



Végfelhasználói berendezések hidrogén állóságára vonatkozó műszaki ismeretek

Dr. Kaderják Péter

Head of Zero Carbon Hub at the Budapest University of Technology and Economics
Managing Director, Hungarian Battery Association (HUBA)



Hidrogén és földgáz főbb jellemzői, összehasonlításuk

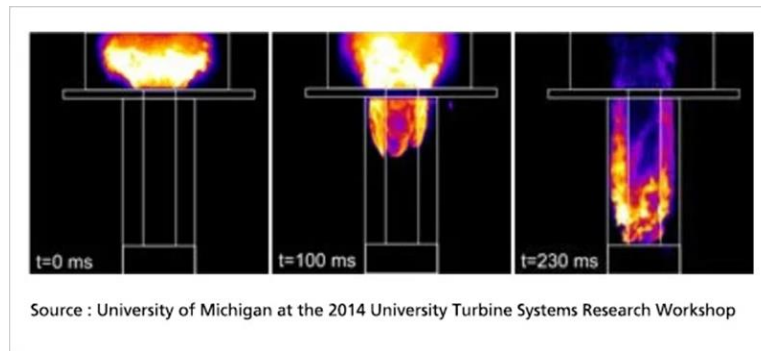
A hidrogén és a földgáz fizikai és kémiai tulajdonságaik - bizonyos tulajdonságok esetén nagymértékben - eltérőek, amely alapjaiban határozza meg a két gáz cserekompatibilitását, ami a lakossági, kereskedelmi vagy ipari végfelhasználói berendezésekben történő alkalmazását illeti.

A legfontosabb eltérések a földgáz és hidrogén között az alábbiak:

- Energiatartalom (térfogatra vetített)
- Lángterjedési sebesség
- Wobbe szám
- Égési hőmérséklet

Az egyes végfelhasználói berendezések esetében tapasztalt károsanyag kibocsátás, lángstabilitási vagy hőátadási problémák a fenti alapvető fizikai különbségekre vezethetők vissza, amelyek a nemzetközi vizsgálati tapasztalatok alapján 10-20 V/V% feletti hidrogén bekeverési aránynál kezdenek komoly kihívást állítani a megbízható és hatékony működtetéssel szemben.

A hidrogén földgázhoz keverésének arányával monoton változnak a kapott gázelegy tulajdonságai, ezért lehet, hogy alacsony bekeverési aránynál a jelenlegi eszközpark még üzembiztosan tudja kezelni a gázelegy megváltozott tüzeléstechnikai tulajdonságait.

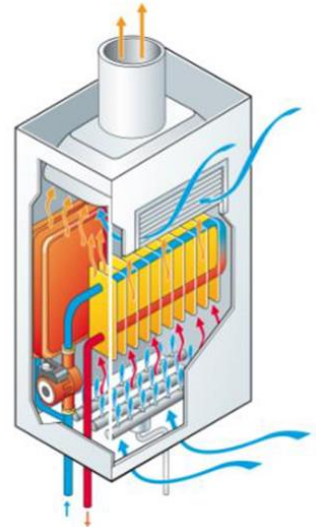


A hazai ipari vagy lakossági gázfogyasztó berendezések és a hidrogén bekeverés ezekre gyakorolt hatásának vizsgálata szempontjából átfogó és pontos és friss statisztika nem áll rendelkezésre. Különösen az ipari berendezések esetében ezért inkább a főbb fogyasztókat azonosítottuk be és ez alapján lehet következtetni magukra az eszköztípusokra, amiket a leginkább érintene egy hidrogén gázhálózati bekeverés.

A lakossági eszközök esetében a leggyakoribb berendezések a hazai földgáztüzelésű eszközök között a bojlerok és a gázkazánok. Magyarországon 2020-ban közel 1,57 millió lakossági gáztüzelésű kazán üzemelt, amelyek közül legnagyobb számban a fali és álló gázkazánok, valamint kisebb számban kondenzációs kazánok vannak jelen.

A magyar ipari szektor földgázfogyasztásának 77%-át négy alszektor adja. A legnagyobb fogyasztó a **vegyipar**, amely 2021-ben 0,89 milliárd köbméter földgázt használt fel. Ezt követi az **élelmiszeripar** (0,4 milliárd köbméter), a **gépgyártás** (0,26 milliárd köbméter) és a **nemfémes ásványi termékek gyártása** (0,23 milliárd köbméter).

Az ipari gázfogyasztók a földgázt elsősorban a magas hőmérsékletű kemencék fűtésére használják (900 Celsius fok vagy annál magasabb hőmérséklet, pl.: nemfémes ásványi termékek előállításában). Vagy akár ennél magasabb hőmérsékleten, mint például a cementipar, az égetett építőanyagok gyártása, a kerámia- és üvegyártás, valamint a csiszolótermékek előállítása vagy technikai kerámia gyártása különösen nagy energiaigényű, mivel a termékeket gyakran **1700 Celsius fokon** vagy annál magasabb hőmérsékleten égetik ki.



Nemzetközi tapasztalatok, projektek, főbb eredményeik - nagyjából 10-20 V/V% hidrogén bekeverés minimális kockázatot jelent



Gázhálózati hidrogén bekeverés én ennek a végfelhasználói eszközökre gyakorolt hatását számos nemzetközi projekt keretében vizsgálták és vizsgálják még most is. Ezen projektek publikus eredménytermékei alapján az körvonalazódik, hogy **nagyjából 10-20 V/V% hidrogén bekeverés minimális kockázatot jelent az eszközök biztonságos üzemeltethetőségének szempontjából.**

A tanulmány keretében vizsgált főbb projektek:

- HyDeploy (UK)
- H4Heat (UK)
- THyGA (EU)
- H21 projekt (UK)
- H2Pioneer (DE)

Illetve egyéb például ukrán és japán gázhálózati és végfelhasználói berendezések hidrogénállóságát vizsgáló projektek lettek görcső alá véve.



Hazai vizsgálatok - háztartási készülékekben az 5-10 V/V% hidrogén arány valószínűleg probléma nélkül kezelhető.



- A teljes hazai felhasznált földgázmennyiség energiatartalmának hidrogénnel történő kiváltása 26,7-30,7 milliárd m³ hidrogén előállításával lett volna megvalósítható 2016-2021 között.
- A jelenleg üzemelő 2H csoportú gázfogyasztó készülékeket legfeljebb 23 V/V% hidrogéntartalmú földgázzal lehet üzemeltetni. 23 V/V% hidrogén tartalom felett a meglévő gázfogyasztó készülékparkot cserélni kell.
- Az azonos Wobbe-számú, de eltérő összetételű gázokkal a gázfogyasztó készülék hőterhelése azonos. Ezért a Wobbe-szám a gázellátás legfontosabb minőségi paramétere. A hidrogén hozzáadása a földgázhoz, a földgáztól eltérő egyéb paramétereire ellenére, a Wobbe-számra nincs jelentős hatással.
- **Háztartási és kommunális gázfogyasztó készülékekben az 5-10 V/V% hidrogén bekeverési arány valószínűleg probléma nélkül kezelhető.**

Bekeverés műszaki feltételrendszere a végfelhasználói berendezések tekintetében - kockázatok még fennállnak



A meglévő lakossági végfelhasználói berendezések tekintetében a maximális hidrogén bekeverési arány, amely a földgázra szabályozott égőkben / készülékekben megfelelő biztonsággal és tüzelési hatékonysággal égethető el két fő faktortól függ; magától az eszköztől és a hidrogén-földgáz közötti eltérő fizikai tulajdonságoktól. Az előbbiekre vonatkozóan elmondható, hogy az atmoszférikus égők és ventillációs égők mutatkoznak a legérzékenyebbek a hidrogéntartalom változására.

A nemzetközi tanulmányok és azok mentén szerzett tapasztalatok rávilágítottak, hogy műszaki szempontból az alábbi főbb kockázatokra kell kiterjednie egy esetleges biztonsági tesznek, amely a meglévő berendezések hidrogénbefogadó képességét meghatározza:

- Gázszivárgás
- CO és NOx-kibocsátás
- (helytelen) eszközbeállítás
- Láng visszacsapás/visszaégés
- Késleltetett



Összességében elmondható, hogy bár komoly eredmények vannak már most is a különböző iparágakban, ami földgáz hidrogénes kiváltása és az e mentén megvalósított dekarbonizációt és ennek műszaki vonatkozásait illeti, de bizonyos kockázatok még fennállnak, amelyeket át kell hidalni. A hidrogénre való átállással kapcsolatban a leggyakrabban felvetett iparági aggály a hidrogénre való áttérés fenntarthatósága, illetve a hazai és nemzetközi gazdasági versenyképesség megőrzése.

A földgáz minőség harmonizációja érdekében az Európai Bizottság megbízására a CEN TC 234 WG 11 “Gas quality” munkacsoport az EN 16726 szabvány javaslatot készítette, mely meghatározza a gázminőségi jellemzőket, paramétereket és azok határértékeit az EN 437:2003+A1:2009 szabvány szerinti H csoportba sorolt gázokra.

A gázra vonatkozó minőségi előírások bevezetésével az EU hozzájárult az Európa-szerte felhasználható gáz biztonságos szállításához.

Magyarországon a földgáz minőségi paramétereinek meg kell felelniük az MSZ 1648:2000 szabvány előírásainak. Az MSZ 1648:2000 szabvánnyal egyenértékű a Gáztörvény végrehajtási rendeletének (VHR) 11. számú mellékletében rögzített tartalom. A hazai szolgáltatásban használt földgáz nagyon kis sávban mozgó, egyenletes minőségű fűtőanyag.

Az MHTSZ tanulmányában kifejtettek szerint az „EN 16726:2015+A1:2018 Gázinfrastruktúra. Gázminőség. H gázcsoport szabvány „E” melléklete kimondja, hogy „Jelenleg nincs lehetőség egy olyan hidrogén határérték meghatározására, amely általánosan elfogadható a gázinfrastruktúra minden egyes részén, ennek következtében eseti alapú vizsgálat ajánlott.”

A mérés elszámolás tekintetében elmondható, hogy függetlenül a gázmérő pontos mérési körülményeitől és elrendezésétől végsősoron a mérőeszköz egy gáztérfogat áramlást mér, amely térfogatáramot a belső hőmérséklet mérés alapján át lehet alakítani (ismert és jogszabályban rögzített térfogat szerinti energiatartalom alapján) a felhasználó felé kiszámlázható energiatartalomra.

Köszönöm a figyelmet!

zerocarbonhub.hu
kaderjak.peter@bme.hu

ZKK – TUDÁSKÖZPONT
A MAGYAR ZÖLDGAZDASÁG
FEJLESZTESEERT

