

SZILÁRD HULLADÉKOK ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSA

2016.11.24.

Az Energetikai Szakkollégium Déry Miksa Emlékfelévének hatodik előadása a Szilárd hulladékok energetikai hasznosítása címmel került megrendezésre. Előadók Puzder Tamás, a Geosol volt ügyvezető igazgatója, nyugdíjas szakértője, tanácsadója és Kiss László, a KISS Cégcsoport tulajdonosa, a „KIS” Szerelő és Kereskedő Kft. ügyvezetője voltak.

BIOMASSZA ÉS SZILÁRD HULLADÉKOK ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSA

Puzder Tamás előadása során megismerkedhettünk az alternatív tüzelőanyagok, vagyis a biomassza és a szilárd hulladékok rendelkezésre állásával és feldolgozásának folyamatával. Egy átfogó képet kaptunk az alternatív tüzelőanyag felhasználás jelenlegi helyzetéről és jövőbeli kihívásairól Magyarországon, amely nemzetközi szintre is kivetíthető.

A kommunális hulladékok intenzív energetikai hasznosítása az 1990-es években, Nyugat-Európában kezdett kiteljesedni.

A technológiai fejlődés következtében egyre jelentősebb lett a hulladék kezelés problémája. A képződő hulladék kezelésére különböző alternatívák léteznek, amely prioritásait a hulladék hierarchia jellemzi, amelyet piramisszerűen ábrázolhatunk, csúcsában a legideálisabb módszerrel. Láthatjuk, hogy az energetikai felhasználás egyelőre magasabb szinten áll, mint a lerakás, viszont kevésbé jó, mint az újrahasznosítás. Tehát az anyagában nem hasznosítható hulladékokat célszerű elégetni az erőművekben. A hulladékok termikus hasznosítását a cementgyárak is előszeretettel alkalmazzák.

Az alternatív tüzelőanyagok egy jelentős részét a biomassza teszi ki, ami alatt elsősorban a mezőgazdaság, az élelmiszer-feldolgozás, az erdőművelés és a kertgazdálkodás melléktermékeit értjük.

Előnyük, hogy országszerte, széles körben elérhetőek, azonban a jellemzőik (mint a beltartalmi tulajdonságaik, a fűtőértékük, nedvességtartalom) változóak mind térben és időben. A megoldás az, hogy nem külön, hanem keverékként kell őket előállítani és felhasználni, mivel így a kazánban nem okoz gondot a tüzelésük során a kisebb



1. ábra: Hulladék hierarchia
Forrás: Kiss László előadása

hőingadozás. Tekintsük a szalma példáját, amelyet önmagában csak kifejezetten szalmatüzelésre tervezett kazánban lehet elégetni, mivel magas a kvasav tartalma, ami az égés során lerakódik, ezzel károsítva a kazánt.

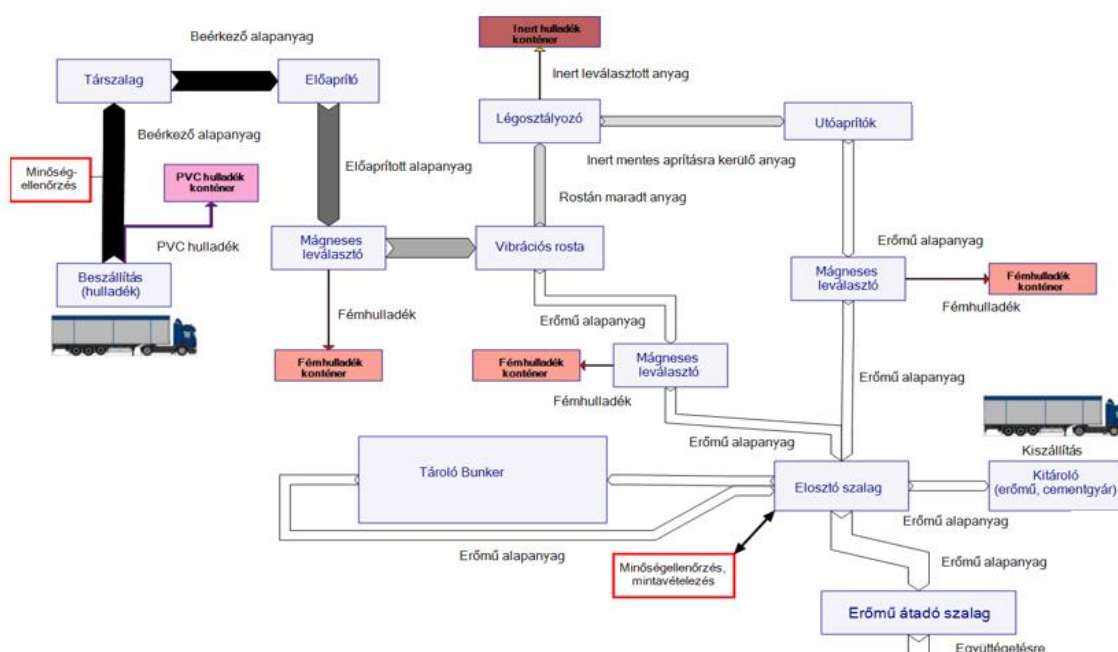
A biomassza égetésre szigorú ellenőrzések vonatkoznak. A termelőnek bizonyítania kell, hogy amit szállít az emberi fogyasztásra nem alkalmas. Illetve a biomassza fűtőértékére, nedvesség- és hamutartalmára is kritériumok vannak felállítva, amelynek meg kell felelnie. További nehézséget jelent, hogy az összetevői többnyire szezonálisak, így nyáron egészen más keverék áll rendelkezésre, mint télen.

FELDOLGOZÁSI FOLYAMAT

A biomassza felhasználás első lépése maga a termelés, a második pedig a megtermelt áru szállításra alkalmas állapotba hozása. A szállítás szempontjából érdemes összetömöríteni az anyagot, hogy egy teherautóval minél több rakományt lehessen elvinni. Az erőműbe már jobbra előkészített, minőségileg megfelelő homogén anyag kell, hogy érkezzen. A minőségi-mennyiségi ellenőrzés után rakományt egy bunkerbe ürítik, majd miután túlméretes szemcséket, égésidegen anyagokat, valamint a fémhulladékokat mágneses leválasztással eltávolították belőle a fémhulladékokat, az égőtérbe kerül. A beszállítót a telephelyén is rendszeresen ellenőrzik, illetve minden szállítmányból vesznek mintát és bevizsgálják. Egy nap akár 100 kamion is megfordulhat egy erőműnél, így fontos, hogy az megfelelő fogadókapaaitásokkal rendelkezzen.

A hulladék égetőben és a hulladék-együttégő berendezésekben kommunális hulladékon kívül, mechanikai és biológiai kezelő létesítményekből kikerülő, valamint gyártási-ipari melléktermékeket is eltüzelnek, amelyek anyagában már nem hasznosíthatóak. Itt is elvárás a minőségi, homogén anyag, amely nem károsítja a technológiát, valamint a környezetet sem terheli. Elvárás, hogy az anyag a tüzelés során a kritériumoknak megfelelő időt töltsön a tűztérben. A feldolgozását bonyolult hatásági kritériumok szabályozzák, amelyeknek a betartását rendszeresen ellenőrzik. A hulladékégetés kockázatai a biomasszáéhoz hasonlóak.

A hulladékokat ömlesztett vagy bálázott formájában szállítják a hasznosítóhoz, ahol a feldolgozó sorra kerülnek. A feldolgozás egy soklépéses folyamat, főbb lépései a mágneses leválasztás, amely során a fémhulladékokat távolítják el, a rostálás, a



2. ábra: A hulladékfeldolgozás folyamata

légosztályozás, amely során nemfémes szennyezőket (pl. kövek) távolítanak el, az utóaprítás és a homogenizálás. Mindezek után az anyag betárolásra kerül, vagy rögtön bekerül az erőmű égőterébe. A teljes folyamat összetett, 8-9 lépésből álló minőségi ellenőrzésnek van alávetve, amely során rendszeresen ellenőrzik a beszállítót, valamint az erőmű füstgázkibocsátását is.

MAGYAR HELYZET

A magyar hulladék-hasznosítási ipar jelenleg átalakulóban van. Eddig az volt a jellemző, hogy kevés megfelelő minőségű, együttégetésre alkalmas hulladék volt jelen és a költségek (pl. szállítás) mind a termelőre hárultak. Az alacsony lerakási járulék nem

ösztönözte a lakosságot a szelektív gyűjtésre, vagy arra, hogy a hulladékot átadja feldolgozásra, így a nagy energiatartalmú műanyagok is a lerakóba kerültek.

Magyarországon jelenleg egy hulladékégető működik, a Rákospalotán található FKF Zrt. tulajdonában lévő Fővárosi Hulladékhasznosító Mű (HUHA), amely kommunális hulladék elégetéséből termel energiát. A kommunális hulladék fűtőértéke viszonylag alacsony, 6-8 MJ/kg, ami ingadozhat, mivel az összetétele is folyamatosan változik.

A biomassza tüzelés terén jobb a helyzet, több erőművünk is, mint Pécs, Ajka, Dorog valamint Oroszlány is biomassza égetésére álltak át. A legnagyobb biomassza felhasználónk a Mátrai Erőmű Zrt., ahol évente mintegy 8 millió tonna lignitet égetnek el. Ebből 8 millió tonnát valóban lignit tesz ki, azonban a maradék 800.000 tonnát biomassza és hulladék alapú alternatív tüzelőanyagokkal váltják ki, ami azért is előnyös, mert így kevésbé terhelik a környezetet, valamint a CO₂ kereskedelmi kvóta szempontjából is jó. Jelenleg a Hamburger-Hungária Erőmű Zrt.-ben (Dunaújváros) is tervezik a hozzá tartozó papírgyár melléktermékeit, úgymint a rejectet és a rostiszapot felhasználni.

A cementgyártás során nem veszélyes és veszélyes hulladékokat egyaránt hasznosítanak. Magasabb, 16-18 MJ/kg fűtőértékű hulladéokra van hozzá szükség, azonban a 30MJ/kg-os, vagy annál nagyobb fűtőértékű tüzelőanyag lenne ideális. Az égetés kb. 1500 °C-on történik, amely során a káros komponensek is beleégnek a klinkerbe, így egyfajta ártalmatlanítás is megtörténik.

RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ERŐFORRÁSOK

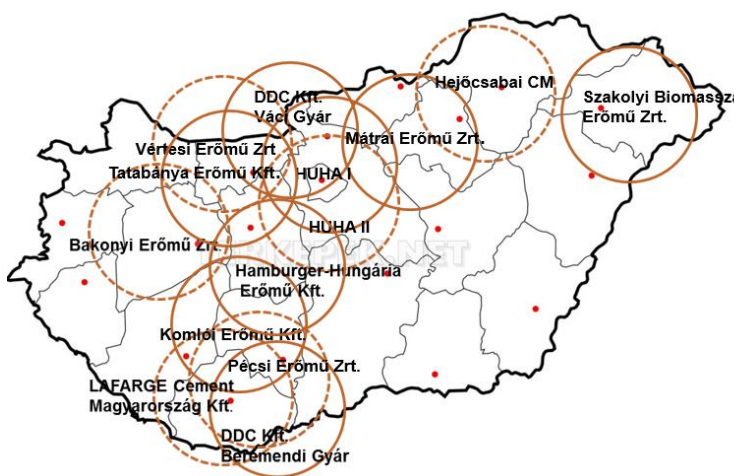
Magyarországon évente 3,5-4 millió tonna hulladék keletkezik, amelynek mintegy 25%-a alkalmas lenne az energetikai hasznosításra, azonban nincs meg hozzá a szükséges háttér. A lerakott hulladékok felhasználására egy kiváló példa a „Visonta-1-szén” bányatelken működött kommunális hulladék lerakodó felszámolása, amelyet a Mátrai Erőmű déli bányája műveleteinek előrehaladása tett szükségessé. A lerakóban mintegy 50 000 tonna hulladék volt. A mintavételek azt mutatták, hogy a hulladék 30%-ban műanyagból és egyéb olyan összetevőkből áll, amelyek hasznosíthatóak a Mátrai Erőműben, amelyre sor is került.

Magyarország jelenleg mintegy 40-50 millió tonna hulladékkészlettel rendelkezik. Jelenleg a régi deponiák egy jelentős része szigetelt lerakókba kerül, amelyet folyamatos monitoring, valamint utógondozás kísér. Az átdeponálás helyett azonban olyan kezelésre és rekultivációra is szükség lenne, amely során kinyernék a hasznosítható hulladékokat, ez azonban nagyobb égetői, energiahasznosítói kapacitást és beruházást igényel.

LEHETŐSÉGEK/JÖVŐ

Európában több mint ötszáz hulladékégető üzemel, Kínában pedig több mint ötszázat építenek jelenleg is, ebből láthatjuk, hogy a magyarországi egy hulladékhasznosító mű rendkívül kevésnek számít. Fontos lenne ösztönözni a termelőket arra, hogy ne a lerakás alternatíváját válasszák. Ebben az esetben további hulladékégetők létesítésére lenne szükség. Jelenleg potenciális hulladékégető létesítmény a HUHA-II, amely megvalósítását Dél-Pesten tervezik. A hulladékégető létesítések a lakosság viszonyulása sem elhanyagolható szempont, ezért rendkívül fontos, hogy a jövő generációja ismerje az égetők energetika-környezetvédelmi aspektusait.

Az ábrán láthatóak a Magyarországon jelenleg működő jelentősebb alternatív tüzelőanyagú erőművek (a potenciális szaggatott vonallal vannak jelölve). Jól látható, hogy ezek mind egy észak-déli, Dunamenti vonal, valamint az Északi-középhegység vonala mentén helyezkednek el, jelentős területet hagyva üresen.



3. ábra: Jelenlegi és potenciális biomassza és RDF-SRF hasznosítók

A hulladékégetés széleskörű elterjedéséhez megfelelő mennyiségű és minőségű hulladékra van szükség, ehhez pedig olyan technológiára, amellyel jó minőségű, szabvány által biztosított vizsgálatokkal alátámasztott alternatív tüzelőanyagot lehet előállítani. Azonban sem az erőművek, sem a cementgyárak nem mutatnak hajlandóságot a költségek egyoldalú viselésére, ezért elsősorban szemléletváltoztatásra lenne szükség hazai szinten.

SZILÁRD HULLADÉKOK ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSA A KISS CÉGCSOPORT-NÁL

Az est második előadója, Kiss László pedig a KISS CÉGCSOPORT példáján keresztül mutatta be az alternatív tüzelőanyagok alkalmazási lehetőségeit, a gazdasági tényezők figyelembe vételével. Végezetül pedig a környezetvédelem fontosságáról hallhattunk néhány szót.

Hulladék hasznosító üzemek üzemeltetése során, fontos szempont, hogy a technológia a környezetvédelmi szempontok mellett mennyire gazdaságos. Olyan megoldásokat kell találni, amelyekkel nem csak energiát, hanem profitot is lehet termelni.

A KISS CÉGCSOPORT-RÓL RÖVIDEN

A KISS CÉGCSOPORT Sajóbábonyban, egy völgyben helyezkedik el, ahol egy teljes ipari parkot is üzemeltet. Fontos, hogy cégcsoportról beszélünk, mivel a vállalkozások nem épülnek egymásra, mindegyik önálló gazdálkodóként megáll a saját területén. A fejlődés alapköve, hogy a cégcsoport oly módon működjön, amely képes megtervezni és összerakni a terméket vagy szolgáltatást teljes egészében, a tervezéstől a kivitelezésen át az üzemeltetés szakmai tanácsadásával bezárólag. Ez képezi a cégcsoport első ágazatát.

A második ágazat a veszélyes hulladék feldolgozás és ártalmatlanítás, amelyet a cégcsoport környezetvédelmi cége, az ÉMK Észak-Magyarországi Környezetvédelmi Kft. végez. A Kft. jelenleg az ország második legnagyobb ilyen típusú vállalkozásaként végzi a veszélyes hulladékok energetikai célú hasznosítását. Az ipari tevékenység egyre több és több hulladékot termel, amelyeket veszélyes hulladék kategóriába sorolnak be. A harmadik ágazat a vegyipar. 1950-ben a sajóbábonyi gyárat elsősorban titkos hadiipari céllal építették, többek között, TNT, valamint nitroglicerinnel foglalkoztak. A hadiipar kiszorulásával a vegyipari ágazat kezdett előtérbe kerülni. Az ipari parkban jelenleg a cégcsoport egy másik vállalkozása elsősorban növényvédő szerek alapanyagainak gyártásával foglalkozik.

ENERGIATERMELÉS

Egészen 2004-ig a hulladék égetése során képződött füstgázból kizárólag csak fűtési célú meleg vizet állítottak elő, amely a füstgáz hűtése során keletkezett. A hulladék égetése során keletkező füstgázt több lépésben ún. száraz és nedves füstgáztisztító berendezéseken kezelik így biztosítva a nagyon szigorú környezetvédelmi előírásokat. A füstgázmosók üzemeltetése alacsony (kisebb, mint 60°C) hőmérsékleten történik mely során a kicsapódó savakat NaOH-val semlegesítik. Ezen agresszív vegyületeknek csak a műanyagok állnak ellen, aminek nem tesz jót a magas hőmérséklet.



4. ábra: A Sajóbábonyi völgy

2004-től kezdve több olyan vállalat is betelepült az ipari parkba (pl. TEVA Zrt.), amelyeknek folyamatos hőellátásra van szükségük, melyet a cégcsoport egy további vállalkozása, a KISERŐ Energiaszolgáltató Kft. biztosít.

Tekintettel arra, hogy a hulladék termikus hasznosítása során keletkező hőenergia intenzitása nem teljesen állandó, ezért a fogyasztói igények kielégítésére a KISERŐ Energiaszolgáltató Kft földgáztüzelésű kazánokat is üzemeltet. A földgáz tüzelésű kazánok gyorsan képesek reagálni a frekvenciaváltozásra. A felfűtött kazán a

beindítása után pillanatok múlva termel gőzt, valamint gyorsan le is lehet állítani a hagyományos szénét használó erőművekkel szemben.

Az ÉMK Kft. 2007-ben bővítette az égetői kapacitását egy forgódobos rendszerű égető technológiával, így megnövekedett a megtermelt és továbbértékesíthető hulladékhő energiamennyisége.

A kommunális szennyvíz tisztítása során keletkező iszapot a jogszabályváltozások miatt a jövőben nem lehet lerakni, az iparból származó szennyvíztisztítói iszapokat pedig jelenleg is égetéssel kell ártalmatlanítani. Az iszap is jelentős kiaknázható energiatartalommal rendelkezik, ezért ennek hasznosítására fluidágyas iszapégetőt terveztek és létesítettek. Az iszap fűtőértéke 12-3000 kJ/kg, amely a barnakőszénével vetekszik, azonban csak száraz állapotban hasznosítható. Ennek megfelelően a berendezést úgy alakították ki, hogy a keletkező hővel történjen az iszap szárítása. Tekintettel arra, hogy a szennyvíziszap termelők nincsenek rákényszerítve az iszap termikus ártalmatlanítására, ezért a berendezés nem piacképes. A lerakási díj jelenleg harmadannyi, mint a berendezés költségei, és várhatóan nem fog tovább nőni olyan mértékben a lerakási járulék, ami már elgondolkodtatná a termelőket. A rendszer önfenntartó ugyan, de többlet energiát nem termel.

Az elmúlt években további hőenergia fogyasztó üzemek települtek az ipari parkba. Jelenlegi egyik legnagyobb hőenergia vásárló például az ÖKOIL Alapanyag Előállító és Kereskedelmi Kft, egy olyan növényolajgyár, ahol napraforgóból és repceből készítenek biodízel. Ezzel azonban annyira megnőtt a gőzszükséglet, hogy a hulladékégetés nem tudta önmagában fedezni a fogyasztói igényeket, így folyamatosan földgázt is kellett égetni mellette. A földgáz használata azonban ellátásbiztonsági és gazdaságossági kérdéseket vet fel, ezért alternatív tüzelőanyagra volt szükség. Kézenfekvő volt a növényolajgyárban keletkező napraforgóhéjat égetni el az erőműben, ezzel elegendő kapacitás jött létre a gyógyszeripar, a növényolajgyár és az ipari park fűtésének az ellátására. Jelenleg a földgázt csak tartaléknak alkalmazzák, üzemszünet esetére.

A napraforgóhéj hasznosítására egy másik alternatíva is létezik: a brikettgyártás, amelyet a lakosság körében értékesítenek, azonban konkurenciát jelent a tűzifa, amelynek alacsonyabb az ÁFÁ-ja és várható, hogy az tovább fog csökkenni. Továbbá a brikettek szállítási költsége magas, mivel alacsony a sűrűségük és így arányában kisebb tömeg fér el egy kamionon.

A hő hasznosítására is van egy másik alternatíva, miszerint a vegyiparban, valamint a gyógyszeriparban képződő nagy sótartalmú vizeket elpárologtatják, majd a szennyezőanyagokat összegyűjtik és elégetik, végül a sót különböző technológiákkal feldolgozzák és visszajuttatják a vegyiparba. Az energetikára jellemző, hogy egy problémára rengeteg megoldást lehet találni.

KÖRNYEZETVÉDELEM

Amikor energetikáról beszélünk, fontos, hogy ne feledkezzünk meg a környezetvédelemről. A kibocsátásokat ellenőrizni kell, mivel a füstgáz ártalmas összetevőket is tartalmazhat. A hulladék- és biomassza égetés kapcsán fontos, hogy a lakosság milyen véleménnyel van egy új égetőmű telepítéséről. Nagy részük valószínűleg tiltakozni fog, mivel nem ismeri azokat a technológiákat, melyeket a mai korszerű égetők alkalmaznak. Fontos a szemléletváltás, hiszen a lakossági égetés során „kibocsátott” füstgázok is környezetkárosítók. A lakossági „égetés” során téli időszakban a fűtési szezonban, valamint a tarló égetéskor tisztítatlanul kerülnek káros komponensek a levegőbe.

Egy korszerű hulladék hasznosítóban fontos, hogy a füstgáz tisztítása során a port és az egyéb szennyezőket is eltávolítsák. Különös figyelmet kell fordítani a dioxinra, amely rákkeltő anyag. Továbbá rendkívül nehéz mérni, mivel folyamatosan nem csak mintavételezéssel mérhető. A dioxin mérés elemzése pedig akár 1,5 hónapot is igénybe vehet.

Romero Adriana

Az Energetikai Szakkollégium tagja