
12. **Bogányi és Fia kft.**
13. **Accusealed Kft.**
14. **KONTAKT-Elektro Kft.**
15. **VERNO Energia Kft.**
16. **PYLON Építési és Kereskedelmi amerikai-magyar Kft.**
17. **Hárskúti Megújuló Energia Kompetencia Központ Kft.**
18. **ComErgen Energetikai Zrt.**
19. **Force Motrice Zrt.**
20. **VSG4-Investments Kft.**
21. **MEEI Kft. (Energia Kompetencia Központ)**
22. **Trans Lex Work Kft.**
23. **STS Group Mérnökiroda Zrt.**
24. **BÜKK-MAK LEADER Nonprofit Kft.**

Új tagok

- ❖ **BMGE Polimertechnikai Tanszék**
- ❖ **Zrinyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem, Bolyai János Katonai Műszaki Kar**
- ❖ **Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közalapítvány, Nanotechnológiai Kutatóintézet**
- ❖ **Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közalapítvány, Logisztikai és Gyártástechnikai Intézet**
- ❖ **Admatis Kft. (Miskolc)**
- ❖ **BMGE Áramlástan Tanszék (???)**

Projektvezető:
CHIC Nonprofit Kft.

Az SKT kialakításának lépései

- **Szakértői munkacsoportok létrehozása**
- **Helyzetelemzés (SWOT, STEEPV)**
- **A jövőképet meghatározó hatótényezők azonosítása**
- **Közép- és hosszú távú jövőképek**
- **Javasolt stratégiai kutatási témák**
- **A stratégiai kutatási feladatok horizontális kapcsolódásai**

Kapcsolódások más NTP-khez

- **Biotechnológiai NTP**
- **ERTRAC Hungary Közúti Közlekedési NTP**
- **Genomikai NTP**
- **Integrált Mikro/Nanorendszerek NTP**
- **Magyar Építésügyi NTP**
- **Manufuture Technológiai Platform**

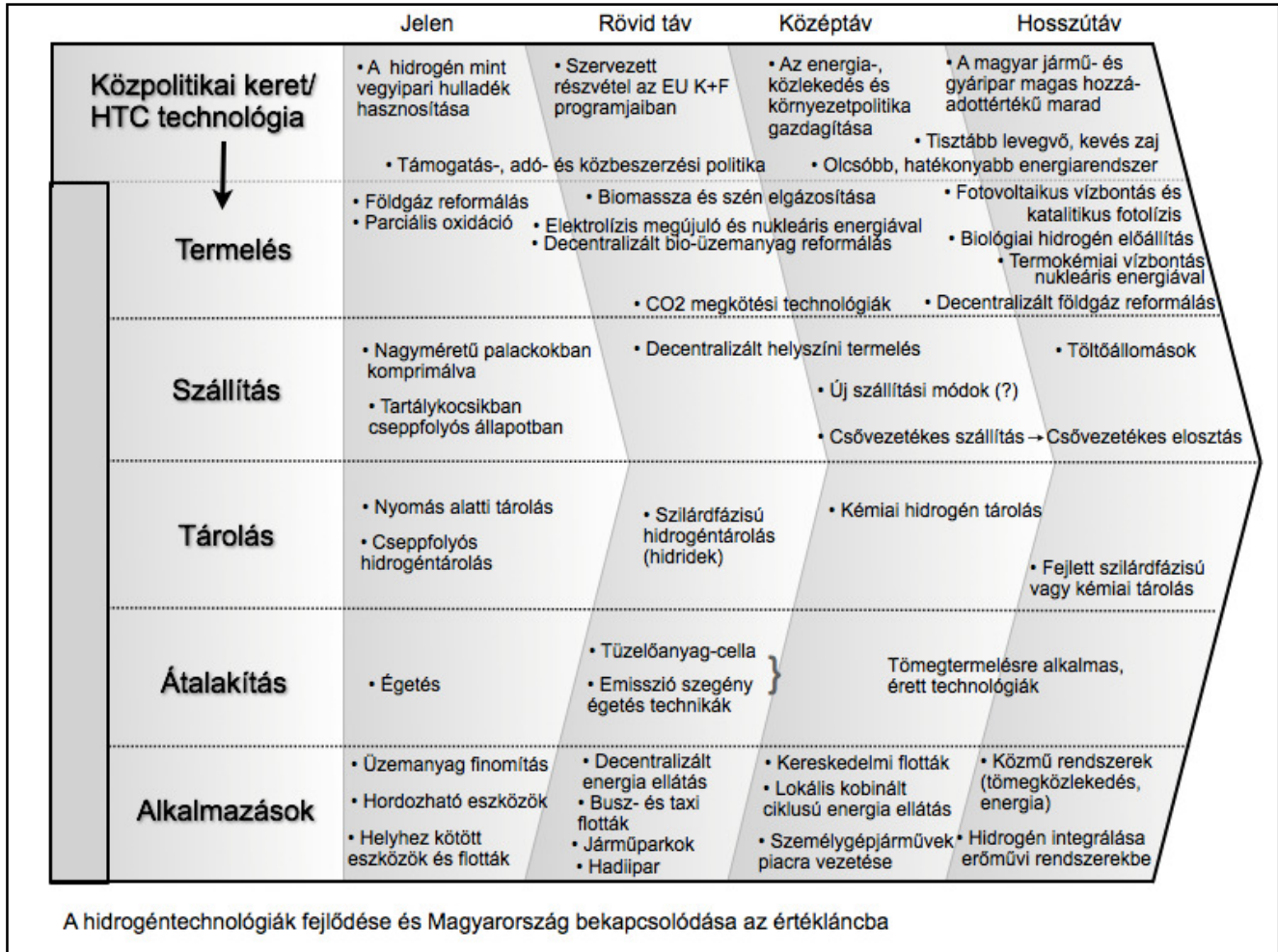
Helyzetelemzés: hazai kutatási projektek

- Hidrogén alkalmazása energiatároló erőművekben (MAVIR tanulmány, 2006)
- Elemzés a hidrogén közlekedési célú alkalmazásának lehetőségeiről (KTI tanulmány)
- HY-GO: Hidrogénnel működő tüzelőanyag-cellás jármű fejlesztés (ELTE-TTK, Kémiai Intézet, Matematikai Intézet)
- Katalizátorokkal, protoncserélő membránnal kapcsolatos kutatások (MTA Kémiai Kutatóközpont)
- Biológiai hidrogén termeléssel kapcsolatos kutatások (Szegedi Tudományegyetem Biotechnológiai Tanszék)
- Tüzelőanyag-cella fejlesztés és gyártás (KONTAKT-ELEKTRO Kft.)
- Hidrogén termelő-tároló berendezés fejlesztése (Accusealed Kft.)
- PEM cellás kísérleti bázisállomások (Magyar Telekom)
- ReCommend projekt (regeneratív tüzelőanyag-cella; ELTE-STIS)

A hidrogén technológiák fejlődése

	Jelen	Rövid táv	Középtáv	Hosszútáv
Közpolitikai keret/ HTC technológia	<ul style="list-style-type: none"> A hidrogén mint vegyipari hulladék hasznosítása 	<ul style="list-style-type: none"> Szervezett részvétel az EU K+F programjaiban 	<ul style="list-style-type: none"> Az energia-, közlekedés és környezetpolitika gazdagítása 	<ul style="list-style-type: none"> A magyar jármű- és gyáripár magas hozzáadottértékű marad
Termelés	<ul style="list-style-type: none"> Támogatás-, adó- és közbeszerzési politika Földgáz reformálás Parciális oxidáció 	<ul style="list-style-type: none"> Biomassza és szén elgázosítása Elektrolízis megújuló és nukleáris energiával Decentralizált bio-üzemanyag reformálás 	<ul style="list-style-type: none"> Olcsóbb, hatékonyabb energiarendszer 	<ul style="list-style-type: none"> Tisztább levegő, kevés zaj Fotovoltaikus vízbontás és katalitikus fotolízis Biológiai hidrogén előállítás Termokémiai vízbontás nukleáris energiával Decentralizált földgáz reformálás
Szállítás	<ul style="list-style-type: none"> Nagyméretű palackokban komprimálva Tartálykocsikban cseppfolyós állapotban 	<ul style="list-style-type: none"> CO2 megkötési technológiák Decentralizált helyszíni termelés 	<ul style="list-style-type: none"> Új szállítási módok (?) Csővezetékes szállítás → Csővezetékes elosztás 	<ul style="list-style-type: none"> Töltőállomások
Tárolás	<ul style="list-style-type: none"> Nyomás alatti tárolás Cseppfolyós hidrogéntárolás 	<ul style="list-style-type: none"> Szilárdfázisú hidrogéntárolás (hidridek) 	<ul style="list-style-type: none"> Kémiai hidrogén tárolás 	<ul style="list-style-type: none"> Fejlett szilárdfázisú vagy kémiai tárolás
Átalakítás	<ul style="list-style-type: none"> Égetés 	<ul style="list-style-type: none"> Tüzelőanyag-cella Emisszió szegény égetés technikák 	<ul style="list-style-type: none"> Tömegtermelésre alkalmas, érett technológiák 	
Alkalmazások	<ul style="list-style-type: none"> Üzemanyag finomítás Hordozható eszközök Helyhez kötött eszközök és flották 	<ul style="list-style-type: none"> Decentralizált energia ellátás Busz- és taxi flották Járműparkok Hadiipar 	<ul style="list-style-type: none"> Kereskedelmi flották Lokális kabinált ciklusú energia ellátás Személygépjárművek piacra vezetése 	<ul style="list-style-type: none"> Közmű rendszerek (tömegközlekedés, energia) Hidrogén integrálása erőművi rendszerekbe

A hidrogéntechnológiák fejlődése és Magyarország bekapcsolódása az értékláncba



Az átdolgozott SKT fő fejezetei

- 1. Bevezetés**
- 2. Hidrogén alkalmazások**
- 3. Szocio-ökonómiai megközelítés és a stratégia megvalósulásának feltételrendszere**
- 4. A hidrogéngazdaság jövőjét befolyásoló hatótényezők azonosítása**
- 5. A stratégiai kutatási feladatok horizontális áttekintése**

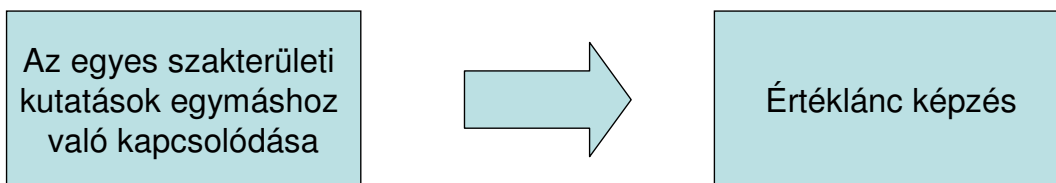
Annex I:

- **Hidrogén előállítás**
- **Tárolás és szállítás**

Annex II:

- **Rövidítések**

Horizontális áttekintés



Rendező elvek

- A kutatások jelenlegi helyzete
- A rendelkezésre álló kutatási kapacitások
- Az eddig elért eredményekre épülő piacorientált alkalmazás specifikus kutatási javaslatok megfogalmazása
- A teljes értéklánc egy adott technológiai vertikumot határozzon meg

Kutatás-fejlesztési értékláncok

TÜZELŐANYAG TERMELES ÉS ELŐKÉSZÍTÉS	KONDITIONÁLIS ÉS IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI FOLYAMATOK				TÜZELŐANYAG TÁROLÁS ÉS SZÁLLÍTÁS						TÜZELŐANYAG-CELLA FEJLESZTÉS ÉS ALKALMAZÁS							
					ANYAGTUDOMÁNY ÉS IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI FOLYAMATOK						KÖZLEKEDÉS		HORDOZHATÓ	FIX TELEPÍTÉSŰ				
	BIOLÓGIAI	BIOKÉMIAI	BIZTAL	KÉMIAI	TÜZELŐANYAG-ELLÁTÁS KÉLÉPŐ ANYAGÁRÁNYAIK	SÁV HANAZSÁLLAPOTBAN NYOMÁS ALATT	CSEPPFOLVÓS HAJMÁZÁLLAPOTBAN	MÓTOTT FORRÁSBAN, FEMHIDRIDEKIBEN	MÓTOTT FORRÁSBAN KÉMIAI FOLYADÉKOKBAN	MÓTOTT FORRÁSBAN POLYMERKÖRIBEN	TELEPÍTÉSENY TARTOMÁNY	P<0,5 MW	250-1000 MW	P>1000 MW	0,5-10 MW-os megvalósítások	P<0,5 MW	10-100 MW	P>100 MW
FŐSZERZÉS	FÖLDGÁZ																	
	PROPÁN																	
	KISÉRŐGÁZ																	
	IPARIGÁZ																	
	GÁZOLAJ																	
LOG. TÜZELŐA.																		
MEGŐRZÉS	M1																	
	M2																	
	M3																	
	M4																	
	M5																	
VÍZ																		
ÉLETCIKLUS ANALÍZIS																		
RENDSZERINTEGRÁCIÓ: MŰSZAKI, GAZDASÁGI, TÁRSADALMI, JOGI, PÉNZÜGYI, LOGISZTIKAI, OKTATÁSI																		

KUTATÁSA NEM JAVASOLT
 ÉRTÉKLÁNC KÉRDÉS, KUTATÁSA JAVASOLT
 NEM ÉRTELMEZHETŐ

További projekt feladatok

- Az SKT véglegesítése
- Az SKT-ben kijelölt irányoknak megfelelően a Megvalósítási Terv elkészítése
- Az elért hazai eredményekre épülő kutatási tevékenységek továbbfejlesztése
- Új hazai és nemzetközi kutatás-fejlesztési projektek indítása
- Demonstrációs projektek megvalósítása
- A projekt utóélete





Vezetői összefoglaló

1. Bevezetés

2. Hidrogénalkalmazások

- 2.1 A hidrogénalkalmazások jelene
- 2.2 A tüzelőanyag-cellák általános ismertetése
- 2.3 Tüzelőanyag-cellák alkalmazási területei
 - 2.3.1 Telepített alkalmazások
 - 2.3.2 Közlekedési alkalmazások
 - 2.3.3 Hordozható alkalmazások
- 2.4 Hazai tapasztalatok
 - 2.4.1 Hidrogén használata tároló erőműben – hatásvizsgálat
 - 2.4.2 Közlekedési célú alkalmazások
 - 2.4.3 Telekommunikációs célú alkalmazások
- 2.5 A jövőképet befolyásoló kihívások
- 2.6 Javasolt stratégiai kutatási témák 2020-ig
- 2.7 Kutatási és fejlesztési feladatok a hidrogéngazdaság egyéb területeire.

Tartalomjegyzék

3. Szocio-ökonomiai megközelítés és a stratégia megvalósulásának feltételrendszere

- 3.1. A hidrogéngazdaság kialakulását meghatározó szocio-ökonomiai tényezők azonosítása, jelenlegi helyzetük és kapcsolatrendszerük bemutatása
- 3.2. A gazdasági és társadalmi hatótényezők azonosítása
- 3.3. A hosszú távú jövőkép jellemzői (2009-2050)
- 3.4. A középtávú kutatási feladatok (2009-2020)
 - 3.4.1 Gazdasági és társadalmi kutatási feladatok
 - 3.4.2 Szakmapolitikai kutatási feladatok
 - 3.4.3 Szabályozáspolitikai feladatok

4. A hidrogéngazdaság jövőjét befolyásoló hatótényezők azonosítása

4.1 Általános szempontok

- 4.1.1. A hidrogéngazdaság kialakulása
- 4.1.2. Politikai tényezők
- 4.1.3. Örvények és szabványok
- 4.1.4. Társadalmi hatások
- 4.1.5. Hidrogén és a biztonság
- 4.1.6. Ipari háttér
- 4.1.7. Gazdasági megfontolások
- 4.1.8. Kutatás-fejlesztés

4.2 A hidrogéntermelés jövőképét befolyásoló hatótényezők, jövőképi jellemzők

- 4.2.1. Alapanyag ellátás
- 4.2.2. Ipari háttér

4.3 A különböző hidrogén-előállítási technológiákhoz kapcsolódó közép- és hosszú távú stratégiai kutatási feladatok

Tartalomjegyzék

- 4.4 Hidrogéntárolás és szállítás jövőképét befolyásoló hatótényezők, jövőképi jellemzők
 - 4.4.1 Általános megfontolások
 - 4.4.2 Jövőkép Magyarországon
- 4.5 A tüzelőanyag-cella gyártásának jövőképét befolyásoló hatótényezők
 - 4.5.1 A tüzelőanyag-cellás alkalmazások elterjedésének mértéke
 - 4.5.2 A tüzelőanyag rendelkezésre állása
 - 4.5.3 A tüzelőanyag minőségének kérdése
 - 4.5.4 Tudományos-műszaki áttörések
- 4.6 Tüzelőanyag-cellák közép- és hosszú távú stratégiai kutatási feladatai
 - 4.6.1 A PEMFC-k kutatási feladatai
 - 4.6.2 DMFC-k és DEFC-k kutatási feladatai
 - 4.6.3 MCFC-k kutatási feladatai
 - 4.6.4 Kutatási feladatok minden technológia számára

Tartalomjegyzék

5. A stratégiai kutatási feladatok horizontális áttekintése

- 5.1 Bevezetés
- 5.2 Tüzelőanyag-termelés
 - 5.2.1 Hidrogéntermelés
 - 5.2.2 Etanol- és metanoltermelés
- 5.3 Tüzelőanyag-tárolás és szállítás
 - 5.3.1 Hidrogéntárolás és szállítás
 - 5.3.2 Etanol- és metanol tárolás és szállítás
- 5.4 Tüzelőanyag-cellák
- 5.5 Értéklánc-képzések
- 5.6 Alkalmazás-orientált értékláncok
 - 5.6.1 PEMFC-re épülő értékláncok
 - 5.6.2 DMFC-re épülő értékláncok
 - 5.6.3 DEFC-re épülő értékláncok
 - 5.6.4 MCFC-re épülő értékláncok
- 5.7 „Iskolateremtő” demonstrációs-projekt javaslatok
 - 5.7.1 Közlekedési alkalmazások
 - 5.7.2 Hordozható és fix telepítésű tartalékforrások
 - 5.7.3 Mikro-kogenerációs rendszerek
 - 5.7.4 Kogenerációs rendszerek
- 5.8 Horizontális áttekintés összefoglalása

K + F feladatok a tüzelőanyag-cella gyártás területén

A tüzelőanyag-cellák különböző fő részegységekből állnak. Ezen részegységekre vonatkozó K + F feladatokat az alábbiakban fogalmazzuk meg:

Elektro-katalizátorok

- Alacsony platina tartalmú vagy platina-mentes katalizátorok fejlesztése különös tekintettel a CO és kéntűrő képesség növelésére.

Polimer membránok

- Magas hőmérsékleten működő, szennyezés-tűrő, vízmentes közegben is működőképes polimer membránok kifejlesztése.
- A membránok metanol és etanol áteresztőképességének csökkentése.
- Hatékony katalizátor felvitel a polimer membránokra tintasugaras nyomtatással.

K + F feladatok a tüzelőanyag-cella gyártás területén

MEA

- Egyszerű, megfelelő víz- és hő-gazdálkodású MEA-k fejlesztése.
- Új típusú tökéletesebben nedvesíthető, kisebb metanol vagy etanol áteresztőképessége membránok,
- Hatékony katalizátor felvitel a kialakított MEÁ-ra tintasugaras nyomtatással.
- A MEA gyártásában forradalmi változást jelenthet az ipari tintasugaras nyomtatók alkalmazása mind a polimer membrán módosítására, mind a katalizátor rétegek felvitelére. A módszert intenzíven tanulmányozzák az USA-ban (Cabot Carbon, Pacific Northwest National Laboratories, EoPlex Technologies), Dél-Koreában (LG) és Európában (Johnson Matthey).
- Ezen tématerületen mind az ELTE kutatócsoportja, mind a Kémiai Kutatóközpont érdekelt.

K + F feladatok a tüzelőanyag-cella gyártás területén

Bipoláris lemezek

- A bipoláris lemezek vonatkozásában célszerű megvizsgálni mind a széntartalmú polimer kompozíció-, mind a fémalapú előállítás lehetőségeit, ugyanis a jelenlegi gyártási költségek igen magasak és nincs hatékony gyártási technológia.
- Biztosítani kell a bipoláris lemezek jó elektromos- és hővezető-képességét, valamint mechanikai szilárdságát.
- A cél egyrészt többkomponensű nagy széntartalmú polimer-kompozíciók előállítása, másrészt megfelelő nagypontosságú fröccsöntési technológia kialakítása.
- Megvizsgálandó a fémhabok alkalmazási lehetősége is megfelelő korrózióálló bevonat alkalmazásával.
- A fejlesztések lehetőséget adnának hazai KKV-k bekapcsolódására a tüzelőanyag-cella gyártás infrastruktúrájába.

K + F feladatok a tüzelőanyag-cella gyártás területén

Kötegek

- A PEMFC kötegek fejlesztéseinek fő kihívásai: (i) költségcsökkentés, (ii) hatásfok-növelés, (iii) megbízhatóság és élettartam növelés, (iv) működési hőmérséklettartomány kiterjesztése, (v) a rendszer egyszerűsítése a folyékony víz alkalmazásának elkerülésével.
- A megfelelő villamos hatásfok elérése érdekében a membrán működési hőmérsékletét legalább 120 °C-ra kell emelni, további víz hozzáadása nélkül. Ez a feltétel legalább 100 mS/cm protonvezető-képességet követel meg a membrántól 120 °C-on, ami lehetővé teszi a relatív nedvességtartalom 10 % alatt tartását. Ugyanakkor, a membránnak folyékony víz jelenlétében is működnie kell az indításkor, illetve a városi közlekedésben. Napjainkban nincsen ilyen membrán, ami teljesítené ezeket a követelményeket.
- A bipoláris lemezeknek és a tömítési technológiának is alkalmasnak kell lennie a 25 °C – 120 °C közötti hőmérséklettartományban történő ²⁴ működésre.

K + F feladatok a tüzelőanyag-cella gyártás területén

Üzemelés megbízhatóságát javító tényezők

- Üzemegyensúlyi komponensek (Balance of Plant – BOP), amelyek gyors rendszerindítást és dinamikus működést tesznek lehetővé, mint pl. elemek és szuperkapacitások.

„Iskolateremtő” demonstrációs-projekt javaslatok

Közlekedési alkalmazások

A demonstrációs projektek célja a hidrogén tüzelőanyagot felhasználó közlekedési eszközök hazai elterjedésének elősegítése mind a tömeg-közlekedésben, mind a különböző tulajdonban lévő személygépkocsi flották kialakításában.

I. demonstrációs project

tüzelőanyag: sűrített hidrogén szabványi előírásoknak megfelelő minőségben

tüzelőanyag-tárolás: sűrített gáz formában

tüzelőanyag-hasznosítás: PEMFC

teljesítménytartományok: P < 30-100 kW

Beszállítói kör: EU tagországok (magyarországi gyártóbázissal rendelkezők)

Egységek: 5 telephely 3-5 járművel

II. demonstrációs project

tüzelőanyag: sűrített hidrogén szabványi előírásoknak megfelelő minőségben

tüzelőanyag-tárolás: sűrített gáz formában

tüzelőanyag-hasznosítás: PEMFC

teljesítménytartományok: P < 100-300 kW

Beszállítói kör: EU tagországok (magyarországi gyártóbázissal rendelkezők)

Egységek: 2-3 telephely 3-5 járművel



Hordozható és fix telepítésű tartalék áramforrások

A demonstrációs projektek célja a hidrogén és metanol tüzelőanyagot felhasználó tartalék áramforrások gyakorlati alkalmazásának bemutatása, a műszaki tulajdonságok hosszú idejű vizsgálata, mindkét tüzelőanyag felhasználásához szükséges alkalmazástechnikai tapasztalatok összegyűjtése és integrálása a vonatkozó fejlesztési folyamatokba.

I. demonstrációs projekt

tüzelőanyag: metanol, szabványi előírásoknak megfelelő minőségben

tüzelőanyag-tárolás: folyékony halmazállapotban

tüzelőanyag-hasznosítás: DMFC

teljesítménytartományok, alkalmazások és demonstrációs projektek, hordozható: P < 5 kW

fix telepítésű: P > 5 kW

Egységek minimális száma: 10 db

Beszállítói kör: EU tagországok

II. demonstrációs projekt

tüzelőanyag: hidrogén, szabványi előírásoknak megfelelő minőségben

tüzelőanyag-tárolás: nyomás alatt tartályokban

tüzelőanyag-hasznosítás: PEMFC

teljesítménytartományok, alkalmazások és demonstrációs projektek, hordozható: P < 5 kW

fix telepítésű: P > 5 kW

Egységek minimális száma: 10 db

Beszállítói kör: EU tagországok

Mikro-kogenerációs rendszerek

A demonstrációs projektek célja a földgáz tüzelőanyagot felhasználó mikro-kogenerációs egységek gyakorlati alkalmazásának bemutatása, a műszaki tulajdonságok hosszú idejű vizsgálata, továbbá a rendszerintegrációs körülmények tanulmányozása mind műszaki, mind jogi szempontból.

I. demonstrációs projekt

tüzelőanyag: földgáz, szabványi előírásoknak megfelelő minőségben

tüzelőanyag-tárolás és szállítás: meglévő szolgáltatói rendszerek

tüzelőanyag-hasznosítás: PEMFC

teljesítménytartományok, alkalmazások és demonstrációs projektek, fix telepítésű: P<5 kW

Egységek minimális száma: 10 db

Beszállítói kör: EU tagországok

II. demonstrációs projekt

tüzelőanyag: hidrogén megújuló forrásból, szabványi előírásoknak megfelelő minőségben

tüzelőanyag-tárolás és szállítás: a kialakítandó szolgáltatói rendszeren

tüzelőanyag-hasznosítás: PEMFC

teljesítménytartományok, alkalmazások és demonstrációs projektek, fix telepítésű: P<5 -25 kW

Egységek minimális száma: 10 db

Beszállítói kör: EU tagországok

Mikro-kogenerációs rendszerek

III. demonstrációs projekt

tüzelőanyag: földgáz, szabványi előírásoknak megfelelő minőségben

tüzelőanyag-tárolás és szállítás: meglévő szolgáltatói rendszerek

tüzelőanyag-hasznosítás: SOFC

teljesítménytartományok, alkalmazások és demonstrációs projektek, fix telepítésű: P<5 kW

Egységek minimális száma: 10 db

Beszállítói kör: EU tagországok

Kogenerációs rendszerek

A demonstrációs projektek célja egyrészt a földgáz, illetve a bio- és/vagy depóniai gáz, valamint a hidrogén tüzelőanyagot felhasználó kogenerációs egységek gyakorlati alkalmazásának bemutatása, úgy, hogy a vonatkozó alapberendezéshez kapcsolódó gáztisztítási technológia hazai fejlesztési tevékenységre támaszkodjon. További cél a későbbiekben az MCFC-hez építendő etanol reformer fejlesztéséhez szükséges szakmai tapasztalatok összegyűjtése és a vonatkozó nemzetközi kutatási kooperációs kapcsolat alapjainak megteremtése.

I. demonstrációs projekt

tüzelőanyag: földgáz, szabványi előírásoknak megfelelő minőségben, biogáz, stack gyártó által specifikált, depóniagáz, bioetanol

gáztisztítási technológia: saját fejlesztésű, stack-gyártó által specifikált

tüzelőanyag-tárolás és szállítás:

földgáz esetén: meglévő szolgáltatói rendszerek

nyers bio- és depóniagáz valamint etanol esetén: helyi szinten

tüzelőanyag-hasznosítás: MCFC

teljesítménytartományok, alkalmazások és demonstrációs projektek fix telepítésű: P>200 kW

Egységek minimális száma: 1 db

Beszállítói kör: EU tagországok

Kogenerációs rendszerek

II. demonstrációs projekt

tüzelőanyag: hidrogén – megújuló

gáztisztítási technológia: saját fejlesztésű, stack-gyártó által specifikált

tüzelőanyag-tárolás: hidrogén nyomás alatt

tüzelőanyag-hasznosítás: PEMFC

teljesítménytartományok, alkalmazások és demonstrációs projektek, fix telepítésű: P>200 kW

Egységek minimális száma: 1 db

Beszállítói kör: EU tagországok

Összefoglalás

1. Elkészítettük a rövidített HTC-NTP stratégiai kutatási tervét (SKT).
2. Az SKT-ben fokozott hangsúlyt kaptak a TC –kal kapcsolatos K+F tevékenységek.
3. Feltártuk az értéklánc kapcsolatokat.
4. Javaslatot tettünk „iskolateremtő demonstrációs projektek” kialakítására négy tématerületen: (i) közlekedés, (ii) szünetmentes áramforrások, (iii) mikrokogeneráció, és (iv) kogeneráció.
5. Az SKT megfelelő alapot ad a megvalósítási Terv elkészítésére

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok a kitartó és áldozatkész munkáért az alábbi kollégáknak:

- **Antal Dániel**
- **Bogányi György**
- **Kovács Antal Ferenc**
- **Mészáros Géza**