



CNG – földgáz az autózásban



ÖRI PÉTER

Egyre többször találkozhatunk a CNG-s rövidítéssel az autós világban. Mi is beszámoltunk már az Audi e-Gas projektjéről (Autótechnika 2013/01. szám) és számos CNG-hajtású járműről: Audi TCNG, Iveco Citelis CNG, Skoda Citigo CNG, Fiat Twin Air Turbo CNG stb. A mobilitás gazdaságosabbá tétele, a károsanyag-kibocsátás csökkentése és a kőolajtól való függőség csökkentése is az alternatív energiaforrások kiaknázását sürgető célok. Jelen cikkünkben összefoglaljuk a CNG tulajdonságait, a benne rejlő lehetőségeket és feltárjuk gazdasági előnyét. Ehhez kitűnő alkalmat nyújtott az augusztus 27-én, a Magyar Gázüzemű Közlekedés Klaszter Egyesület és a Főgáz CNG Kft. által rendezett CNG-szimpozium, melyre szerkesztőségünk is hivatalos volt. A rendezvény keretein belül megtekintettük a Főgáz flottatöltő üzemét, és a legkülönbélebb CNG-hajtású járműveket is kipróbálhattuk, valamint a témában jártas szakemberek előadásait hallgathattuk meg.

CNG-ALAPOK

A CNG (Compressed Natural Gas), magyarul sűrített földgáz nagy nyomáson tárolt szénhidrogéngázok elegye. A háztartási és ipari gáznak a 97%-a metán (CH₄). A motorhajtó anyagként használt gáz azonos minőségű a háztartásban használttal. Minősége erősen függ a kitermelő helytől, ráadásul a továbbított szállítmányt is befolyásolhatja a kitermelő. A tipikus földgáz főbb jellemzőit az ❶ táblázatban gyűjtöttük össze.

A NEMRÉG NYÍLT FLOTTATÖLTŐ

A Főgáz flottatöltő állomása egyelőre a Fővárosi Közterület-fenntartó Zrt. újonnan vásárolt, szelektív hulladékot szállító IVECO tehergépjárművek és a BKV Van Hool gyártmányú buszait látja el tüzelőanyaggal ❶. A gáz sűrítéséről egy kétdugattyús, kettős hatású álló kompresszor gondoskodik, amit egy 200 kW-os villanymotor hajt ❷. A kút 1000 Nm³/h szállítóképességével az ország legnagyobb kapacitású töltőállomása. Saját szemünkkel láthattuk, ahogy a teherautókat kevesebb, mint 10 perc alatt teljesen feltöltötték. A kompresszor 230 barra sűríti össze



❶

a gázt, majd egy hőcserélőn keresztül juttatja el a jármű tartályaiba. Puffertartályokat energiatakarékosági szempontból nem alkalmaznak, hiszen a puffertartályok kapacitása nagyságrendileg megegyezik a járművek tartályainak térfogatával. A töltés állapota az IVECO tehergépjárművek fülkéje mögött elhelyezett töltőcsatlakozó felett ellenőrizhető ❸. Amikor a rendszernyomás eléri a

❸

230 bar-os értéket, a töltőfej levehető. A járművekbe biztonsági kapcsolót is elhelyeztek, így töltés közben a gyújtáskapcsoló parancsát felülírja a töltőpistollyal benyomott gomb, ami nem engedi, hogy a járművet töltés közben elindítsák, esetleg a töltővezeték letszakítsák. A töltés után közvetlenül a tartályokon érezhető volt, hogy a hőcserélő nem képes teljesen környezeti hőmérsékletre visszahűteni a gázt, így az folyamatosan hűlt, miután a töltés befejeződött. A 230 bar-os rendszernyomás a teljes visszahűlés végén 200 bar körüli értéket vesz fel. A kút teljesen automatikus, a jármű adatait kártyáról olvassa le, és a betöltött gáz tömegét elektronikusan továbbítja a központi számítógépnek, ami többek között a flottatulajdonossal és a NAV-val is folyamatos összeköttetésben van.

A bemutató során azt is elmondták, hogy tervben van a BKV és az FKF saját gázkútjainak építése, viszont szükség van egy ideiglenes megoldásra, hogy a buszok és teherautók üzemelhessenek. Jelenleg ezt a feladatot látja el a kút.

A TIPIKUS FÖLDGÁZ TULAJDONSÁGAI

sűrűsége	0,7–0,8 kg/m ³ (tárolási nyomáson 128 kg/m ³)
moláris tömege	0,016043 kg/mol
öngyulladási hőmérséklete	480–640 °C
alsó-felső gyulladási határkoncentrációja (térfogattörtben)	5–15%
lángterjedési sebessége	0,33 m/s
oktánszáma	kb. 120
energiasűrűség tartályban	46,5–49 MJ/kg (6,7–7,9 MJ/liter)
hajtóanyag és a levegő elméleti tömegaránya	17:1 (égés elméleti levegőszükséglete)
forráspont	–163 °C
fagyáspont	–183 °C
fajlagos hőkapacitás	2,18 kJ/kg×K

❶ táblázat



2

GARÁZSBAN TANKOLÁS

Mivel a CNG-kúton tankolt földgáz megegyezik a háztartásokban található, fűtésre használt gázzal, ezért felmerült bennünk a kérdés, vajon lehetséges-e az otthoni töltés, ha igen, miért nem terjedt még el. Major Ferenc úr válaszában kifejtette, hogy technikailag nincs akadálya a háztartásban létesített töltőállomásnak, kapacitástól függően 2500–5000 euró összegért lehet komplett rendszert szereltetni. A töltési sebességben nagy eltérések vannak, jóformán a kompresszor szállítóképessége határozza meg az árat. A legkisebb rendszerrel 1 jármű 6–8 óra alatt tölthető fel (hasonló, mint az elektromos autók esetében az éjszakai töltés), egy nagyobb rendszerrel és pufferlehetőséggel 1 személyautó fél óra alatt feltölthető. Több országban bevett szokás a saját töltőállomás telepítése, hazánkban viszont természetes személynek erre nincs lehetősége, ugyanis a CNG jövedéki adó köteles termék, melyet magánszemély nem tá-

rolhat. (Megjegyzés: ez esetben tárolt CNG-nek minősül az a mennyiség, ami a kompresszor és a jármű között van, vagyis a nagynyomású csőszakasz.) A cégeknek viszont lehetőségük van akár egy nagyobb kapacitású flottatöltő állomást is telepíteni. A járműbe tankolt gáz után természetesen a jövedéki adót külön meg kell fizetni.

NEM TÁVOLI JÖVŐ

A CNG-szimpozium meggyőzően bemutatta, hogy a földgázos autózás nem egyfajta soha el nem érhető utópia. A kút megtekintése után a Főgáz telephelyén több CNG-hajtású járművet is bemutatnak 3, melyek nem utólagos átalakításon estek át, hanem így gördültek le a gyártósorról. Ez azt jelenti, hogy a gyártók is akkora piacot látnak a CNG-ben, amibe megéri befektetni. Megsodálhattuk a VW legkisebb modelljének CNG-s változatát, az eco-Up!-ot, a Főgáznál alkalmazott Fiat Doblót és a Posta által használt VW Caddy-t is. A Mercedes-Benz több CNG-s modelljét is elhozta az eseményre,



3

köztük a Kecskeméten gyártott B-osztály egy példányát. A teherautós vonalat az IVECO képviselte egy Dailyvel és a Fővárosi Közterület Fenntartó Stralisával. A kiállított járművek hatótávolsága 300–400 km között van, ami a jelenlegi kúthálózattal még nem kínál teljes lefedettséget. Domanovszky Henrik, az



4



5

MGKKE elnöke jó hírekkel szolgált a jövőre nézve: 2020-ig minden nagyvárosban lesz CNG-kút, valamint 2 kút között a távolság nem lesz több 150 kilométernél **6**. Ezzel az Európai Unió által is forszírozott törekvéssel a CNG jelenlegi hátrányai megszűnnek.

És hogy melyek azok az előnyök, amik a mostani helyzetben is gazdaságossá teszik a földgáz járműhajtásra történő alkalmazását? Röviden összegezve:

- 20–30%-os tüzelőanyagköltség-csökkenés a dízelmotorokhoz képest, a benzinmotorokhoz képest ennél is nagyobb (részletesen is kifejtve),
- a dízelmotorokhoz képest 5 dB-lel kisebb zajkibocsátás,
- nincs szükség nagynyomású befecskendezőrendszerre,
- nincs szükség SCR-rendszerre,
- nincs szükség koromszűrőre.

A mai gazdasági viszonyok, a kiéleződő verseny, a harc minden egyes cent megspórolására előtérbe helyezi az alternatív (olcsóbb) megoldásokat a jól bevált módszerekkel, eszközökkel szem-



6

ben. Ebben a versenyhelyzetben sok cég (illetve magánszemély) is belátja, hogy a CNG megfelelő alternatívája lehet a folyékony tüzelőanyagoknak, ha a jármű üzemeltetési viszonyai és útvonala lehetővé teszi a folytonos CNG-üzemet, vagyis a tankolási lehetőségek adottak.

<https://www.youtube.com/watch?v=W2j6MPzmBpQ>



Gazdasági elemzés

Sokan, köztük mi is tüzelőanyagköltség-megtakarításról, üzemeltetési költség csökkenésről beszélünk a CNG üzemre állás esetén. Most nézzünk konkrét számadatokat, amelyek ezeket az állításokat igazolják:

TÜZELŐANYAGOK TULAJDONSÁGAI					
NÉV	BENZIN (RON95)	GÁZOLAJ	E85	LPG	CNG
EGYSÉG	LITER	LITER	LITER	LITER	KG
Egységre vetített fűtőérték [MJ] 31,4	35,3	21,18	25,4	49	
Tárolási halmazállapot	folyadék	folyadék	folyadék	folyadék	gáz
Tárolási sűrűség [egység/dm ³]	1	1	1	1	0,128
Átlagos fogyasztási viszonyok [egység/100 km] (bázis: benzinüzem =1)	1	0,7	1,2	1,25	0,7
Átlagos fogyasztói ár [Ft/egység] (2014. szeptember)	413	420	300	270	340 (saját kút esetén 230)
Átlagos tüzelőanyagköltség-viszonyok (egység = 8 liter benzin) [Ft/100 km]	3304	2352	2880	2700	1904 (saját kút esetén 1288)

Egy átlagos, 70–80 kW teljesítményű, 1300 kg saját tömegű járművet veszünk alapul a számításunkhoz. Havi 1800 km futásteljesítménnyel (évi 21 600 km), 400 000 Ft-os CNG átépítési díjjal és 800 000 Ft-os otthoni „lassú CNG-töltő” árral számolunk. A bázisfogyasztást 8 liter/100 km-nek vesszük (ahogy azt a táblázatban is tettük az átlagos tüzelőanyag-költség számításánál), ami azt jelenti, hogy a járművünk átlagfogyasztása benzinüzem esetén 8 liter/100 km. A jármű teljes élettartamát 250 000 km-nek állapítjuk meg mindegyik tüzelőanyag esetében. A tüzelőanyagok árai mellett nem szabad arról sem megfeledkezni, hogy az új autók árai is eltérnek, attól függően, hogy milyen üzemben működnek.

Számítsuk ki a megtérülési időket különböző lehetőségekre!

1. lehetőség: a járművet gyári CNG-s modellként vásároljuk új korában.

Az ilyen járművek átlagosan 1 200 000 Ft-tal kerülnek többre mint egy benzines kivitel, és 600 000 Ft-tal többre mint a dízel társaik. (A benzines kivitel 6 000 000 Ft-tal vesszük figyelembe.). Számítsuk ki a CNG-s alkalmazás megtérülési idejét és azt, hogy a teljes járműéletről mekkora nyereség érhető el.

A CNG-ALKALMAZÁS MEGTÉRÜLÉSI IDEJE A BENZINÜZEMHEZ KÉPEST			
TÜZELŐANYAG	BENZIN (RON95)	CNG (KÚTON TANKOLVA)	CNG (SAJÁT KÚTRÓL TANKOLVA)
Felmerülő egyszeri költségek (Ft)	6 000 000	7 200 000	7 200 000 + 800 000 = 8 000 000
Tüzelőanyag-költség (Ft)	2500 x 3304 = 8 260 000	2500 x 1904 = 4 760 000	2500 x 1288 = 3 220 000
Teljes életről költségek (Ft)	14 260 000	11 960 000	11 220 000
Megtérülési futásteljesítmény (km)	-	85 715	99 210
Megtérülési idő (év)	-	4	4,6

A CNG-ALKALMAZÁS MEGTÉRÜLÉSI IDEJE A DÍZELÜZEMHEZ KÉPEST			
TÜZELŐANYAG	GÁZOLAJ	CNG (KÚTON TANKOLVA)	CNG (SAJÁT KÚTRÓL TANKOLVA)
Felmerülő egyszeri költségek (Ft)	6 600 000	7 200 000	7 200 000 + 800 000 = 8 000 000
Tüzelőanyag-költség (Ft)	2500 x 2352 = 5 880 000	2500 x 1904 = 4 760 000	2500 x 1288 = 3 220 000
Teljes életről költségek (Ft)	12 480 000	11 960 000	11 220 000
Megtérülési futásteljesítmény (km)	-	133 930	131 580
Megtérülési idő (év)	-	6,2	6,1

Megjegyzés: a számítás során nem számoltunk azzal, hogy a benzin- és CNG-üzemű járművek karbantartási és javítási költségei kisebbek mint a dízelmotorral szerelt társaiké, az egyszerűbb befecskendezőrendszer és kipufogógáz-kezelő rendszer miatt. Vagyis a teljes életről költségek még kedvezőbb is lehet.

2. lehetőség: a járművet utólagos CNG-átépítésnek vetjük alá.

Ez esetben a jármű beruházási költsége a benzín és CNG esetében megegyezik, csak az átalakítási költséget kell plusz költségként figyelembe venni.

A CNG-ALKALMAZÁS MEGTÉRÜLÉSI IDEJE A BENZINÜZEMHEZ KÉPEST UTÓLAGOS ÁTALAKÍTÁS ESETÉN			
TÜZELŐANYAG	BENZIN (ROZ95)	CNG (KÚTON TANKOLVA)	CNG (SAJÁT KÚTRÓL TANKOLVA)
Felmerülő egyszeri költségek (Ft)	6 000 000	6 400 000	6 400 000 + 800 000 = 7 200 000
Tüzelőanyag-költség (Ft)	2500 x 3304 = 8 260 000	2500 x 1904 = 4 760 000	2500 x 1288 = 3 220 000
Teljes életciklusköltség (Ft)	14 260 000	11 160 000	10 420 000
Megtérülési futásteljesítmény (km)	-	28 580	59 525
Megtérülési idő (év)	-	1,3	2,8

Megjegyzés: az utólagos átalakítás hátránya a tartály beépítésével járó csomagterekapacitás-csökkenés.

Megjegyzés: a számításokat átlagos értékekkel végeztük el, és nem konkrét járművön. Egyéni járműhöz és használati módhoz igazodó számításokat végző honlapokat érhetnek el a mellékelt QR-kódok és URL-címek segítségével. ■

<http://www.cng-autogaz.hu/kalkulator/>

<http://www.cngport.hu/tudastar/a-cng-megterulese-gepjarmutulajdonosoknak.html>

<http://www.autogazklub.hu/megterulesi-kalkulator/>



HELLA TECH WORLD INTERNETES PORTÁL



**SAKÉRTELEMMEL
A SIKERÉRT**

Mi tudjuk, hogyan lesz időtálló az Ön javítóműhelye. A HELLA TECH WORLD oldalon megtalálja mindazt a szakértő műszaki ismeretet, ami a világítástechnika, az elektronika, az autóvilágosság és a termomenedzsment területén szükséges – mindezt interaktív módon bemutatva, mindig naprakészen. A legjobb az egészben pedig az, hogy ehhez a tartalomhoz INGYEN férhet hozzá. Regisztráljon ma és kezdje elsajátítani a tudást, ami egyedülálló előnyökhöz juttatja – nagyobb szaktudás és még nagyobb siker!



24/7



INGYENES



NAPRAKÉSZ



www.hellatechworld.hu

HELLA HUNGÁRIA KFT.
1139 Budapest, Forgách u. 17.
E-mail: info@hellahungaria.hu
Tel.: 06-1/450-2150
www.hella.hu

