

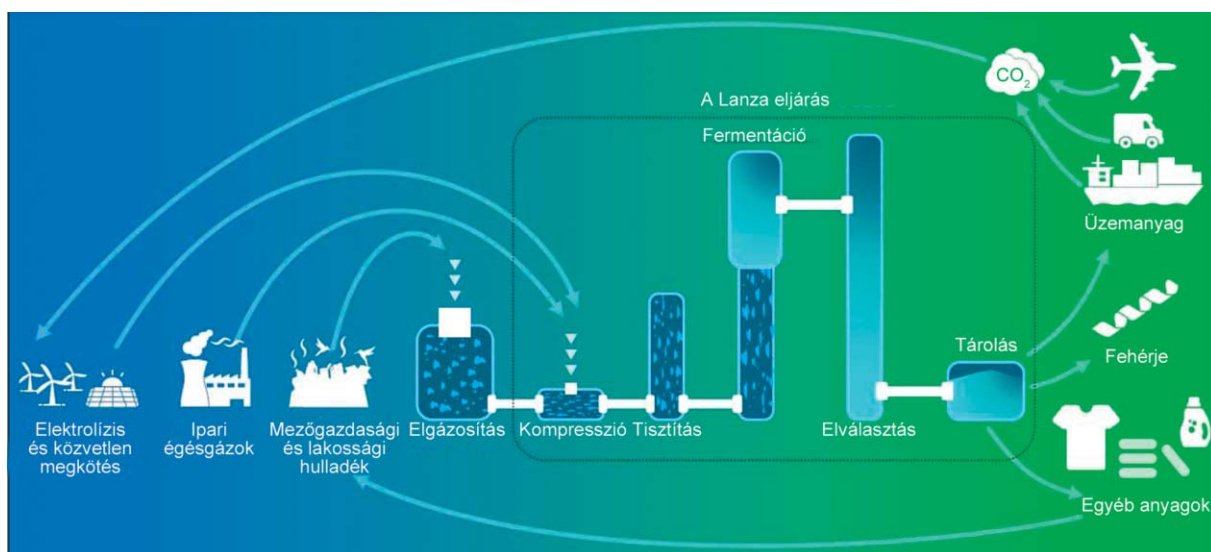
## Biotechnológiai eljárás a széndioxid etilénné történő átalakítására

A LanzaTech cég fermentációs eljárásokat fejleszt, amellyel szénmonoxidot és széndioxidot lehet energiahatékony módon, alacsony hőmérsékleten hasznos vegyszerekké (pl. etanollá) alakítani. Legújabb fejlesztésükben ezt az eljárást etilén folyamatos előállítására terjesztették ki széndioxidból. Az eljárások egy része már ipari léptékben is megvalósult

*Tárgyszavak: széndioxid, szénmonoxid, fermentáció, etilén gyártás, környezetbarát üzemanyag*

### CarbonSmart fermentálási technológia

A LanzaTech cég (Chicago, USA) tevékenységének egy része arra irányul, hogy a légkörben levő széndioxidot ismét hasznos anyagokká (üzemanyaggá, egyéb vegyszerekké és polimerekké) konvertálja. Ennek eszköze a szabadalmaztatott CarbonSmart technológia. Minden tonna CarbonSmart anyag 2 tonna CO<sub>2</sub> kivonását jelenti a légkörből. A technológiával akár évi 1 milliárd tonna terméket lehet előállítani különböző hulladékokból. A technológia vázlatát az 1. ábra mutatja.



1. ábra. A LanzaTech CarbonSmart technológiájának vázlatja.

A technológia nyulak beléből izolált baktériumokat használ és a fermentáció során a befogott vagy hulladékból kinyert széndioxidot egy nem pontosan közölt (szabadalmilag védett) etanol tartalmú elegy (fantázianeve *Lanzanol*) alakítja. Az etanol számos vegyipari anyag nyersanyaga, és közvetlenül is keverhető benzinnel kevert üzemanyag előállítására céljából. A különböző szénalapú kiindulási anyagok biológiai úton történő átalakítása más hasznos anyagokká sok fermentációs eljárásnak a lényege. Szemben azonban a cukorból történő alkoholgyártással, ahol egy bonyolult szerves vegyületből lesz egy egyszerűbb kismolekulás termék (etanol), a LanzaTech CO és/vagy CO<sub>2</sub> nyersanyaggal „táplálja” a baktériumokat. Ezek a gázok a magasabb szervezetek számára mérgezőek. Az acélgyártó kemencék ilyen mérgező gázokat ontanak a levegőbe. A LanzaTech egyik üzeme ezért egy acélgyártó egység mellé települt,

hogyan demonstrálja: ezek a káros gázok hasznos (és tovább hasznosítható) etanollá alakíthatók és ebben a formában tárolhatók, illetve az etanol eladható vegyipari cégeknek, amelyek további hasznos termékeket állítanak elő belőle. A **LanzaTech** ezzel a technológiával 2021 óta kb. 100 000 tonna etanolt állított elő, és ennek a mennyiségnek kb. másfélszeresét vonta ki CO<sub>2</sub> formájában a levegőből. 2023 végéig ennek több, mint háromszorosát tervezik előállítani.

A jelenlegi két kereskedelmi egység elsősorban a veszélyesebb szénmonoxid átalakítására koncentrált, de további hét üzem épül, amelyben a CO<sub>2</sub> is hasznosításra kerül. A cég jelenleg 1115 szabadalom birtokosa és 470 további van elbírálás alatt. Jelenleg acetont és izopropanolt előállításán is dolgoznak.

A **LanzaTech** a 2. ábrán bemutatott előnyöket látja technológiájánál a CCT (Carbon Capture and Transformation = széndioxid megkötés és átalakítás) piacon.

	Profitot hoz a CO <sub>2</sub> kibocsátónak	A meglévő infrastruktúra használható	A CO/CO <sub>2</sub> emisszió megfogható, elkerülhető	Kereskedelmileg elérhető
LanzaTech	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓
Vásárlási kompenzáció	×	✓✓✓	×	✓✓✓
Büntetések fizetése	×	✓✓✓	×	✓✓✓
Leválasztás	×	✓✓	✓✓✓	✓
Későbbi technológiák	?	?	✓✓✓	×

Megoldást ad a széndioxid kibocsátásra, miközben több billió dollár értékű infrastruktúra megőrzését teszi lehetővé

A globális üvegház hatású gázok 25%-a a nehézipartól származik

A CCT megoldások közül a LanzaTech megoldása rendelkezésre áll és költséghatékony

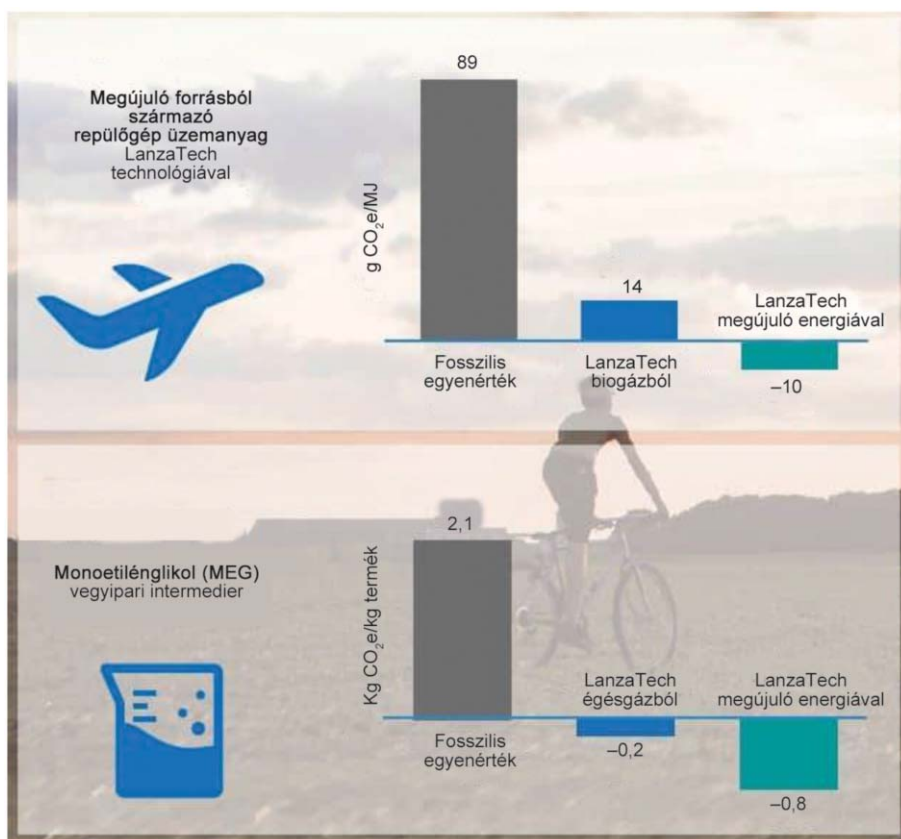
2. ábra. A LanzaTech fermentációs eljárásának előnyei a CCT piacon.

A cégek (köztük **Fortune 500** cégek) hisznek a technológia léptéknövelhetőségében. A **Total Energies** cég a **LanzaTech** által előállított etanolt etilénné alakítja, majd polietilénné polimerizálja. A **L'Oreal** cég az így előállított polietilénből a hagyományossal megegyező minőségű csomagolóanyagokat gyárt. A **LanzaJet** leányvállalat kizárólag fenntartható forrásból származó repülőgép üzemanyag előállításával foglalkozik. A 3. ábra egy üzemanyag és egy vegyszer esetében hasonlítja össze a hagyományos és a **LanzaTech** technológia környezeti hatékonyságát.

### Folyamatos LanzaTech technológia a széndioxid etilénné alakítására

A technológiafejlesztés korábbi fázisában a széndioxidot először etanollá alakították át, és csak egy külön lépésben etilénné, most azonban olyan technológiát alakítottak ki, amely kikerüli ezt a közbenső lépést és közvetlenül etilént állít elő a széndioxidból, ami kevésbé energiaigényes és hatékonyabbá teszi a folyamatot. Ez a fejlesztés része a cég filozófiájának, hogy a fosszilis szénforrásokat légköri széndioxiddal váltsák fel pl. polimerek előállítására. A környezetvédelmi előnyökön túl ez arra is lehetőséget nyújt a **LanzaTech** számára, hogy belépjen az etilén-piacra, amelynek értéke 125 milliárd USD volt 2022-ben. A jelenleg évente előállított 100 millió tonna etilén nagy része fosszilis nyersanyagból készül krakolással, amely egy rendkívül energiaigényes, üvegház hatású gázokat termelő folyamat. A **LanzaTech** eljárása folyamatos, alacsony hőmérsékleten végbemenő, energiahatékony folyamat. Az etilént nemcsak polimerizációra használják, de rengeteg egyéb vegyipari nyersanyag és termék készül belőle. Jelenlegi előállítása az egyik legnagyobb széndioxid-termelő és jelenleg nem látható, hogy hogyan lehetne dekarbonizálni.

A **LanzaTech** már eddig is vezető szerepet játszott a gázátalakítási biotechnológiák fejlesztése és léptéknövelése területén. Ugyancsak nagyon jól állnak a baktériumok tudatos módosítása terén is, amelyek



**3. ábra.** A fosszilis egyenérték (kg CO<sub>2</sub>/kg termék) összehasonlítása LanzaJet repülőgép-üzemanyag és monoetilénglikol intermedier esetében hagyományos (bal oldal), biogázza, illetve égésgázra épülő LanzaTech technológia (középső) és megújuló energiát használó LanzaTech technológia (jobb oldal) esetében.

különböző gázokból célzottan állítanak elő olyan kismolekulás végtermékeket, amelyeket eddig fosszilis forrásból állítottak elő.

Összeállította: dr. Bánhegyi György

Jennifer L. LanzaTech's Bacteria Carbon Capture Tech, 2022. június  
<https://carboncredits.com/lanzatech-capture-carbon/>