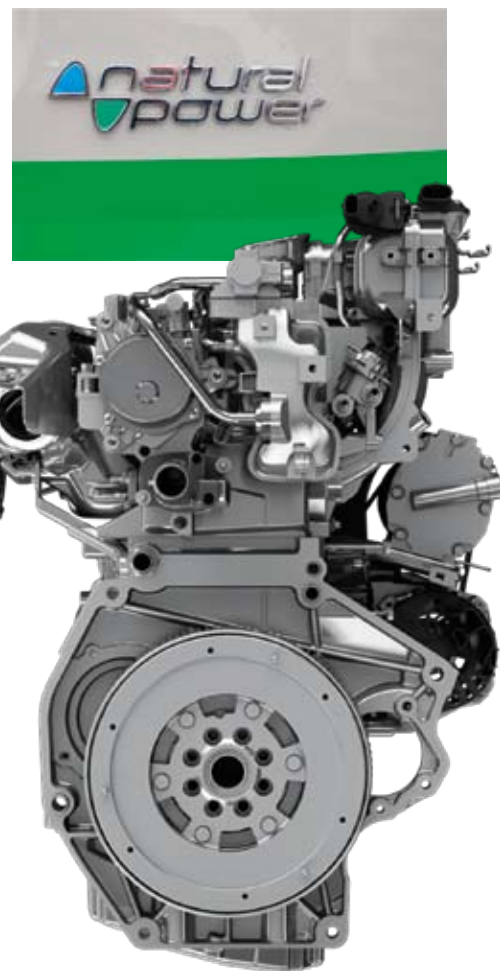


Ismét a földgázzól

# FIAT TwinAir turbó CNG

Magyarázattal kell kezdenem, hogy miért írunk ismét a sűrített földgázüzemű gépjárművekről, mikor a hazai használatuk – töltőállomás hiányában – ma szinte lehetetlen. Mert hiszem, sajnos ez ennél nem több, hogy lesz ez másképpen is. Európa nyugati felén sem történt varázspálcaütésre, robbanásszerűen a bevezetés. Terítő forgalomban, behatárolt körzetben dolgozó kishaszongépjárművekkel kezdték az átállást, ahol töltőállomás köré rendezték a napi szállítási feladatot. A tömegközlekedésben még előbb nyert teret, hogy ne menjünk messzebb, Bécsben több évtizedes a földgázhasználatú autóbussz-közlekedés. (Tetőre a tartályokkal!) Emelt a dolgon az, hogy a FIAT az idei „Év motorja” szakújságírói szavazáson a TwinAir turbós CNG motorjával, a „zöld motor” kategóriában első lett.



Két indítéka is volt és van a földgázüzemű gépjárművek használatának. Mindkettő okos állami protekcionizmusra vezethető vissza.

Az egyik az előírás kényszer, a kipufogógázra vonatkozóan zöldövezetek kijelölése, ezzel például a földgáz használatának serkentése.

A másik a földgáz ára, hogy megérje. A rövidlátó, pénzéhes kormányzati hozzá nem értők minden kívánatos átalakulást „hazavághatnak” az adóval. A földgáz motorhajtó anyagként való használata, globálisan véve, energetikailag és a környezetvédelem szempontjai szerint is előnyös.

Adatainkat az erre a területre nagy figyelmet, sok fejlesztési pénzt fordító FIAT cég tanulmányaiból merítettük.

Távlatokban, felelősséggel gondolkozó állam tudja, hogy a földgázüzem számos előnnyel jár. Van földgáz, talán sokkal tovább, mint a kőolaj. A BP 2013-as energetikai broszúrája szerint a világ kőolajtartaléka még 146 évre elegendő, addig a földgázkészletek 232 évig is kitartanak. Ez azonban nem jelenti azt, ahogy fogynak a készletek, nem drágul meg a kitermelés. A költségek exponenciálisan nőnek! Ez a földgáznál mérsékeltebb, és ki-

sebbek a finomítás költségei is. A szállítás és a komprimálás viszont ráterhelődik.

A földgázlelő helyek földrajzi elhelyezkedése a világban kedvezőbb, mint a szénhidrogéné, nincsenek annyira koncentrációba a kritikus övezetekhez, országokhoz. Ma az ázsiai régió országai és Európa fogyaszt több földgázt, mint amit forrásaiból kitermelnek, Európa kétszer annyit.

A földgáz különféle szénhidrogén vegyületekből áll. Tartalmának általában 90%-a metán ( $\text{CH}_4$ ), tartalmaz etánt ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), propánt ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), butánt ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ), szén-dioxidot ( $\text{CO}_2$ ) és nitrogént ( $\text{N}_2$ ). Motorhajtó anyagra vonatkozóan tulajdonságait szabvány rögzíti (DIN 51624 (Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge – Erdgas – Anforderungen und Prüfverfahren). A hatóság – a példát Németországból ismerjük – a kutaknál ellenőrzi a földgáz összetételét, jellemzőit. (Nálunk, ezt ismerjük a médiából, a háztartási földgáz ingadozó „hőjét” a háziasszonyok sokszor kifogásolják, a gázszolgáltató pedig rendre cáfol.)

A földgáz bioalapon (biometán, CBM) is előállítható, és a földgázból cseppfolyós tüzelőanyag is készíthető (GTL).



Egy FIAT Multipla „natural power” CNG kúti tankolása

A földgáz is cseppfolyósítható (LNG), de ez a tárolási mód nagyon megrágtítja mind a gépjárműtechnikát, mind a tüzelőanyag-forgalmazást.

Kísérleti jelleggel – Audi pilotprojekt üzemben, írtunk róla – ma már CO<sub>2</sub> (ipari füstgázból) és H<sub>2</sub> (szélerőművek energiájával történő vízbontás) alapanyagokból is készítenek metánt.

A földgáz tüzelőanyagból keletkező kipufogógáz CO<sub>2</sub>-tartalma kisebb, mint a benziné vagy a gázolajé. Ennek oka a H/C viszony nagyobb értéke.

A földgáz motorikus elégetése során gyakorlatilag nem képződik részecske. Ez előnyös, hiszen ma már a benzinmotorok kipufogógáz-tisztasági követelménye között is szerepel a részecskeemisszió korlátozása.



**A földgázüzemű motornál a szelepek és szeleplülékek anyagát, a benzinüzeműhöz képest ellenállóbbra kellett cserélni**

A keverék-összetétel lehet sztöchiometrikus, mely a hármás hatású redox katalizátorok optimális üzeméhez szükséges. A kipufogógáz tisztítása új emissziótechnikai rendszer alkalmazását nem igényli, a ma használt technikák alkalmazhatóak.

A földgáz oktánszáma (RON 130) jelentősen nagyobb, mint a benziné.

A sűrített földgáz tankolása az átlag autós számára sem jelent különösebb nehézséget. A földgázüzem hátrányaként felhozható a teret rabló nagy tüzelőanyagtartály-térfogat, valamint a mai szokásos tartálytérfogat mellett elérhető kisebb hatótávolság. A FIAT Panda, gázüzemben, a 0,9 literes turbómotorral 350 km-es (más források szerint 411 km) hatótávolságú.

Ma a hatótávolság-növelés okán kéttüzelőanyagú rendszereket gyártanak, tehát az autó benzinüzemű is. A FIAT Panda esetében

35 literes a benzintartály és 72 literes (12 kg földgáztöltettel, de található gyári adat 14 kg töltetmennyiségről is) a CNG-tartály. Ezt a kombinációt az angol szaknyelv „bi-fuel methane-powered engine” kialakításnak mondja. A teljes hatótávolság 1171 km.

### A lényeg, hogy mibe kerül?

Ami a felhasználókat érdekli, az a gáz ára. Egy táv befutásának tüzelőanyag-költségét, tudjuk jól, sok minden meghatározza. Ezt most nem elemezve, nézzük a FIAT adta példát. FIAT Panda személyautóval néhány utas teszi meg a Róma–Milánó 579 km-es utat, természetesen napjaink olasz kuti tüzelőanyagaival számolva.

Motorhajtó anyag	Motor	Mibe kerül?
benzin	1,2 l, FIRE, 69 LE	55 €
benzin	0,9 l, TWINAIR, 85 LE	45 €
gázolaj	1,3 l, MULTIJET II, 75 LE	39 €
LPG	1,2 l, FIRE, 69 LE	32 €
CNG	0,9 l, TWINAIR, 80 LE	18 €

Ha számunkra másra nem is, de összehasonlításra jó alapot ad. A két szélső eset között 67% a különbség, természetesen a CNG javára.

Az egyébként visszaeső olasz újautó-piacon 2012-ben 59 122 CNG tüzelőanyagú autó talált gazdára, több, mint az azt megelőző évben, ebből 51 373 volt FIAT. Európa többi országa ma még ettől messze elmarad.



**A Panda tüzelőanyag-tartályai: két CNG-tartálya van, a kardánalagútban egy 20 literes, a csomagtartó alatt pedig egy 52 literes, a benzintartályt a kettő között helyezték el. A Lancia Y benzintankja lett csak nagyobb (30 literes), az 500L két CNG tartálya összesen 84 literes (66+18), benzintartálya 50 liter**

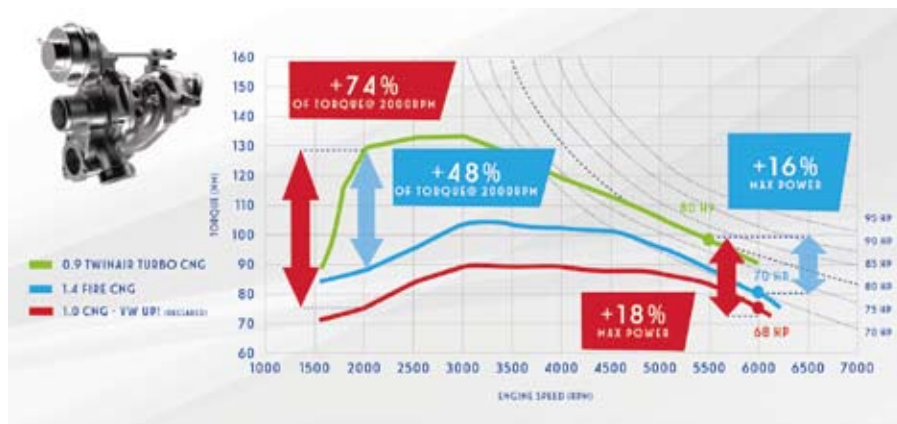
A gáz néhány tulajdonsága összetételtől függően, légköri nyomáson

- relatív sűrűség: 0,55–0,71 (ASTM D-3588 szerint, a levegőhöz viszonyítva)
- sűrűsége: 0,7–0,8 kg/m<sup>3</sup> (tárolási nyomáson 128 kg/m<sup>3</sup>)
- moláris tömege: 0,016043 kg/mol
- öngyulladás hőmérséklete: 480–640 °C
- alsó-felső gyulladási határ koncentrációja (térfogattörtben): 5–15%
- lángterjedési sebessége: 0,33 m/s
- alsó fűtőértéke: 0,028–0,041 MJ/liter (47 000 kJ/kg)
- felső fűtőértéke: 52 000 kJ/kg
- 1 liter földgáz elégetéséhez szükséges levegő mennyisége elméletileg: kb. 9,5 liter
- oktánszáma RON: kb. 130
- energiasűrűség tartályban (komprimált): 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
- kritikus hőmérséklet: –89 °C
- fajlagos hőkapacitás: 2,18 kJ/kg×K

A FIAT 1997-től napjainkig 560 ezer CNG tüzelőanyagú személy- és kishaszongépjárművet adott el Európában.

A FIAT-nál ma a 0,9 literes (875 cm<sup>3</sup>, 80 LE/5500 min<sup>-1</sup>, 135 Nm/2500–3000 min<sup>-1</sup>) TwinAir (MultiAir) turbó CNG technika az „üdvöske”, motor kategóriagyőztes lett az idei „Év motorja” megmérettetésén, elnyerve a „Best Green Engine of the Year” kitüntető címet.

A FIAT az ezzel a motorral szerelt Pandát hasonlítja össze a nagy vetélytárral, a VW Up! 1,0 literes CNG-vel.



**A TwinAir turbómotor és a vele összehasonlított motorok M-n karakterisztikái. Az természetes, hogy a turbófeltöltött motor kiemelkedik a sorból**

Jellemző	FIAT Panda	VW Up!
CO <sub>2</sub> -kibocsátás (NEDC) g/km	86	79
végsebesség km/h	168	164
gyorsulás (s) 0–100 km/h	12,8	16,3
gyorsulás (s) 80–120 km/h	15	30,5

	Költségmutató (€/100 km)		
	US06	HW	NEDC
Menetciklus			
VW Up! CNG	4,1	3,5	3
FIAT Panda TWINAIR CNG	4,7	3,8	3,3
Toyota Yaris 1,5 Hybrid	10,8	9,5	6,0

A FIAT képzett egy „fürgeségi indexet” (Performance Index) a fenti gyorsulási időkből és 1 km végsebességen való befutásának idejéből. Minél kisebb a szám, annál fürgébb, dinamikusabb a jármű. Ezek így alakulnak:

Toyota Yaris 1,5 Hybrid	46 s
FIAT Panda 0,9 TwinAir turbó CNG	49 s
VW Up! 1,0 liter, CNG	73 s

Létrehoztak továbbá egy költségmutatót is (€/100 km), melyet a CO<sub>2</sub>-kibocsátás, a

tüzelőanyag-fogyasztás és a tüzelőanyagár szorzataként képeznek. Ezt három menetciklusban való futás mérési adataiból és az aktuális olasz motorhajtó anyag árakból számították ki.

Jelenleg (2013 nyara) a 0,9 literes TwinAir turbó 80 LE-s motort a FIAT Panda és Panda VAN, 500L Natural Power, valamint a Lancia/Chrysler Ypsilon EcoChic kapja meg. A Fiat Panda fogyasztása az NEDC szerint 3,1 kg földgáz/100 km. Az irodalmi adatok szórnak, találunk 3,4 kg-ot is, ez valószínű, hogy az összkerékajátású változaté. A Panda 0,9 TwinAir turbó CNG két változatban készül: a Lounge és a Trekking formációban. A Lounge csomagteret 225 liter, a 4WD Panda (Trekking változat) csomagteret 189 liter, szabadmagassága

a fronthajtásúhoz hasonlítva 40 mm-rel nagyobb.

Mi még várunk a hazai CNG-korszakra. Még úgy nem volt, hogy nem volt sehogy sem. A világ néhány országában megfelelő berendezéssel (kompresszorral) engedélyezik az otthoni földgázvezetékéről a „pötyögtetős” házi feltöltést. Talán saját, plombált gázórával, más áron, mint a háztartási gáz ára. Évekkel ezelőtt bemutattunk már ilyet, kanadai, francia, cseh példákat hozva. Arról csak hallunk, hogy többen tankolnak így idehaza is...

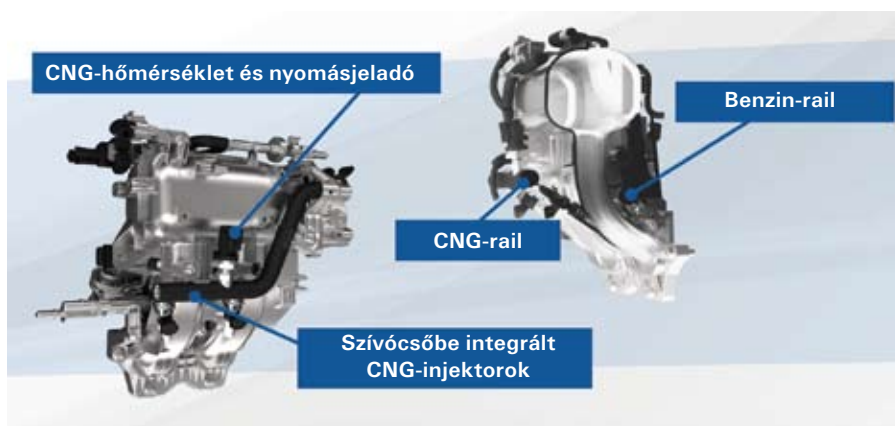
DR. NAGYSZOKOLYAI IVÁN

Köszönjük a „Forrás”-ban megjelölt cikk szerzőinek, valamint Szécsényi Gábornak, Az Autó főszerkesztő-helyettesének a segítségét, akinek rendkívül jó kapcsolata van a gyáriakkal, hogy a FIAT tanulságos elemzését cikkünkbe belefoglalhattuk.

Forrás:

Daniele Chiari (Head of Product Planning & Institutional Relations, FIAT-Chrysler EMEA), Aldo Marangoni (Head of Powertrain Engineering, FIAT-Chrysler EMEA): TwinAir Turbo CNG (előadás).

<http://www.erdgas-mobil.de/privatkunden/vielseitig/fiat-panda-twinair-natural-power/>



**A TwinAir kétfuelves motor tüzelőanyag-ellátásának szerkezeti elemei**