**Hulladékgazdálkodás**

Kaszáné Dr. Kiss Magdolna (2013)

Debreceni Egyetem

[Tweet](https://twitter.com/share)

Beágyazás

**Biogáz előállítás**

A biogáz képződése oxigénmentes, anaerob körülmények között történik. A folyamat endoterm, tehát hő bevitelre, melegítésre van szükség. A folyamat mezofil mikroorganizmusokkal, 30-40 oC-os hőmérsékleti tartományban megy végbe. Magasabb hőmérsékleten, lényegesen gyorsabban is történhet a lebontás (50-60 oC) a termofil baktériumok közreműködésével. Az anyagféleségektől függően különböző mennyiségű biogáz ill. metán nyerhető egységnyi tömegű hulladékból és ennek átlagosan 15-25 %-át kell a rendszer fűtésére fordítani. A biogáz előállításának gazdaságosságát alapvetően a termosztálás energiaigénye határozza meg (Nagy, 2002).

**Az anaerob lebomlás feltételei**

**Tápanyag**

Az optimális C:N arány 20-30:1, míg a C:P arány 150:1 körüli érték. Ha az optimálisnál magasabb a C:N arány, akkor a nitrogén teljesen elfogy és a baktériumok elpusztulnak. Ha viszont alacsony a C:N arány, az ammónia felhalmozódhat és gátolja a metanogén baktériumokat.

**pH**

Az optimális pH tartomány az 5,5–8,5 között van, de az anaerob baktériumok nagyon érzékenyek a pH változásra. A felhalmozódó degradációs termékek (pl. az illó-zsírsavak) a pH csökkenését okozzák és ezáltal gátolhatják a mikrobiális tevékenységet.

**Hőmérséklet**

A folyamat hőt igényel. A biogáz előállítás a mezofil (30-40 °C), illetve a termofil (50-60 °C) hőmérsékleti tartományban zajlik. A termofil folyamat reakciósebessége mintegy 10-20 %-kal nagyobb, mint a mezofil folyamaté.

**Nedvességtartalom**

Az aerob biodegradációhoz képest az anaerob lebontás optimális nedvességtartalma, ill. szárazanyag tartalma tágabb határok között változik. A szárazanyag tartalom szerint különíthetők el az egyes eljárási típusok:

nedves eljárás 0,1- 5 % sza

szuszpenziós eljárás 5-15 % sza

félszáraz eljárás 5-25 % sza

száraz eljárás: 25-60 % sza

Az előbbi tényezők mellett befolyásolja a folyamatot a szemcseméret, a tartózkodási idő és

az inhibitorok jelenléte.

**Az anaerob lebomlás folyamata**

Az anaerob biológiai lebontás összetett folyamat, amely négy fázisra bontható (40. ábra):

* hidrolitikus fázis: ebben a fázisban még jelen van az oxigén, a fehérje, szénhidrát és zsír molekulák hidrolízissel kisebb molekulákra bomlanak
* acidogén fázis: ez a fázis már anaerob körülmények között zajlik és az előző fázisban keletkezett vegyületeket a fermentatív mikroorganizmusok tovább bontják zsírsavakra, alkoholokra és szén-dioxidra
* acetogén fázis: ecetsav, hidrogén és szén-dioxid képződik a további bomlási folyamatok során
* metanogén fázis: az ecetsavat hasznosító metántermelő baktériumok az ecetsavat metánná és szén-dioxiddá, a hidrogenofil baktériumok pedig a szén-dioxidot hidrogén felhasználása mellett metánná alakítják (Öllős et al., 2010).

A végtermék tehát a biogáz, ami elsősorban metán és szén-dioxid keveréke (41. ábra), de ezek mellett elenyésző mennyiségben egyéb gázok is előfordulnak. A visszamaradó stabilizált szerves anyag (lebontási maradék) kiválóan hasznosítható komposztálással.



40. ábra A biogáz képződésének négy lépése (Tamás és Blaskó, 2008)



41. ábra A különböző biohulladékok biogáz és metán kihozatala (www.atevszolg.hu)

A metángáz közvetlen elégetésével hő- és villamos energia termelhető. Szétválasztás és tisztítás után gázhálózatra való betáplálásra és üzemanyagként való felhasználásra is alkalmas. A biogáz termelés előnye még, hogy a lebontási maradék kezelés után a mezőgazdaságban felhasználható (42. ábra). Hátrányai közé tartozik, hogy a fermentáció hőmérsékletének biztosítása energiát igényel, bizonyos anyagok (lignin, cellulóz) nem vagy csak nehezen bomlanak le és a módszer jelentős beruházást igényel.



42. ábra A biogáz termelés folyamatábrája és a keletkező metán hasznosítási lehetőségei (www.fibag.hu)

[Teszt](http://human.geo.science.unideb.hu/moodle/mod/quiz/view.php?id=124)