

A BIOMASSZA HULLADÉKOK KÖRNYEZETBARÁT HASZNOSÍTÁSA, ENERGIA ELŐÁLLÍTÁSA

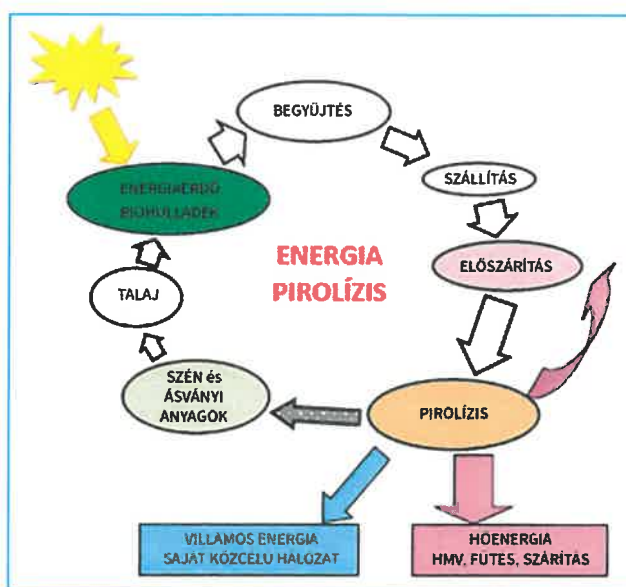
Madár Viktor, Gubó János és Tóth László

A Napból a földre érkező energia (fotonok) a levegőben lévő széndioxid felvételével (a fotoszintézis során), a növényi sejtekben (a növényekben) biomassza keletkezik és ezzel energia halmozódik fel. Ezért is a biomassza bármelyik formáját energia raktárnak is felfoghatjuk, amelyből e belső energia ismételtelen felszabadítható, kinyerhető.

A természetben a visszaalakulás a földfelszínen, vagy a talajban levegő (oxigén) jelenlétében fermentáció révén jön létre, miközben ismételtelen széndioxid és egyéb gázok keletkeznek. A talajban lebomló biomassza előnyös a talaj termőképességére, növelve a felvehető tápanyagokat és javítja a talaj mikrobiológiai körülményeit.

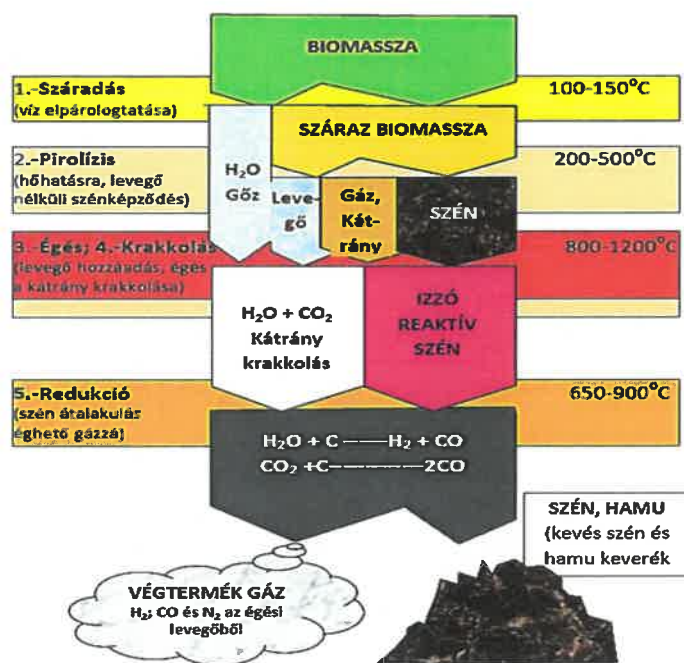
Mesterséges körülmények között a biomasszában tárolt energia többféle eljárással is kinyerhető. Ezek közül oxigén szegény környezetben az ún. pirolízist, az a biomassza hőbontását mutatjuk be.

Az elvi körfolyamatot szemléltet az első 1. ábra. Ez abban tér el az említett természeti körülmények között létrejövő lebomlástól, hogy a felgyorsított hőbontási folyamat során a keletkező gázokat felfogjuk és hagyományos belső égésű motorokban elégetjük. A gáz a motorban mechanikai energiává alakul, amellyel villamos generátort hajtunk meg és villamos energia keletkezik.



1. ábra A napenergia hasznosulás a biomasszában és a kinyerése pirolízissel mindkét energia forma felhasználható a gyakorlati élet szükségleteinek ellátásához.

A termokémiai folyamatot (pirolízist) szemlélteti a 2. ábra.



2. ábra A pirólízis folyamata, a hőfokok és lebomlás során keletkező közbenső és végtermékek megjelölésével

A berendezésbe a biomassza aprított formában kerül be. Mivel a nedvességtartalma a szükségesnél nagyobb lehet, a folyamathoz megfelelő nedvességtartalomra szárítani kell (100-150°C-on). Ez a berendezésben első elemében történik.

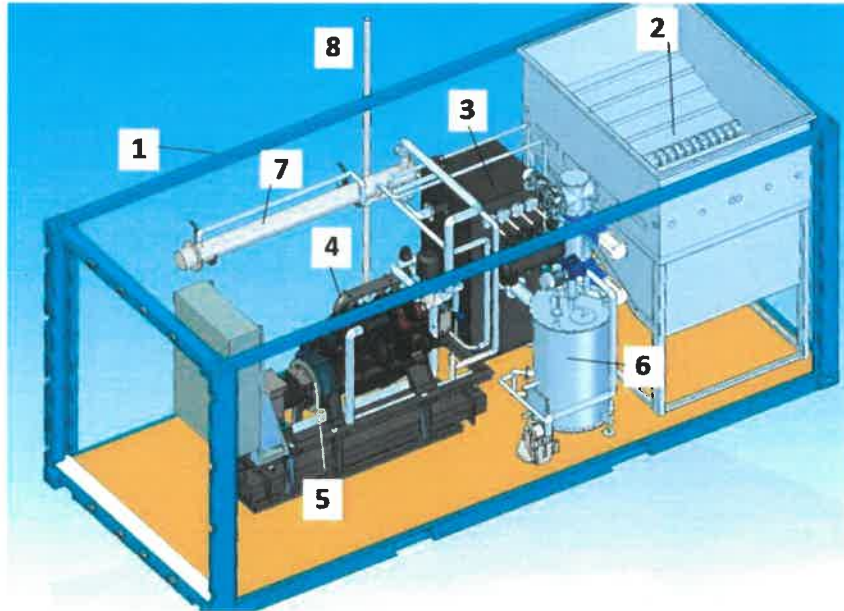
A biomasszából az első szakaszban a lignin, a hemicellulóz és a cellulóz tartalma bomlik le. Itt a hőmérséklet 250-350°C. A lignin mennyisége keményfa-féléknél számottevően nem csökken, a hemicellulóz (a kezdeti ~15%-ról) szinte teljesen lebomlik, viszont a cellulóz (kezdeti ~30-35%) ~10%-a nem. Az egyéb anyagok (a kezdeti ~25%-ról) szinte teljesen gázzá bomlanak (amelyből kondenzálással olaj is nyerhető).

A pirólízis szakaszban az anyag gázra és szénre bomlik szét. Ezt követi az égési zóna, ahol az anyag már izzó reaktív szén formájában van jelen, de a szemcsék közötti gáz, nem kívánatos mértékben kátrány is tartalmaz.

Az anyag tovább haladva az úgynevezett redukciós zónába kerül, ahol a hőmérséklet 650-900°C. Itt a szén egy része hidrogénre és szén monoxidra bomlik, de az égéstermék, a CO₂ is az izzó szénrel dús környezetben szénmonoxidra redukálódik. Ezzel már számottevő energia tartalmú, többkomponensű éghető gáz keletkezik, de kátrányt nem tartalmaz és így a további szűrés után már a belsőégésű motorba táplálható.

A folyamat során néhány tömegszázalék hamu marad, kisebb mennyiségű szénrel keveredve (együtt: 2-4%).

A fejlesztett berendezés szabványos acél konténerbe került elhelyezésre (3. és 4. ábrák). Az ábrákon a fő egységek és azok elhelyezése látható.



3. ábra A konténerbe szerelt rendszer elrendezése a főbb rendszerelemek feltüntetésével
 Az ábra jelei: 1-konténerház, 2- szárítótér a behordó csigával, 3- szűrő, 4- gázmotor, 5- villamos generátor, 6- pirolízis generátor, 7- gázhűtő, 8-fáklya



4. ábra A konténer (1), a légbeszívó (2), a vezérlő elektronika szekrény(3), a szigetelt gázgenerátor(4), a gázmotor(5) és a villamos generátor(6)

A berendezésben, a hulladék (rekuperált) hőenergiával a tároló térbe beérkező anyagot még a hőbontási folyamat előtt megfelelő nedvességtartalma szárítják és csigas adagoló keresztünk kerül a pirolízis generátorba.

A hővisszanyerő rekuperátorok (hőcserélők- 5. ábra) felhasználásával érhető el, hogy a berendezés ~80%-os hatásfokkal képes működni. A termelt villamos energia a villamos hálózatra kerül. A hulladékhő pedig saját célra használható, de megfelelő környezeti körülmények mellett el is adható (HMV, vagy fűtés). Ha nagyon nedves a kiindulási anyag, akkor a hulladékhő nagyrésztét a szárítást szolgálja. Amennyiben teljesen száraz fa érkezik, a

