

## 3.8 | A jövő üzemanyagai 2.4

*Tárgyszavak: alternatív üzemanyag; biomassza; földgáz;  
Németország.*

### **Az alternatív üzemanyagok szerepe**

A közlekedés területén hosszú távú klímavédelmi célok csak a járművek energiafogyasztásának jelentős csökkentésével érhetők el. Az alternatív üzemanyagok ezt elősegítik ugyan, de nem helyettesítik a motorok hatásfokának javítását és a közlekedési magatartás megváltoztatását. Ez az eredménye a Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH (Wuppertali Klíma, Környezet- és Energiaügyi Intézet) tanulmányának.

Az igazán környezetkímélő üzemanyag a hidrogén, azonban az üzemanyagcellás motor kereskedelmi forgalomba kerüléséig még évtizedek telhetnek el. Az EU előírja, hogy 2012-re a forgalomba hozott személygépkocsik szén-dioxid-kibocsátása ne legyen több átlagosan 120 g/km-nél. A gyártók szervezete vállalta, hogy 2008-ra elérik a 140 g/km határt, ami a motorok fejlesztésével lehetséges, de a továbblépéshez új ötletek kellene. Ilyen lehet az égés hatásfokát javító módszer, adalék és új üzemanyagok bevezetése. Ezek kifejlesztése a kőolajkészletek csökkenése miatt amúgy is szükséges. A politikailag kockázatos termelőhelyek miatt is írta elő az EU, hogy 2020-ig a kőolajalapú üzemanyagok egyötödét alternatív üzemanyaggal kell kiváltani.

### **Földgázalapú üzemanyagok**

A sűrített földgáz szerepet játszhat, akár mint üzemanyag, akár mint a hidrogéntermelés nyersanyaga. A technológiai láncban összesen kibocsátott szén-dioxid 18%-kal kevesebb, mint a benzin- vagy gázolajtermelésben. A fő feladatot a megfelelően szilárd és könnyű üzemanyagtartályok kidolgozása jelenti. A sűrített földgáznak a cseppfolyósított földgázhoz képest is kedvezőbb a környezeti mérlege. A cseppfolyósítás mint

közbülső technológiai lépcső, ami után a gázt később visszatáplálják a gázhálózatba, viszont kedvezőbbnek tűnik a szintetikus gázolajnál, különösen, ha sikerül a gázmotorok hatásfokát tovább javítani.

A földgáz mindenképpen csak átmeneti megoldás lehet, mivel egyrészt a CO<sub>2</sub>-mérlege alig jobb a kőolajénál, másrészt a készletek bár nagyobbak, de előbb-utóbb kifogynak. Talán a szintetikus üzemanyagok nyersanyagakénti (pl. metil-alkohol előállítására) felhasználás a legígéretesebb.

## **Biomassza eredetű üzemanyagok**

Az etanolt (etil-alkohol) már egy ideje használják Otto-motorokban nagyobb mennyiségben Brazíliában, és újabban Svédországban, ahol 85% etanol – 15% benzin keverékkel működő tankolóhelyek vannak. A Ford Focus „Flexifuel” erre tervezett motorja ezzel működik, és ennek hiányában az elektronika átállítja a motort tiszta benzinre. A benzinüzemű Otto-motorok ugyan üzemi szempontból 15% etanolt is eltűrnek, de 5% fölött megnő a károsanyag-kibocsátásuk.

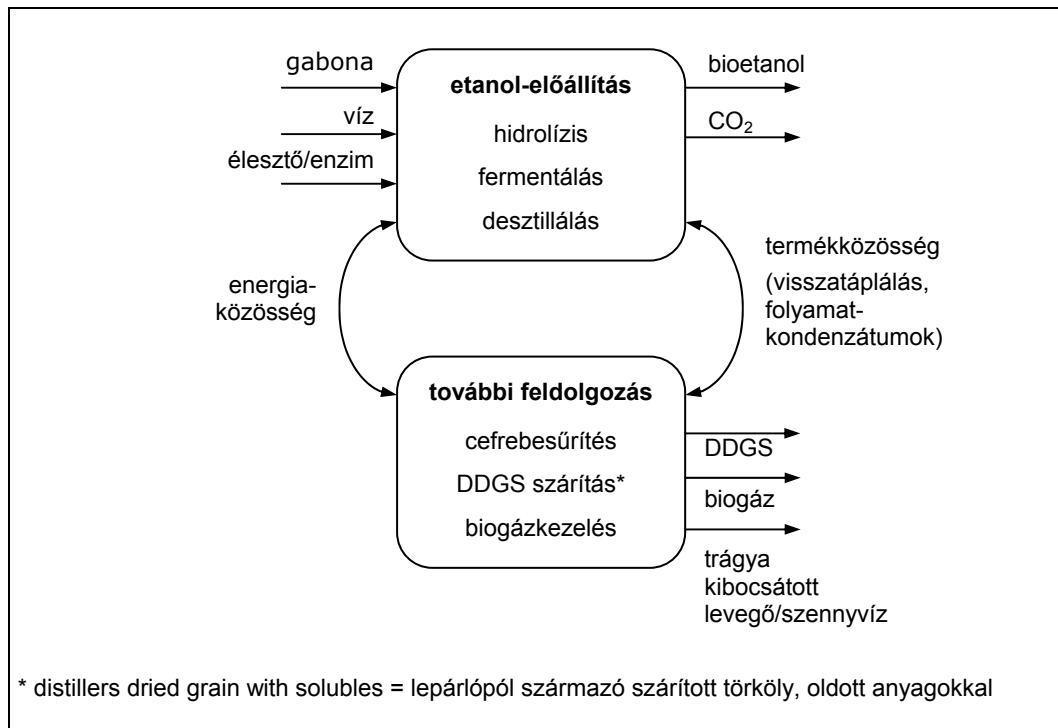
A repceből gyártott biodízzel gondok vannak, mert nincs egységes szabvány. Emiatt a motorgyárak félnek a bizonytalan minőségtől, főként import üzemanyag esetében, és az esetleges következménytől, hogy a víztartalom megnőhet, ami károsítja az adagolókat. A szintetikus dízelt biomasszából előállító technológiai folyamat sokat ígér, de a sokféle alkalmazási lehetőség és ezek kölcsönhatásainak vizsgálata hiányában nehéz az áttekintés.

2020-ra a DaimlerChrysler-nél 15–20% biomassza eredetű üzemanyagra számítanak, a VW-nél 2030-ig a dízelüzemanyag 30–40%-át, a benzin 20–30%-át tartják elképzelhetőnek, hogy biológiai eredetű nyersanyagból származzék. Egyelőre nagyon drága, háromszorosa a kőolajénak, másrészt a szükséges mennyiséghez a termőterület közel 10%-án üzemanyag-előállításához kell növényt termesztetni.

Németországban az EU irányelvben előírt mennyiségű biomassza eredetű üzemanyag előállításához évi 2,1–2,3 M t bioetanolt kell termelni. Ehhez körülbelül 20 gyártóüzem kell, egyenként évi 100 000 tonnás termeléssel. Nyersanyagként évente kb. 3,6–3,8 M t szubvencionált rozs áll rendelkezésre.

Minthogy a bioetanol előállításához a gabonának csak a fermentálható keményítőtartalma használható fel, a melléktermékek hasznosítása meghatározó az eljárások gazdaságossága szempontjából. Egy bioetanol-üzem kb. évi 50 kt termelés felett üzemeltethető gazdaságo-

san, egy ekkora üzem előállít óránként 55–65 kt feldolgozandó cefrét. Ezt a hagyományos módon beszárítva takarmányt készíthetnek vagy átalakíthatják biogázzá további energetikai felhasználás céljából (1. ábra és 1. táblázat).



1. ábra Gabonaalapú bioetanol-üzem szerkezete

1. táblázat

A beszárításos (DDGS) takarmány-előállítással, ill. biogáztermeléssel kombinált bioetanol-gyártás lépései

| Bioetanol-gyártás takarmány-előállítással              | Bioetanol-gyártás biogáz-előállítással                |
|--|---|
| Gabonaátvétel/tisztítás/örlés                          | Gabonaátvétel/tisztítás/örlés                         |
| Hidrolízis/fermentálás                                 | Hidrolízis/fermentálás                                |
| Desztillálás/dehidratálás                              | Desztillálás/dehidratálás                             |
| Cefrele választás/besűrités                            | Biogáz előállítás/gáztisztítás                        |
| Törkölybeszárítás(DDGS)/granulálás                     | Fáradtiszap- és fáradtvízkezelés                      |
| Termékraktározás (etanol, takarmány, CO <sub>2</sub> ) | Energetikai biogáz-átalakítás                         |
|  | Termékraktározás (etanol, műtrágya, CO <sub>2</sub> ) |

**A legfontosabb üzemanyagok előnyeinek és hátrányainak összehasonlítása**

|                                  | Benzin | Etanol | Dizel | Szintetikus üzemanyag |                     | Földgáz (CNG <sup>**</sup> ) | H <sub>2</sub> (folyékony hidrogén) | H <sub>2</sub> (gáz-halmazállapotú hidrogén) |
|----------------------------------|--------|--------|-------|-----------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------------|--|
|                                  |        |        |       | Synfuel               | Biotrol/<br>Sunfuel |                              |                                     |  |
| Energiasűrűség, literenként      | ++     | +      | ++    | ++                    | ++                  | -                            | -                                   | -  |
| Energiasűrűség, kilogrammonként  | 0      | -      | 0     | 0                     | 0                   | 0                            | ++                                  | ++   |
| Emisszió (károsanyag-kibocsátás) | -      | -      | -     | 0                     | 0                   | 0                            | ++                                  | ++   |
| CO <sub>2</sub> -mérleg          | -      | ++     | -     | -                     | +                   | -                            | ++*                                 | ++*  |
| Tárolás a járművön               | ++     | ++     | ++    | ++                    | ++                  | -                            | 0                                   | -  |
| Infrastruktúra (tankolási)       | ++     | ++     | ++    | ++                    | ++                  | 0                            | -                                   | -  |
| Rendelkezésre állás              | ++     | 0      | ++    | -                     | -                   | +                            | -                                   | -  |
| Előállítási költségek            | ++     | +      | ++    | 0                     | -                   | ++                           | -                                   | -  |
| Előrejelzés 2030-ig              | +      | -      | 0     | +                     | +                   | -                            | -                                   | -  |
| Előrejelzés 2030-tól             | -      | -      | -     | 0                     | +                   | -                            | +                                   | +  |

Forrás: „AI” kutatás

\* Nyugat-Európát tekintve

\*\*CNG, Compressed Natural Gas, sűrített földgáz

Jelmagyarázat: ++ = nagyon jó, + = jó, 0 = kielégítő, - = még megfelelő, - = rossz

Mindegyik fázisban többféle technológiai lehetőség van a felhasznált nyersanyagoktól függően. A gazdaságos termelés érdekében törekedni kell az energetikai optimumra (2. táblázat).

## **Szintetikus üzemanyagok**

A szintetikus dízelüzemanyaggal jelentősen csökkenthetők az emissziós értékek. A VW-Shell kísérletben 25 széria-Golf fut, és az összes szénhidrogén-kibocsátás 63%-kal, a szén-monoxidé 90%-kal, a szilárd részecskéké 26%-kal, a nitrogén-oxidoké 6%-kal kisebb, mint a kén-telenített gázolajjal üzemelő gépkocsiké. A motorok további módosításával ez még javítható, pl. a NO<sub>x</sub>-kibocsátás 50%-kal. A gyárak azt tervezik, hogy a következő években a szintetikus összetevőket egyre nagyobb arányban keverik a kőolajtermékekhez.

## **Egy új dízeladalék**

Az Oxford University (Oxfordi Egyetem) egy vállalata, az Oxonica új dízeladalékot fejlesztett ki Envirox márkanéven. Ez cérium-oxid részecskékből áll, amelyek katalizálják a gázolaj és a levegő reakcióját. A cérium-oxid ideiglenes oxigéntárolóként működik, amely a szén-monoxidot és a szénhidrogén gázokat oxidálja, másrészt oxigént köt meg, ezáltal csökkenti a nitrogén-oxidok mennyiségét a kipufogógázban. Ennek eredménye a tökéletesebb égés, több üzemanyag ég el szén-dioxiddá, kevesebb mérgező kipufogógáz keletkezik, és kevesebb korom rakódik le a motorban.

Az Envirox cérium-oxid részecskéi mindössze 10 nm átmérőjűek, és csak 5 ppm az adalékolt mennyiség. Sikeresen tesztelték már Hong Kong-ban, és jelenleg a Perthben (Skócia) működő Stagecoach buszvállalat teszteli 1000 autóbuszában a 7000-ból. A fejlesztők által ígért 10% üzemanyag-megtakarítás nagyon soknak tűnik a Shell szakértői szemében. A tesztelő cég fél év múlva dönt a további felhasználásról.

**Összeállította: Gaul Géza**

Ramesohl, S.: Alternative Kraftstoffe. = BWK Das Energie-Fachmagazin, 56. k. 1/2. sz. 2004. p. 26–27.

Winkler, F.: Trend geht zu Biokraftstoffen. = Verfahrens Technik, 37. k. 9. sz. 2003. p. 32–33.

Steiger, W.: Der Saft der Zukunft. = Automobil Industrie, 48. k. 12. sz. 2003. p. 50–54.

Fox, B.: Super-efficient fuel hits the road. = New Scientist, 180. k. 2417. sz. 2003. okt.18. p. 24.