



## Energetikai monitor

*2014. szeptember*

---

© Századvég Gazdaságkutató Zrt.

© Strategopolis Kft.

© Századvég Alapítvány

A jelentést készítették: Zarándy Tamás, Pintácsi Dániel, Simon Tamás és Zemplényi Zalán.

A felhasznált adatbázis 2014. szeptember 1-jén zárult le.

---

## Tartalom

Vezetői összefoglaló.....	1
Makrogazdasági helyzetkép.....	6
Nemzetközi környezet.....	6
Hazai folyamatok.....	7
Nemzetközi energiapiaci folyamatok.....	11
Hazai energiapiaci folyamatok.....	16
A villamosenergia-piac alakulása.....	16
A földgázpiac alakulása.....	24
A magyarországi hulladékgazdálkodás energetikai vonatkozásai.....	27
Bevezetés.....	27
Jogszabályi háttér.....	27
Hulladék mint alternatív tüzelőanyag.....	29
Kommunális és termelési hulladék.....	30
Hulladékból előállított másodlagos tüzelőanyagok (RDF/SRF).....	37
Gazdasági vonatkozások.....	51

## Vezetői összefoglaló

A kőolaj világpiaci árában jelentős esés volt tapasztalható 2014 harmadik negyedében. A Brent típusú északi tengeri kőolaj ára augusztusban egy rövid időre még a 100 dolláros szintet is alulmúlta. Jelenleg egy kisebb korrekció zajlik, azonban középtávon (2015 végéig) enyhe csökkenésre lehet számítani, a prognózisok 105 dollár/hordó körüli árszintet vetítenek előre, kiemelve az árat övező jelentős bizonytalanságot.

A 2014-es évben a holland gáztőzsdén jegyzett TTF földgáz ára, valamint az amerikai Henry Hubon kereskedett földgáz szállítási költségekkel növelt ára úgy alakult, hogy versenyképtelenné tette az amerikai földgáz Európába történő szállítását. 2014 júliusában azonban az orosz–ukrán konfliktus elmélyülésének, valamint a téli gázellátást övező kockázatok felerősödésének hatására a TTF-árak emelkedésbe váltottak. Augusztusban az árak olyan szintre emelkedtek, ahol már újból gazdaságossá válna az amerikai földgáz tengeren át történő Európába szállítása.

Az ARA típusú feketeszén ára a 2011 óta tartó folyamatos esést követően az utóbbi hónapokban inkább stagnálásba váltott át, és 70–80 dollár/tonna körüli értéken mozgott. Hosszabb távon a szénárak további csökkenése várható, amit mind keresleti, mind pedig kínálati tényezők alátámasztanak.

A szén-dioxid-kvótaárak, a 2013. áprilisi 2,8 eurós mélypontot követően enyhe emelkedésbe váltottak, ami egészen mostanáig kitart. Augusztus végén 6,4 eurót kellett fizetni a szennyezési jogok egységéért. A kvótaár a válság előtti szintekhez képest továbbra is meglehetősen alacsony, azonban hosszabb távon az árak fokozatos emelkedésére lehet számítani.

A hazai erőművek bruttó beépített teljesítőképessége 2014 júniusában 8936 MW volt, 180 MW-tal kevesebb, mint az előző év azonos időszakában. A csökkenés alapvetően két tényező eredőjeként alakult ki. Egyrészt végleg megszüntették a termelést a 2011 óta nem üzemelő 200 MW-os Tiszapalkonyai Erőműben, másrészt a Pannonpower maradék 35 MW-os gáztüzelésű blokkja is kikerült a teljesítőképességből. 2015 végére a beépített teljesítőképesség közel 300 MW-os csökkenése várható, ami viszont nem csökkenti a hazai villamosenergia-ellátás biztonságát, hiszen jelenleg sem termelő, alacsony hatékonyságú erőművek leszerelése prognosztizálható.

Az ellátásbiztonság szempontjából mérvadóbb paraméter, az üzembiztosan igénybevehető teljesítőképesség (ÜIT) 2014 második negyedében hazánkban éves bázison 200 MW-tal csökkent, az idei első negyedévhez viszonyítva pedig 950 MW kapacitásdeficitet regisztráltak. Az ÜIT csökkenése több tényező eredőjeként alakult ki. Ezek közül kiemelendő a változó hiány növekedése, illetve a tervezett erőművi karbantartások magas értéke. A változó hiány beépített teljesítőképességhez viszonyított aránya júniusban elérte a 10 százalékot, ami a

hőszolgáltató kapcsolt erőművek lecsökkent termelése miatt következett be. A tervezett karbantartások egyik csúcsa rendre április–májusra esik, ugyanakkor 2014 második negyedében a Paksi Atomerőmű egy 500 MW-os blokkján is karbantartást végeztek, ami negatívan hatott az üzembiztosan igénybevehető teljesítőképességre.

Az európai konvenció szerint az országok villamosenergia-ellátásának biztonságát az ún. maradó teljesítmény mutatja meg. 2014 második három hónapjában Magyarországon az importkapacitások figyelembevétele nélkül számítva a maradó teljesítmény alatta maradt az ellátásbiztonság szükséges feltételét jelentő értéknek, ugyanakkor importkapacitásokkal együtt többszörösen meghaladta azt. A hazai erőművek figyelembevételével számított maradó teljesítmény alacsony értéke rövid és középtávon nem veszélyezteti a magyarországi ellátásbiztonságot, a határkeresztesző kapacitások kellően magas értéke és az európai kapacitásbőség biztonságos áramellátást szavatol hazánk számára.

Hazánk összes bruttó villamosenergia-felhasználása 2014 második negyedében 1,5 százalékkal meghaladta a 2013. április–június időszakában regisztrált értéket, ami összhangban van az ipari termelés kiemelkedően magas, 10 százalék feletti bővülésével. Az első fél évet tekintve az áramigény növekedése 2013-hoz képest mindössze 0,1 százalék volt, ami annak tudható be, hogy 2014 első három hónapjában a rendkívül enyhe tél miatt a gazdasági növekedés ellenére éves összevetésben csökkent a villamosenergia-fogyasztás.

A villamosenergia-források tekintetében a 2012 óta tartó tendencia folytatódása, azaz a hazai áramtermelés csökkenése, illetve az import bővülése volt megfigyelhető. A hazai erőművek termelése 2014 második három hónapjában 9,6 százalékkal esett vissza, az importszaldó értéke pedig 25,1 százalékkal növekedett a megelőző év azonos időszakához képest. Az importszaldó értéke így megközelítette a teljes villamosenergia-felhasználás 40 százalékát.

A villamosenergia-import növekvő és rendkívül magas értéke jelentős részben a gázalapú áramtermelés jelenlegi versenyképtelenségének tudható be, ami összeurópai jelenség. Hiszen míg a Paksi Atomerőmű értékesítési ára az importárral közel egy szinten van (kb. 12 Ft/kWh), addig a teljes erőműállomány átlagos értékesítési ára közelítőleg 20 százalékkal meghaladja azt. Az olcsó importáram pedig kiszorította a villamosenergia-piacról a hazai kombinált ciklusú menetrendtartó erőműveket (Gönyüi Erőmű, Dunamenti G3, Csepeli Erőmű). Ennek következtében a Gönyüi Erőmű kihasználtsága 2014 második három hónapjában mindössze 2,5 százalék volt, a Dunamenti G3 pedig lényegében nem üzemelt. A gázalapú villamosenergia-termelés visszaesése az erőművi földgázfogyasztás értékeiben is visszaköszön. Ugyanis a hazai erőművek teljes földgázfelhasználása 2014 második negyedében 251 millió köbméter volt, közel 18 százalékkal elmaradva a 2013 azonos időszakában tapasztalt értéktől.

A magyarországi földgázfelhasználás 2014. április–június folyamán összesen 1346 millió köbméter volt, 4,8 százalékkal kevesebb, mint 2013 második három hónapjában. A kismértékű csökkenés elsődleges oka a gázerművek termelésének visszaesése volt. Ugyanakkor a lakossági gázfogyasztás valószínűleg stagnáló értékét is figyelembe véve (április 15-én véget

ért a fűtési időszak) éves bázison nem következett be növekedés a nem lakossági gázfelhasználásban, ami az ipari termelés kiugróan magas szintjét tekintetbe véve még akkor is meglepő, ha az ipari kibocsátás bővülését döntően az alacsony energiaintenzitású járműgyártás és gépgyártás adta.

Míg 2011 és 2013 között a tározói készletállomány csökkenése volt megfigyelhető, addig 2014 első fél évében a tendencia megfordult. 2014 első hat hónapjában ugyanis 35 millió köbméterrel emelkedett a hazai tározókban lévő gáz mennyisége, 2013 azonos időszakában ugyanakkor közel 690 millió köbméterrel csökkent. Azaz éves összevetésben több mint 720 millió köbméterrel javult a kitéározás és betározás egyenlege. A készletek növekedésének jelenlegi ütemét fenntartva a fűtési időszak kezdetére a tározókban lévő földgáz mennyisége a 4 milliárd köbmétert is elérheti, ami a nyugati importtal és a hazai kitermeléssel együtt még az Ukrajnán keresztüli gázszállítás leállítására esetén is biztosítja a téli gázellátást. A hazai földgáztermelés ugyanakkor tovább esett. A földgázimport-szaladó értéke 2014 második negyedévében közel 200 millió köbméterrel meghaladta az egy évvel korábbit, ami a csökkenő fogyasztás ellenére azért következhetett be, mert a 2013-asnál lényegesen magasabb mértékű volt a betárolás, a hazai termelés pedig zsugorodott.

Jelen tanulmány keretében a magyarországi hulladékgazdálkodásban rejlő energetikai lehetőségeket tekintettük át.

1. TÁBLÁZAT: A MAGYARORSZÁGON BEGYŰJTÖTT HULLADÉKOKBAN REJLŐ TELJES ENERGETIKAI POTENCIÁL

	Lakossági hulladék [kt/év]	Lakossági hulladék [TJ/év]	Termelési hulladék [kt/év]	Termelési hulladék [TJ/év]	Lakossági + termelési [kt/év]	Lakossági + termelési [TJ/év]	Régiók területe [km <sup>2</sup> ]	Hulladékkal. intenzitás [t/km <sup>2</sup> /év]
2012	4 080	34 680	1 236	16 172	5 316	50 852	93 050	57
2020, növekedés nélkül	3 388	21 693	1 016	10 768	4 404	32 461	93 050	47
2020, növekedéssel	4 485	28 714	1 536	16 283	6 021	44 997	93 050	65

*Forrás: Századvég-számítás a HIR adatai alapján*

Megvizsgálva hazánk hulladékkezelési és -begyűjtési adatait, kiszámítottuk a jelenlegi elméleti maximális tüzelőanyag-potenciált, valamint két különböző jövőképet – egy 2012-es értéken stagnáló és egy növekedő országos hulladékmennyiséget feltételezve – vázoltunk fel arra vonatkozóan, hogy mennyiben változhat ez a potenciál a jelenleg hatályos Ht. újrahasznosításra vonatkozó előírásainak betartásával. Ezen, számított értékeket láthatjuk összegezve az 1. táblázatban.

A teljes elméleti hulladék-, illetve tüzelőanyag-potenciál vizsgálata után a hulladékokból előállított másodlagos tüzelőanyagok hazai piacát tekintettük át az előállítói és a felhasználói

oldalról egyaránt. Az előállítókat, vagyis a hulladékgazdálkodást végző társulások, társaságok hulladékválogató, illetve -kezelő művi beruházásait tekintve elmondható, hogy hazánkban jelenleg igen nagy ütemben zajlik, többségében európai uniós támogatások segítségével és néhány esetben kevésbé megalapozottan, új mechanikai-biológiai hulladékkezelési technológiák (MBH) kiépítése országszerte.

Ezen előkezelő létesítmények térnyerésével, azok termékeként jelennek meg a hulladék azon válogatott frakciói, melyeket hulladékból előállított másodlagos vagy alternatív tüzelőanyagként, illetve az angol szakkifejezések rövidítésével RDF-ként (refuse derived fuel) vagy SRF-ként (solid recovered fuel) tartunk számon.

2. TÁBLÁZAT: MBH-KAPACITÁSOK MAGYARORSZÁGON 2016-TÓL

Összes ismert kapacitás várható értéke 2016-tól	
Beépített hulladékkezelési kapacitás [t/év]	1 635 784
Kezelésre kerülő hulladék várható mennyisége [t/év]	1 123 897
Előállított RDF várható mennyisége [t/év]	347 326

*Forrás: Századvég-kutatás*

Mindemellett megállapítható, hogy a hazai, már meglévő RDF-előállító kapacitások sincsenek teljesen kihasználva. Ez kérdéseket vet fel annak fényében, hogy az RDF-előállító kapacitások kihasználatlansága ellenére az RDF-et/SRF-et hasznosító vállalatok külföldről is importálnak a két másodlagos tüzelőanyagból.

Ennek a sajnálatos jelenségnek az egyik oka lehet – a területi eloszlásból adódó logisztikai problémák mellett – az RDF/SRF hasznosítás hazai jogi szabályozatlansága és az ebből fakadó, széleskörűen ki nem alakult együttműködés a hazai RDF/SRF előállító hulladékgazdálkodási társulások és felhasználók között.

További probléma lehet a hazai RDF/SRF minősége is. A hazai RDF/SRF minősége ugyanis, elsősorban a minőség időbeli állandósága terén, a megkérdezett felhasználók szerint sok esetben alulmarad az RDF/SRF előállítás terén tapasztaltabb országokból származó tüzelőanyaggal szemben.

Az elméleti és a valóban kihasznált forrásokat összevetve összességében elmondható, hogy a korábbi, másodlagos tüzelőanyag előállítása céljából létrehozott egységek telepítése nem minden esetben volt teljesen átgondolt, és sokszor csak felületesen vizsgálták az épülő MBH hosszú távú nyersanyag-ellátásának, a keletkező tüzelőanyag értékesíthetőségének fenntarthatóságát. Ebből adódóan jelenleg hazánk több területe lefedetlen, más térségek viszont többszörösen lefedettek RDF/SRF előállítás szempontjából.

A hazai RDF/SRF felhasználás tekintetében – az előállításához hasonlóan – elmondható, hogy a mennyiségi igények előreláthatólag nőni fognak a következő években. Ám ennek mértékére

csak részlegesen kidolgozott tervek alapján következtethetünk. Ezen következtetések alapján a várható felhasználási értékeket a 3. táblázatban láthatjuk.

3. TÁBLÁZAT: MEGLÉVŐ ÉS JÖVŐBELI RDF/SRF FELHASZNÁLÓI KAPACITÁSOK

Felhasználó	Meglévő felhasználói kapacitások [kt/év]	Jövőbeli, feltételezett felhasználói kapacitások [kt/év]	Belépés várható ideje	Megjegyzés
Mátrai Erőmű Zrt. (Visonta)	37–45	600–800	Jelenleg is hasznosít	Saját bevallás
Duna–Dráva Cement Kft. (Vác, Beremend)	49–58	49–58	Jelenleg is hasznosít	Saját bevallás
Bakonyi Erőmű Zrt. (Ajka)	0	0–81	2015	Engedélyezett mennyiség
Lafarge Cement Magyarország Kft. (Királyegyháza)	0	20–25	2015	Szakértői becslés
Hamburger Hungária Kft. (Dunaújváros)	0	367	2015	Elméleti maximum
II. Hulladékhasznosító Mű (Budapest)	0	100–150	2019	Szakértői becslés

*Forrás: Századvég-számítás*

Összegezve elmondható, hogy a hazai hulladékgazdálkodás és annak energetikai vonatkozásai mentén igen sok nehezen megfogható, vizsgálható, sok esetben kevésbé szabályozott kérdéssel találkozhatunk, melyek vizsgálatára érdemes nagyobb figyelmet fordítani, hiszen a hazánk hulladékgazdálkodásában rejlő energetikai lehetőségek kiaknázása mind a hosszú távon fenntartható hulladékgazdálkodás, mind az alacsony költségű, hazai nyersanyagokon alapuló, fenntartható energiatermelés egyik fontos eleme lehet.

Ilyen, egy későbbi kutatás vagy egy esetleges átfogó hulladékstratégia kidolgozása során vizsgálandó kérdés lehet a hulladékártalmatlanítási arányok (újrahasználat/újrahasznosítás/energetikai hasznosítás/deponálás) megváltoztatásával járó gazdasági következmények, a hulladékválogató művek, valamint az esetleges égetőművek kiépítésének, fenntartásának várható költségei, illetve ezen költségek lehetséges forrásai. Továbbá hasonlóan fontos, szintén külön vizsgálatra érdemes kérdés volna a közeljövőben kiépülő országos hulladékgazdálkodási rendszerben előállított másodlagos tüzelőanyag (SRF/RDF) a termelők és a felhasználók számára is elfogadható, a rendszer fenntarthatóságát hosszú távon biztosító átvételi árának meghatározása.



## Makrogazdasági helyzetkép

### Nemzetközi környezet

Az Európai Unió gazdasága lassuló növekedésről tett tanúbizonyságot 2014 második negyedévében. Az április–júniusi időszakban a nettó exporton kívül a GDP összes komponense támogatta az unió gazdasági bővülését. A legnagyobb mértékben a végső fogyasztási tételek, valamint a bruttó állóeszköz-felhalmozás járult hozzá a gazdaság év/év növekedéséhez, míg a nettó export csaknem 0,3 százalékponttal fogta vissza a bővülést. Az Európai Bizottság érvényben lévő előrejelzése szerint az idei év folyamán az unióban a növekedés hangsúlya a külkereskedelemtől a fogyasztásra és a beruházásra helyeződik. 2014-ben az EU GDP-je 1,6 százalékkal növekedhet. Jövőre a folyamatosan javuló munkaerő-piaci, valamint a kedvezőbb pénzügyi helyzet hatására erősödő gazdasági fellendülés várható: 2 százalékos növekedést prognosztizálnak az öreg kontinensen.

Az USA gazdasága 2014 második negyedévében 4,2 százalékkal növekedett az előző időszakban mért 2,1 százalékos, évesített alapon mért zsugorodás után. Az első három hónapban látott csökkenés így valóban csak egy egyszeri sokkhatás (zord téli időjárás) következménye volt. A második negyedévben a nettó exporton kívül minden felhasználási tétel támogatta a gazdaság bővülését. A legnagyobb mértékű növekedés a beruházások felől érkezett (8,4 százalék), a fogyasztás és a kormányzati kiadások rendre 2,5, 1,4 százalékkal emelkedtek, míg a külkereskedelem 0,4 százalékponttal csökkentette a GDP növekedését az április–júniusi időszakban. A nettó export így már második negyedéve járult negatívan a gazdaság bővüléséhez. Az IMF júliusi felülvizsgálata alapján az amerikai gazdaság 1,7 százalékos gazdasági növekedést regisztrálhat idén, ami az erősödő fogyasztásnak és beruházásnak köszönhetően 3 százalékra erősödhet jövőre.

Az unió munkaerőpiacáról egyre kedvezőbb adatok érkeznek, a foglalkoztatottság némi bővülése volt látható az első negyedévben, amire 2011 harmadik negyedéve óta nem volt példa. A munkanélküliségi ráta is csökkent, 10,3 százalékon állt a második negyedévben. A bizottság legfrissebb prognózisa szerint idén a gazdasági növekedés lassú helyreállása már segíthet stabilizálni a munkaerőpiacokat, amikor 10,5 százalékra csökkenhet az állástalanok aránya. Az Egyesült Államokban továbbra is emelkedik a foglalkoztatottság, és az állástalanok aránya júliusban 6,2 százalékra, öt és fél éves mélypontra süllyedt.

A Fed kötvényvásárlási programjának szűkítésén, valamint az EKB megkezdett monetáris lazításán kívül az orosz–ukrán válság kiteljesedése, továbbá feltörekvő piaci bizonytalanságok (gázai fegyveres konfliktus, iraki belpolitikai válság, újabb államcsőd Argentínában) befolyásolták leginkább a befektetői döntéseket a június–augusztus közötti időszak alatt. Az Oroszország ellen bevezetett harmadik körös szankciókkal, amik már széles körű gazdasági szankciókat jelentenek, valamint a válaszlépésekkel kapcsolatos hírekre is kiemelten figyeltek

a piaci szereplők. Mindezek hatására leginkább a kockázatkerülés jellemezte a befektetők döntéseit a nyári hónapok során, amikor a tőkepiacok is a vártnál gyengébb teljesítményt nyújtottak. Az EKB szeptemberben váratlanul 10 bázisponttal lejjebb vitte a teljes kamatfolyosót, az alapkamatnak megfelelő refinanszírozási ráta 0,05 százalékos szintre került. Továbbá a bank bejelentette, hogy elkezdik az eszközfedeztetű értékpapírok (ABS) és a fedezett kötvények vásárlását is, amelyek közvetlenül a privát szektor számára jelentenek könnyebb hozzájutást a forrásokhoz.

A továbbra is mérsékelt élelmiszer- és energiaáraknak köszönhetően az infláció alacsony szinten maradt a fejlett gazdaságokban a II. negyedév folyamán. A maginflációs ráták se mutattak érdemi felfelé mutató mozgást az elmúlt időszakban. Az előrejelzési horizonton sem várható számottevő felfelé irányuló nyomás. Idén a csökkenő nyersanyagárak és a még visszafogott gazdasági növekedés egyaránt gátolják az infláció felpörgését, aminek eredményeként az unióban 1 százalékos infláció várható. Az unióval szembeni orosz embargók (mezőgazdasági termékekre kivetett tilalom) kibővítésének következményeként azonban ennél is alacsonyabb lehet az éves pénzromlás üteme. Jövőre a lendületesebb gazdasági növekedés hatására 0,5 százalékponttal emelkedhet az éves pénzromlás üteme.

A legfrissebb Stabilitási és Konvergenciarportok szerint 2017-re az összes uniós tagország költségvetési hiánya a GDP 3 százaléka alatt várható. A programidőszak végére 11 tagország tudja teljesíteni a hivatalosan vállalt középtávú költségvetési célját. Ez a mutató arra a költségvetési egyenlegre utal, amelyet az adott országnak meghatározott időn belül teljesítenie kell ahhoz, hogy meg tudjon felelni az államadósságra vonatkozó, a Stabilitási és Növekedési Paktumban meghatározott referenciaértéknek. A tagállami jelentések megerősítették az Európai Bizottság tavasszal megjelent előrejelzéseit, miszerint a 2014-es év fordulópont lesz az adósságpálya tekintetében: az idei év után csökkenő pályára áll az adósságráta. Az idén várható 88 százalékról a programidőszak végére (2017) 83 százalékra mérséklődik az államadósság aránya az unióban. A 2015-re vonatkozó bizottsági (2,5 százalék) és tagországi (2,1 százalék) hivatalos költségvetési hiányra vonatkozó előrejelzések közötti eltérés fő okát az intézkedési hatás adja az EU-ban. Itt az eltérést főleg az magyarázza, hogy mivel a bizottsági jelentés változatlan intézkedési alappal számol, így a tagországok tervezett konszolidációs intézkedései csak a stabilitási és konvergenciarportokban jelennek meg.

## **Hazai folyamatok**

### **Csak belső forrásból táplálkozik a gazdasági növekedés**

*Magyarország mind uniós, mind historikus szempontból kiemelkedő, éves bázison 3,9 százalékos növekedést regisztrált 2014 II. negyedévében. A növekedést – ellentétben a korábbi negyedévekkel – már kizárólag a belső források segítették. A nettó export hatása semleges volt, a belső tételek 3,9 százalékponttal járultak hozzá a növekedéshez. A termelési oldalon továbbra is kiegyensúlyozott a bővülés, mivel a meghatározó nemzetgazdasági ágakban emelkedett a bruttó hozzáadott érték volumene. Legfrissebb előrejelzésünk szerint 2014-ben és 2015-ben dinamikus növekedés várható, melynek forrása a belső felhasználás marad. Ezen belül idén a beruházás, jövőre már a fogyasztás lesz a húzóerő. A munkaerő-piaci helyzet javulására számítunk: az aktivitás stabilizálódik, míg a versenyszféra munkaerő-kereslete tovább emelkedhet. Az idei évben a nyomott inflációs környezet ellenére, a munkaerőpiac feszessége mellett a tavalyihoz hasonló bérdinamika várható. Jövőre a magánszektor dinamikusabb bérfolyamatai miatt tovább emelkedik a bérnövekedés üteme. Az éves infláció tartósan elmaradhat a maginfláció ütemétől. 2014-ben a közműdíjcsökkentések és a várható mezőgazdasági ársokk alacsony inflációs környezetet eredményez, míg jövőre az infláció felpörgésére számítunk. A kedvező körülmények következtében a jelenlegi, historikusan alacsony 2,1 százalékos kamatszint a jövő év közepéig fennmaradhat, ezt követően egy óvatos kamatemelési ciklus megkezdését várjuk.*

A magyar gazdaság teljesítménye 2014 II. negyedévében is felülmúlta a várakozásokat, a növekedés tovább gyorsult. Az éves bázisú, 3,9 százalékos kitevő bővülés felülmúlta az uniós országok teljesítményét, ami egyben nyolc éve nem látott dinamikát jelent. A kiemelkedő teljesítmény kizárólag a belső felhasználási tételek bővüléséhez köthető. Ennek oka, hogy a behozatal növekedése jelentősen felülmúlta a kivitelét. Ez a külső gazdasági feszültségek és az erősödő belső felhasználás együttes eredménye. A külkereskedelem aktívuma az export magas szintje miatt emelkedett, de a nettó export a II. negyedévben semleges volt az év/év GDP-növekedésre. A magyar gazdaság motorja a második három hónapban is a bruttó állóeszköz-felhalmozás volt, ami közel 19 százalékkal bővült éves összevetésben. Ebben nagy szerepet játszott a versenyszféra erősödő beruházási teljesítménye, amit a Növekedési Hitelprogram (NHP) is segített. Folytatódtak továbbá az országszerte zajló, uniós forrásokból megvalósuló infrastrukturális fejlesztések, melyek az állami beruházások felfutását támogatták. A lakosság rendelkezésre álló jövedelme bővült a foglalkoztatás és a reálbérek növekedésének hatására, így a háztartások fogyasztási kiadása 2,4 százalékkal emelkedett a II. negyedévben. A fogyasztás erősebb felfutását továbbra is korlátozzák az óvatossági megtakarítások és a mérlegalkalmazkodás. A belföldi felhasználás együttesen 3,9 százalékponttal járult hozzá a gazdaság növekedéséhez.

A termelési oldalon kiegyensúlyozott maradt a növekedési pálya, mivel az összes meghatározó nemzetgazdasági ág hozzáadott értéke bővült. Az ipar 7,2 százalékos növekedését a járműgyártás és az egyéb kapcsolódó ágazatok exportteljesítménye vezérelte. Az építőipari hozzáadott érték 19,1 százalékkal bővült, főként a vasút-, út- és közműhálózat-fejlesztések következtében, de már a lakásépítés is lassú élénkülést mutatott. A mezőgazdaság

teljesítménye is fokozódott, 5,6 százalékos bővülést regisztráltak. Az erősödő belső felhasználás következtében a szolgáltatások teljesítménye 2,1 százalékkal bővült.

Az aktívák száma bővült a II. negyedévben, miközben a foglalkoztatottság csökkenését regisztrálták, amit a közmunkaprogram volumenének átmeneti visszaesése indokol. Ennek hatására a munkanélküliségi ráta enyhén emelkedett, ami így is többéves mélypontján áll. A munkakereslet a versenyszférában tovább erősödött. A keresetek dinamikája a nyomott inflációs környezet ellenére viszonylag magas, mivel a munkaerőpiac egyre feszesebb.

A magyar éves bázisú infláció a második negyedévben  $-0,3$  százalékra csökkent, de július óta ismét pozitív a pénzromlás üteme. A tartósan alacsony inflációs környezet a szabályozott árak és az inflációs várakozások csökkenésének eredménye. Emellett a negatív kibocsátási rés dezinflációs hatása is érvényesül. Mindezen folyamatok tartósan mérséklék az inflációs ráta emelkedését, amit az élelmiszerárak csökkenése tovább erősít. Az elmúlt negyedévben összességében nem változott a hazai kockázati környezet. Bár a Fed két lépésben, 25 milliárd dollárra csökkentette mennyiségi lazítását, ezt kompenzálták az EKB likviditásnövelő intézkedései. A régiós országok többségében a CDS-felárak és a 10 éves állampapírok hozamai jelentősen csökkentek, ugyanakkor a forint gyengült (több mint 4 százalékkal) az euróval szemben. Ennek egyik oka, hogy az ukrán válság elmélyülése negatívan érintette a hazai fizetőeszköz árfolyamát. Másrészt a jegybank júniusban 10, majd júliusban 20 bázisponttal csökkentette az alapkamatot, és bejelentette a kamatvágási ciklus végét. A vállalatok hitelezésében az NHP II. iránt nyáron erősödött az érdeklődés. Az augusztusi adatok ismeretében, amely szerint a vállalatok összesen már 337 milliárd forintot hívtak le, az MNB az 500 milliárd forintos keret 1000 milliárdra történő megemeléséről döntött.

Legfrissebb előrejelzésünk szerint a magyar gazdaság növekedése 2014–2015-ben dinamikus lesz, melyet a belső felhasználás fokozatos erősödése vezérel. A behozatal növekedési üteme a teljes előrejelzési horizonton meghaladja a kivitelét, így a külkereskedelmi többlet szűkülése nem tudja segíteni a GDP-növekedés ütemét. Az idei évben a gazdaság motorja a beruházás, míg jövőre a fogyasztás lesz. A Növekedési Hitelprogram második szakasza iránti érdeklődés erősödött, így a keret 1000 milliárd forintra bővült, ami jelentős többletforrást biztosít a versenyszféra beruházásaihoz. A fogyasztás tartós növekedésére számítunk, mivel előrejelzésünk szerint a rendelkezésre álló jövedelem bővül, továbbá a tartósan alacsony kamat- és inflációs környezet miatt emelkedik a háztartások fogyasztási hajlandósága. A magyar gazdaság kibocsátása a teljes előrejelzési horizonton elmarad a potenciálistól, a ciklikus pozíció javulása mellett a kibocsátási rés 2015 után záródhat. Összességében idén 3,3 , jövőre 2,4 százalékos GDP-növekedést prognosztizálunk.

Az előrejelzési horizonton a munkaerő-piaci aktivitás stabilizálódhat. A foglalkoztatottság a versenyszférában az idei évben erősebben, majd jövőre a kapacitások feltöltődése révén lassabban bővülhet. Előző előrejelzésünkhöz képest az idei évben magasabb bérdinamika várható, ami jövőre tovább nőhet a munkaerőpiac feszesebbé válása következtében.

A maginfláció alakulását elsősorban a hazai gazdaság ciklikus pozíciója határozza meg. Legfrissebb becslésünk szerint 2015 után záródik a kibocsátási rés, így a deflációs hatás a teljes előrejelzési horizonton érvényesül. Ezt a folyamatot a korábbi költségsokkok bázisba kerülése és az inflációs várakozások mérséklődése erősítik. A maginfláción kívüli tételek közül a közműdíjcsökkentések árleszorító hatása jelentős marad, így az éves infláció tartósan elmaradhat a maginfláció ütemétől. A korábbi rezsicsökkentések hatása, az újabbak bevezetése és az orosz szankciók miatt várt élelmiszerár-csökkenés az idei évben nyomott inflációs környezetet eredményez, míg 2015-ben az általános áremelkedés felpörgésére számítunk. A jövő év végére a maginfláció és az infláció a jegybanki célszintre emelkedik. Összességében 2014-ben az éves fogyasztóiár-index 0,2, míg jövőre 2,4 százalékon állhat.

A nyomott inflációs környezet, a gazdaság ciklikus pozíciója és a globálisan laza monetáris politika indokolják a historikusan alacsony, 2,1 százalékos kamatszint hosszabb ideig történő fenntartását. Az irányadó ráta várakozásunk szerint a jövő év közepéig nem változik. Ekkor a jegybank – figyelembe véve az inflációs célt – megkezdi a kamatemelést. A fokozatos és lassú szigorítás hatására 2015 végén 3 százalékon állhat az irányadó ráta.

4. TÁBLÁZAT: A FŐBB MAKROGAZDASÁGI VÁLTOZÓK VÁRHATÓ ALAKULÁSA

	2013	2014	2015
Bruttó hazai termék (volumenindex)*	1,1	3,3	2,4
A háztartások fogyasztási kiadása (volumenindex)*	0,2	2,4	2,5
Bruttó állóeszköz-felhalmozás (volumenindex)*	5,8	13,3	4,9
Kivitel (nemzeti számlák alapján, volumenindex)*	5,3	5,6	6,2
Behozatal (nemzeti számlák alapján, volumenindex)*	5,3	7,2	7,0
A külkereskedelmi áruforgalom egyenlege (milliárd euró)	6,6	5,7	5,4
Éves fogyasztóiár-index (%)*	1,7	0,2	2,4
A jegybanki alapkamat az év végén (%)	3,00	2,10	3,00
Munkanélküliségi ráta éves átlaga (%)*	10,2	7,9	8,2
A bruttó átlagkereset alakulása (%)*	3,4	3,3	4,8
A folyó fizetési mérleg egyenlege a GDP százalékában**	3,1	3,1	2,8
Külső finanszírozási képesség a GDP százalékában**	6,8	6,8	6,0
GDP-alapon számított külső kereslet (volumenindex)*	0,9	1,7	2,2

\* Szezonálisan kiigazított adatokból számítva. Új MNB-módszerrel szerint számítva.  
 Forrás: MNB, KSH, Századvég-számítás

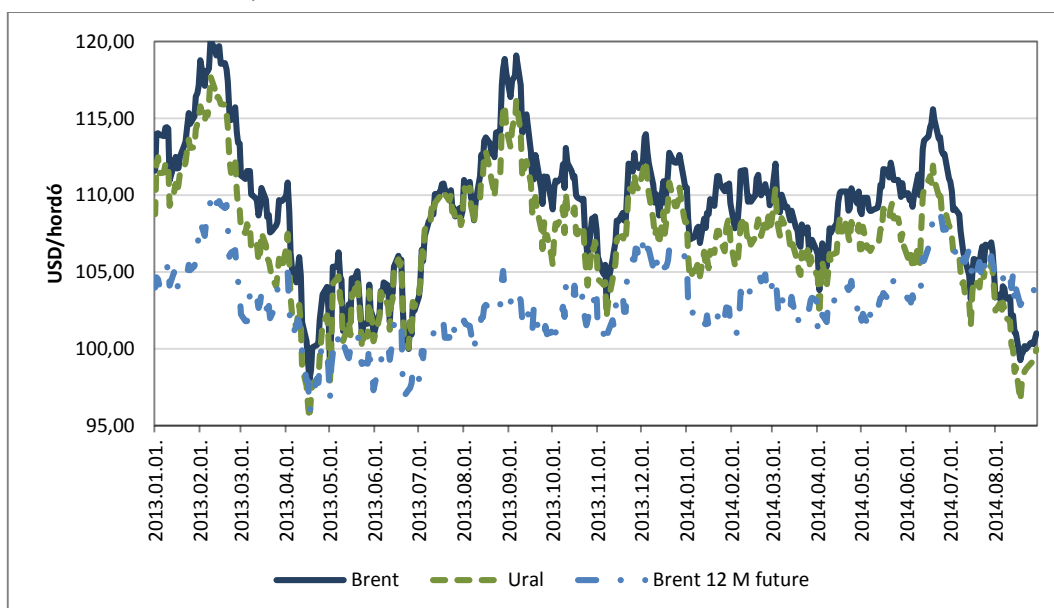
## Nemzetközi energiapiaci folyamatok

A kőolaj világpiaci árában jelentős esés volt tapasztalható 2014 harmadik negyedévében. A Brent típusú északi tengeri kőolaj ára augusztusban egy rövid időre még a 100 dolláros szintet is alulmúlta. Jelenleg egy kisebb korrekció zajlik, azonban trendszerű árnövekedésre továbbra sem lehet számítani.

A határidős Brent-jegyzések alapján 2015 végéig készített olajár-előrejelzés jól belesimul a 2011 óta tartó tendenciába. A Brent típusú kőolaj árának 2011 második negyedéves lokális csúcsát követően kisebb kilengésekkel ugyan, de egy enyhén csökkenő trend mutatkozik. Az előrejelzések azt mutatják, hogy a csökkenés meredeksége folyamatosan mérséklődik, hozzávetőlegesen a 105 dollár/hordó határérték felé közelít.

Az enyhén csökkenő trend négy alapvető okra vezethető vissza. Az első, hogy az új technológiák megjelenésével megnőtt a gazdaságosan kitermelhető kőolajkészletek állománya. A kőolaj-kitermelés Észak-Amerikában folyamatosan növekszik, és a tartalékok szintje is magasan van. A kitermelés felfuttatása mögött az orosz–ukrán konfliktussal összefüggésben politikai okok is meghúzódhatnak. A másik, hogy az utóbbi időben politikailag instabillá vált térségekben a kitermelés nem esett vissza, ezért továbbra is fennmarad a világgazdasági válság kitörése óta jellemző túlkínálat a piacokon. A keresleti kilátások ezzel szemben egyre borúsabb képet festenek. Európa stagnálása, Kína lassulása, valamint az orosz gazdaság visszaesése a korábban feltételezethez képest alacsonyabb keresletet vetít előre, ami az árak csökkenésének irányába hat. Továbbá a dollárban denominált olaj árának esését az amerikai fizetőeszköz felértékelődése is erősítette.

1. ÁBRA: A BRENT, AZ URAL TÍPUSÚ OLAJ SPOT ÁRA ÉS A BRENT 12 HAVI FUTURE ÁRA

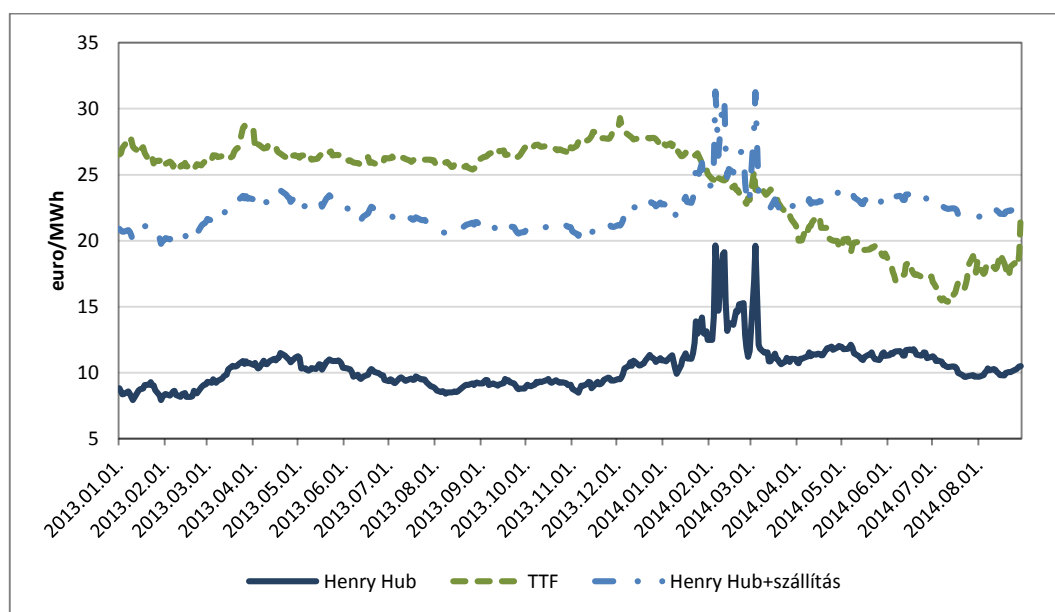


Forrás: Reuters

Mindemellett azonban az olajárak mérsékelt csökkenésére lehet csak számítani. A legjelentősebb kőolaj-kitermelő országokat magába tömörítő OPEC ugyanis 100–110 dollár közötti hordónkénti árat tart kedvezőnek. Az OPEC részesedése a kőolajellátásban ugyan némileg csökken az elkövetkezendő években az amerikai termelés felfutása miatt, azonban ármeghatározó szerepe továbbra is megmarad.

A 2014-es évben érdekes jelenségeknek lehettünk szemtanúi az európai földgázpiacon. Az USA-ban a Henry Hub földgázárban 2012 második negyedétől kezdődően egészen mostanáig egy enyhe, trendszerű emelkedés tapasztalható. Ezzel szemben a holland gáztőzsdén jegyzett TTF árban trendforduló következett be 2013 utolsó negyedében és az árak meredek esésnek indultak. Az olló zárult és 2014 elejétől az amerikai Henry Hubon kereskedett földgáz szállítási költségekkel növelt ára meghaladta az európai gáztőzsde árait, versenyképtelenné téve ezzel az Amerikából exportált földgázt az európai piacon.

2. ÁBRA: A HOLLAND GÁZTŐZSDE (TTF) ÉS AZ AMERIKAI HENRY HUB ÁRÁNAK ALAKULÁSA

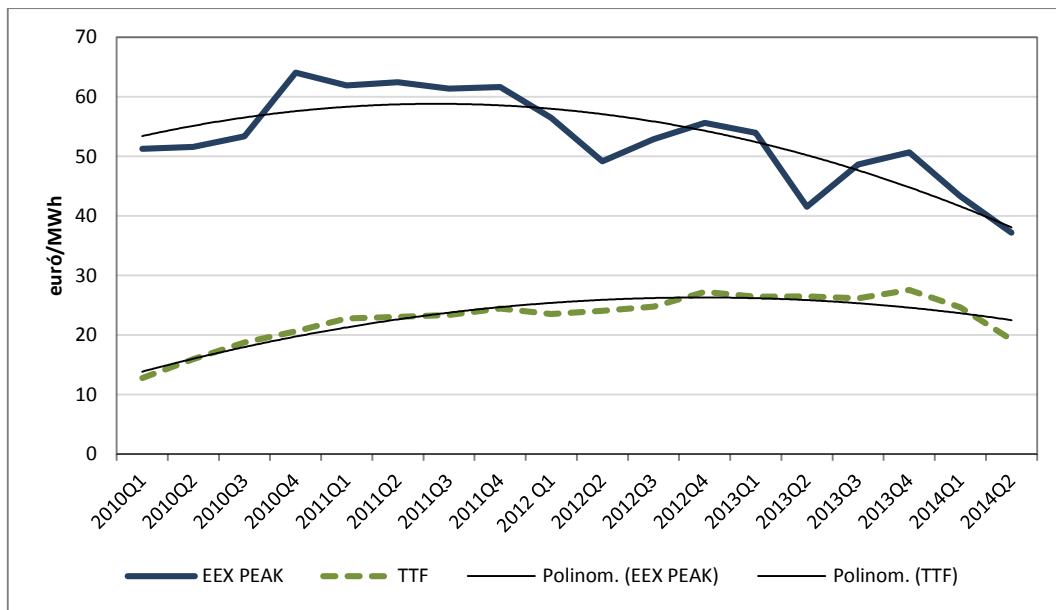


Forrás: Reuters

2014 júliusában újabb fordulat következett be. A TTF-árak az orosz–ukrán konfliktus elmélyülésének, valamint a téli gázellátást övező kockázatok felerősödésének hatására emelkedésbe váltottak. Augusztusban az árak olyan szintre nőttek, ahol már újból gazdaságossá válna az amerikai földgáz tengeren át történő Európába szállítása. A holland tőzsdén jegyzett földgáz ára a július 11-i 15,4 euró/MWh szintről augusztus végére 22 euró/MWh-ra emelkedett.

A növekvő földgázár nem jó hír az egyébként is rendkívül rossz helyzetben lévő magyarországi földgáztüzelésű erőműveknek. 2014 második negyedévében még ugyan körülbelül megegyező arányban csökkent a földgáz és a villamos energia tőzsdei ára, változatlanul hagyva ezzel az erőművek beszerzési és értékesítési költségei közötti árrést. Amennyiben azonban a földgáz árának az utóbbi hetekben tapasztalható drasztikus emelkedése az őszi folyamán tovább folytatódik, akkor az akár még a nagy hatékonyságú kapcsolt fűtőerőművek árrését is teljesen lenullázhatja. A földgáztüzelésű erőművek kihasználtságának alakulását a hazai energiapiaci folyamatok fejezetben elemezzük részletesen.

3. ÁBRA: AZ EEX PHELIX PEAK INDEX ÉS A TTF-ÁR NEGYEDÉVENKÉNTI ALAKULÁSA

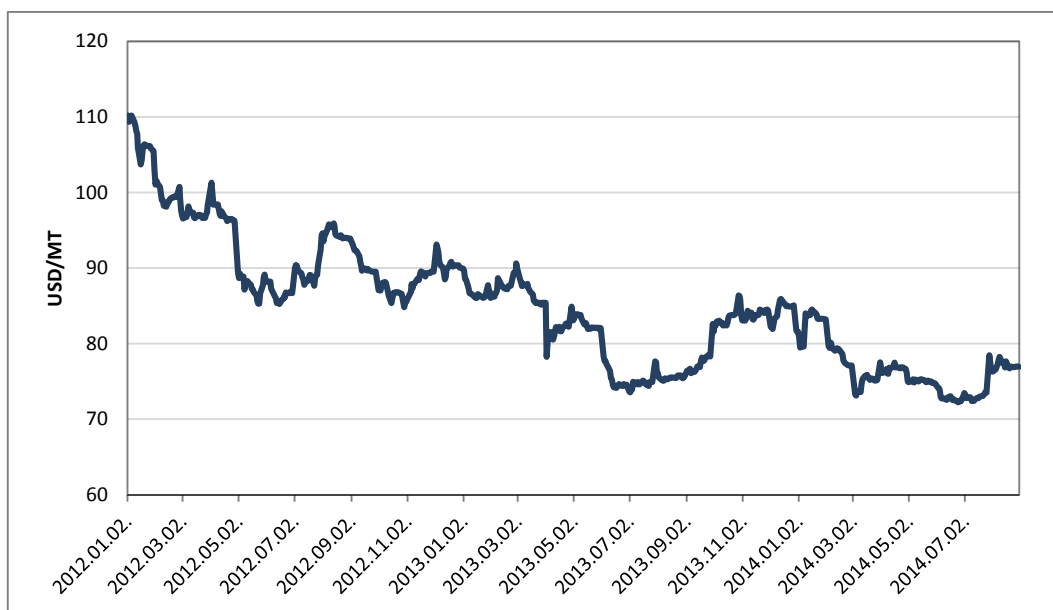


Forrás: Reuters, Századvég-számítás

Ezzel szemben tovább javult – tüzelőanyag-költség szempontjából – a szénrel üzemeltetett erőművek helyzete. Az ARA típusú feketeszen árát a 2011 óta tartó folyamatos esést követően az utóbbi hónapokban inkább stagnálásba váltott át, és 70–80 dollár/tonna körüli értéken mozgott. Hosszabb távon a szénárak további csökkenése várható, amit mind keresleti, mind pedig kínálati tényezők alátámasztanak.



4. ÁBRA: AZ ARA TÍPUSÚ SZÉN TŐZSDEI ÁRÁNAK VÁLTOZÁSA



Forrás: Reuters

5. ÁBRA: SZÉN-DIOXID-KVÓTAÁRAK ALAKULÁSA



Forrás: Reuters

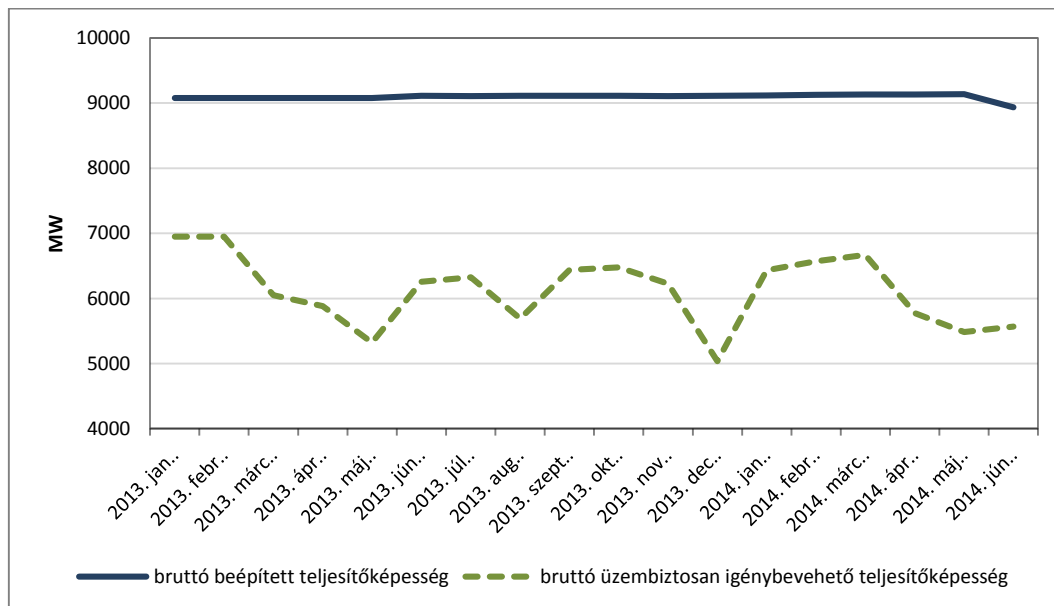
A fosszilis tüzelőanyagokkal működő erőművek versenyképességére ható másik tényező a szén-dioxid-kvótaárak alakulása. A világgazdasági válság hatására a szén-dioxid-kvóta tekintetében túlkínálat alakult ki a piacon, ami az árak drasztikus csökkenését eredményezte. A kvótaárak 2013 áprilisában érték el a mélypontot, ekkor 2,8 eurót kellett fizetni egységnyi szennyezési jog megvételéért a tőzsdén. Ezt követően, Brüsszel beavatkozása következtében, egészen mostanáig a szén-dioxid-kvótaárak enyhe emelkedése volt megfigyelhető a piacon. Augusztus végén 6,4 eurót kellett fizetni egységnyi szén-dioxid-kibocsátás

ellentételezéseként. A kvótaár a válság előtti szintekhez képest továbbra is meglehetősen alacsony, azonban hosszabb távon az árak fokozatos emelkedésére lehet számítani. Ugyanis közvetlenül a pénzügyi és világgazdasági válság előtt a kvótaár 28 euró/tonna szén-dioxid szinten tetőzött, 2009 és 2011 első fele között pedig 12–16 euró között ingadozott. A konjunktúra ismételt élénkülése, az ipari termelés növekedése várhatóan a kontinensen a kibocsátási jogok árának emelkedéséhez fog vezetni, ami a szénalapú áramtermelés versenyképességének esését eredményezheti.

# Hazai energiapiaci folyamatok

## A villamosenergia-piac alakulása

6. ÁBRA: A HAZAI ERŐMŰVEK BRUTTÓ BEÉPÍTETT TELJESÍTŐKÉPESSÉGE ÉS ÜZEMBIZTOSAN IGÉNYBE VEHETŐ TELJESÍTŐKÉPESSÉGE



*Forrás: Dr. Stróbl Alajos<sup>1</sup>*

A hazai erőművek bruttó beépített teljesítőképessége (BT) 2014 áprilisában 9133 MW volt, majd júniusra 8936 MW-ra csökkent. A júniusi érték éves összevetésben 180 MW-os csökkenést jelent, míg a 2014 első negyedévében tapasztaltnál közelítőleg 190 MW-tal marad el. A beépített teljesítőképesség 2014 második negyedévi alakulását döntően két tényező befolyásolta: egyrészt véglegesen megszűnt a termelés a 2011 óta állandó hiányban lévő, 200 MW-os Tiszapalkonyai Erőműben (amely így kiesett a BT-ből), másrészt Pécsen a Pannonpower már csak a 49,9 MW-os fatüzelésű és a 35 MW-os szalmatüzelésű kiserőművét üzemelteti, a 35 MW-os gáztüzelésű blokkot már nem, amely így kikerült a teljesítőképesség-mérlegből.

2015 végére további, közel 300 MW-tal csökkenhet a hazai erőműállomány teljesítőképessége. Ugyanis a jelenleg állandó hiányban lévő, 137 MW-os Borsodi Erőmű megkapta az engedélyt a termelés megszüntetésére, az utolsó Dunamenti F egység (215 MW) végleges leszerelése pedig a MAVIR kapacitásterve szerint 2015-ben várható. Új, jelentősebb kapacitást pedig a Mátrai Erőmű 15 MW-os naperőműve, illetve a Hamburger dunaújvárosi, vegyes tüzelésű erőműve (42 MW) fog jelenteni. Ugyanakkor a BT csökkenése nem befolyásolja érdemben a hazai villamosenergia-ellátás biztonságát, hiszen a leszerelt, illetve

<sup>1</sup> Dr. Stróbl Alajos: Tájékoztató adatok a magyarországi villamosenergia-rendszerről, 2014. július 25.

leszerelésre szánt alacsony hatékonyságú erőművek évek óta nem vesznek részt a termelésben. Megjegyezzük, az erőművi statisztika nem tartalmazza a háztartási méretű, illetve az egyéb, nem engedélyköteles erőműveket, amelyek együttes teljesítőképessége 2013-ban elérte az 52 MW-ot.

2014 első 8 hónapjában több kérelem is érkezett a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatalhoz, amelyek szélerőműpark létesítésére vonatkoztak. A hivatal azonban a villamosenergia-törvény azon pontjára hivatkozva – amely szerint szélerőművek és szélerőműparkok létesítése csak miniszteri rendeletben meghatározott feltételek szerint meghirdetett pályázat alapján lehetséges – elutasította az összesen 50 MW szélerőmű-kapacitás telepítésére vonatkozó kérelmet.

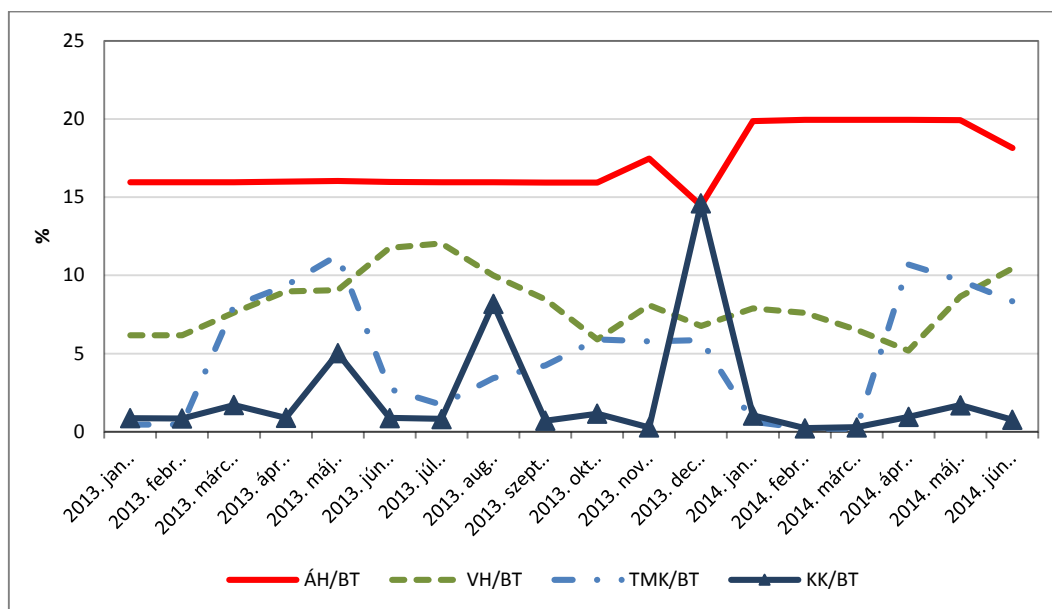
A bruttó üzembiztosan igénybevehető teljesítőképesség (ÜIT) 2014 második negyedévében átlagosan 5600 MW volt, ami éves bázison számolva 200 MW-os csökkentést jelent, 2014 első három hónapjához képest pedig több mint 950 MW-os volt a kapacitásdeficit. Az ÜIT változásának okait az index alkotóinak elemzésével mutatjuk be.

Az üzembiztosan igénybe vehető teljesítőképességet a beépített teljesítőképesség, az állandó hiány (ÁH), a változó hiány (VH), a tervezett karbantartások (TMK) és a nem tervezett erőművi leállások (KK) határozzák meg a következő képlet szerint:

$$\text{ÜIT} = \text{BT} - \text{ÁH} - \text{VH} - \text{TMK} - \text{KK}$$

A beépített teljesítőképesség változását, illetve annak hátterét korábban ismertettük. Az állandó hiány értéke 2014 első öt hónapjában 1800–1820 MW környékén stagnált, ami a beépített teljesítőképesség 20 százaléka. Júniusban pedig 200 MW-tal mérséklődött, köszönhetően a Tiszapalkonyai Erőmű már említett végleges leállításának, így az ÁH-ból való kikerülésének. A változó hiány az első negyedévben a beépített teljesítőképesség 7,3 százalékára rúgott, júniusban a ráta meghaladta 10 százalékot. A VH a törvényszerű szezonális ingadozásnak megfelelően emelkedett az év második három hónapjában, hiszen a fűtési időszak végével számos hőt szolgáltató gáztüzelésű erőműben szüneteltetik a termelést. 2014. április–június időszakát vizsgálva negyedéves összevetésben a legnagyobb változás a tervezett erőművi karbantartások értékében volt tapasztalható. A TMK a második negyedévben a teljesítőképesség 8–10 százalékát tette ki az első három hónapban tapasztalt 0 százalék körüli érték után. Ez döntően azzal magyarázható, hogy az erőművi karbantartások egyik csúcsa rendre az alacsonyabb villamosenergia-keresletet mutató április–májusra esik. A TMK kiemelkedően magas értéke abból adódott, hogy 2014 második három hónapjában karbantartást végeztek a Paksi Atomerőmű egyik 500 MW-os blokkján, amely így nem, illetve minimális kiterheltség mellett termelt. A nem tervezett erőművi leállások továbbra is elhanyagolható mértékűek voltak, átlagosan a beépített teljesítőképesség 1 százaléka alatt maradtak.

7. ÁBRA: A TELJES HAZAI ERŐMŰÁLLOMÁNY ÁLLANDÓ ÉS VÁLTOZÓ HIÁNYA, TERVEZETT ÉS NEM TERVEZETT KARBANTARTÁS MIATTI KAPACITÁSKIESÉSE A BEÉPÍTETT TELJESÍTŐKÉPESSÉG ARÁNYÁBAN



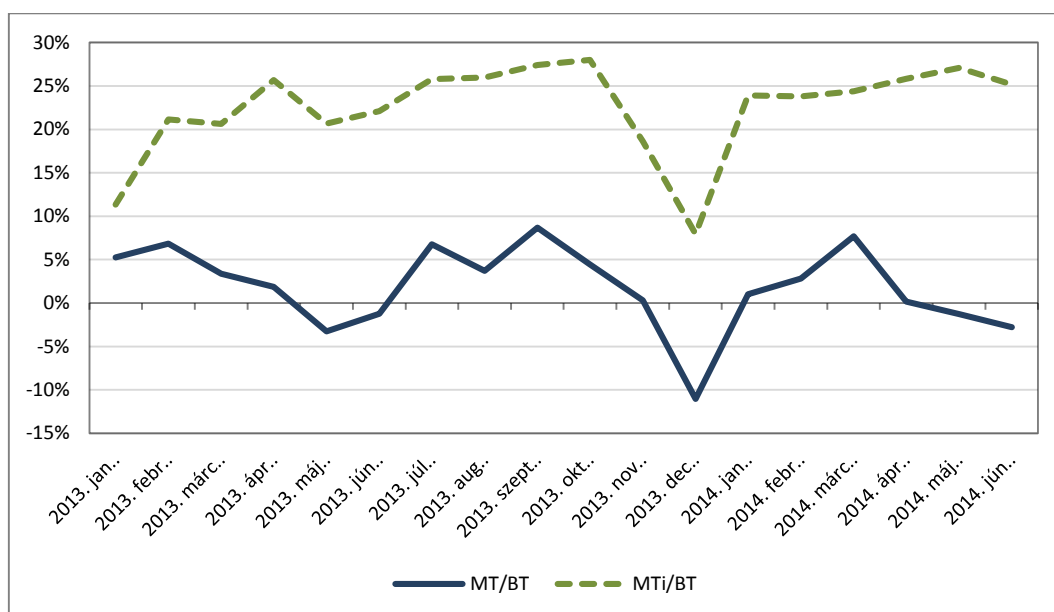
Forrás: Dr. Stróbl Alajos<sup>1</sup>

Európai konvenció szerint egy ország villamosenergia-ellátása akkor biztonságos, ha erőműállományának üzembiztosan igénybevehető teljesítőképessége meghaladja villamosenergia-rendszerének terhelését (gyakorlatilag az áramkeresletet), méghozzá oly módon, hogy megfelelő mértékű tartalék is rendelkezésre áll. Ez megállapodás szerint a tartalékok felől megközelítve azt jelenti, hogy az ún. maradó teljesítmény értéke – amely az üzembiztosan igénybevehető teljesítőképességnek a rendszer-irányítási tartalékokkal és a megadott időpontban vizsgált terheléssel csökkentett értéke – meghaladja a beépített teljesítőképesség 5 százalékát. Az európai szabályozás azonban megengedi a tagállamok számára, hogy a kritériumot importkapacitásaikkal együtt teljesítsék.

A 8. ábra tanúsága szerint a maradó teljesítmény értéke hazánkban, 2014 áprilisában zérus közelébe süllyedt, májusban és júniusban pedig negatív tartományban tartózkodott. A rendkívül alacsony érték elsősorban a Paksi Atomerőmű (illetve egyéb erőművek) termelésének tervezett karbantartás miatti szünetelése miatt alakult ki. Importkapacitásokkal együtt számolva azonban a maradó teljesítmény (MTi) a vizsgált időszakban rendre meghaladta a beépített teljesítőképesség 25 százalékát. Ebből következően a hazai villamosenergia-ellátás biztosított, az európai villamosenergia-rendszer összekapcsolásának köszönhetően a magyar rendszerben sem állhat elő kapacitáshiány.

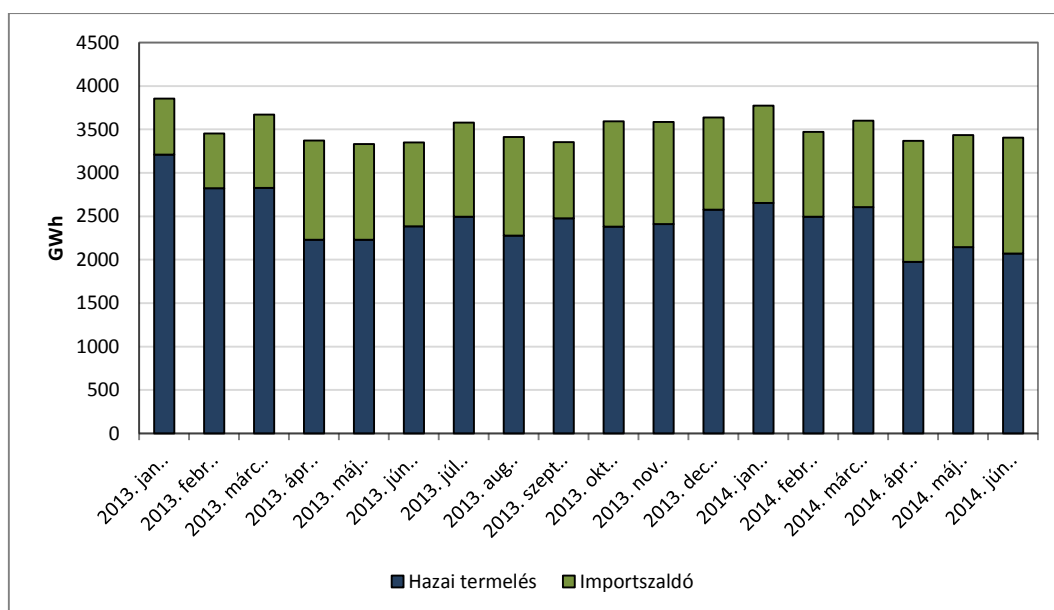
2014–2015 folyamán az ellátásbiztonságot mutató maradó teljesítményben a szezonális ingadozásoktól eltekintve nem várható jelentősebb változás. A leszerelésre kerülő erőművek kiesése nem veszélyezteti a hazai ellátásbiztonságot, a határkeresztező kapacitások mértéke kellően magas, Európát pedig a nyomott kereslet és a megújulóenergia-termelő erőművek felfutása következtében kapacitásbőség jellemzi.

8. ÁBRA: A TELJES HAZAI VILLAGENERGIA-RENDSZER MARADÓ TELJESÍTMÉNYE A BEÉPÍTETT TELJESÍTŐKÉPESSÉG ARÁNYÁBAN



Forrás: Dr. Stróbl Alajos<sup>1</sup>

9. ÁBRA: A HAZAI VILLAGENERGIA-RENDSZER FORRÁSAINAK ALAKULÁSA



Forrás: MAVIR

A VER összes (bruttó) villamosenergia-felhasználás értéke 2014 második negyedévében 10 206 GWh volt, ami 1,5 százalékkal magasabb, mint a 2013 azonos időszakában tapasztalt érték. A villamosenergia-igény emelkedése összhangban van a gazdaság, illetve az ipar termelésének növekedésével, hiszen a GDP az április–június időszakban éves összevetésben 3,9, az ipari termelés átlagosan 10,5 százalékkal emelkedett, az említett makromutatók és a villamosenergia-fogyasztás pedig pozitív korrelációs kapcsolatban állnak egymással. 2014 első fél évében az előző év azonos időszakához képest a bruttó villamosenergia-felhasználás mindössze 0,1 százalékkal növekedett, ami azzal magyarázható, hogy az első negyedévben a dinamikus bővülő ipari termelés ellenére a rendkívül enyhe időjárás miatt az áramigény 1,2 százalékkal visszaesett, amelyet a második negyedévi fogyasztásbővülés éppen csak kompenzálni tudott. A villamosenergia-fogyasztás emelkedése vélhetően az ipari és a tercier szektor növekvő aktivitásának tudható be (a gazdasági adatok erre utalnak), a lakossági felhasználás a profilalapú elszámolás miatt év közben csak becsülhető.

Előző negyedévi kiadványunkban jeleztük, hogy 2014 első negyedévében a MAVIR adatai szerint a nettó villamosenergia-fogyasztás éves bázison számolva 2,95 százalékkal emelkedett, míg a pontos, mért adatokon alapuló VER összes bruttó villamosenergia-felhasználás 1,2 százalékkal csökkent. Az ellentmondás magyarázata röviden a következő:

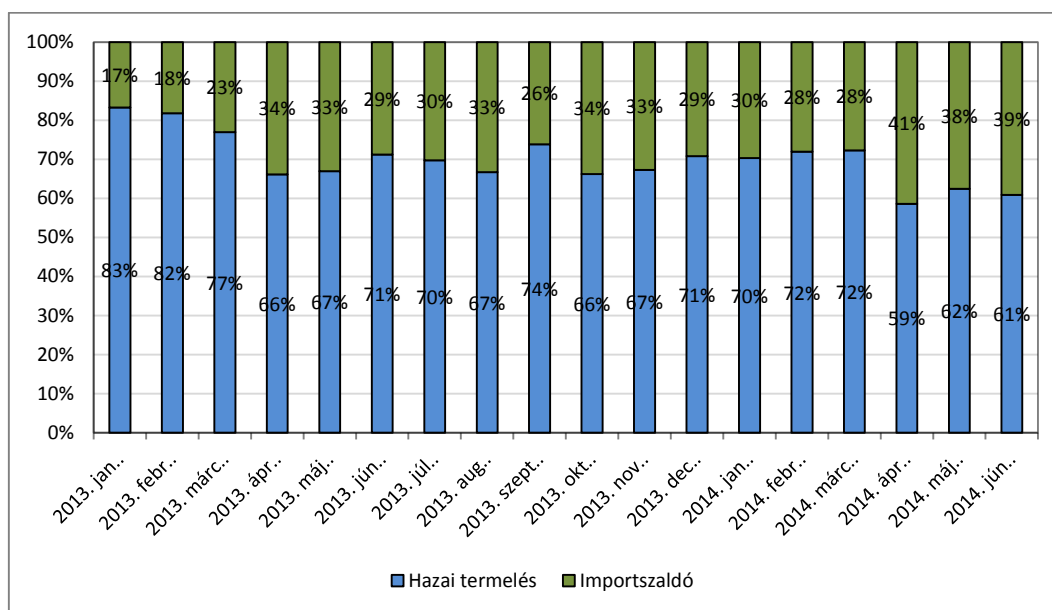
A MAVIR a nettó villamosenergia-fogyasztást (év közben, leolvasás előtt) oly módon számítja ki, hogy összeadja a távleolvasós fogyasztók (ezek kizárólag nem lakossági fogyasztók) mért és a profilozott fogyasztók (lakossági és egyes kisebb fogyasztók) előző évi fogyasztási adataiból statisztikai becsléssel kalkulált villamosenergia-felhasználását. Mivel az időjárás 2014 első három hónapjában az előzetesen vártnál sokkal enyhébb volt, így a tényleges fogyasztás elmaradt a várttól. A nettó villamosenergia-fogyasztás értékébe profilozott fogyasztók esetében tehát a ténylegesnél magasabb, becsült érték került, így növekedhetett annak ellenére, hogy a pontos mérési adatokon alapuló, ezáltal a villamosenergia-fogyasztást hűen tükröző bruttó felhasználás csökkent.

A villamosenergia-források összetételében 2014 második negyedéve a 2012-ben megkezdődött tendencia folytatódását hozta. A hazai erőművek termelésének visszaesése 2014 második negyedévében is folytatódott. Április–június folyamán a hazai erőművek mindössze 6190 GWh villamos energiát adtak a hálózatra, ami 9,6 százalékkal alacsonyabb a megelőző év azonos időszakában tapasztalt értéknél. 2014 első fél évében termelésük 11,2 százalékkal maradt el a 2013 első hat hónapjában mérttől. A villamosenergia-importszaldó ezzel ellentétesen változott, 2014 második negyedévében éves bázison 25,1 százalékkal emelkedve, 4016 GWh-ra nőtt.

Az említett folyamatok eredményeképpen a hazai termelés részaránya az összes villamosenergia-felhasználáson belül 2014 második negyedévében mindössze 61 százalék volt, míg ez az érték 2013-ban 68, 2012-ben pedig még 75 százalékot tett ki. Az importszaldó részaránya pedig 39 százalékra nőtt a 2013-as 32-ről.

A 40 százalék közelébe emelkedett importarány elsősorban a piaci árviszonyok következménye, valamint egyedi hatások is közrejátszottak.

10. ÁBRA: A VILLAMOSENERGIA-FORRÁSOK ÖSSZETÉTELE



Forrás: MAVIR

A hazai erőművek (kereskedők számára történő) villamosenergia-értékesítési ára 2014 második negyedévében átlagosan 15,1 Ft/kWh volt, 2,9–3,3 Ft/kWh-val, azaz 19–22 százalékkal magasabb, mint az importáram, illetve a szervezett villamosenergia-tőzsdén (HUPX) elérhető villamosenergia-ár (11. ábra). Tehát a hazai erőművek egy része nem versenyképes a villamosenergia-piacon, kiszorult onnan. A kereskedők pedig a fogyasztókért folytatott versenyben érhető módon az olcsóbb forrást keresik, aminek következtében folyamatosan nő a villamosenergia-importszaldó, és csökken a hazai termelés. A hazai villamosenergia-termelésből az áramimport azonban szinte kizárólagosan a gázalapú áramtermelést szorítja ki, amely állítást a következőkben részletesen alátámasztjuk.

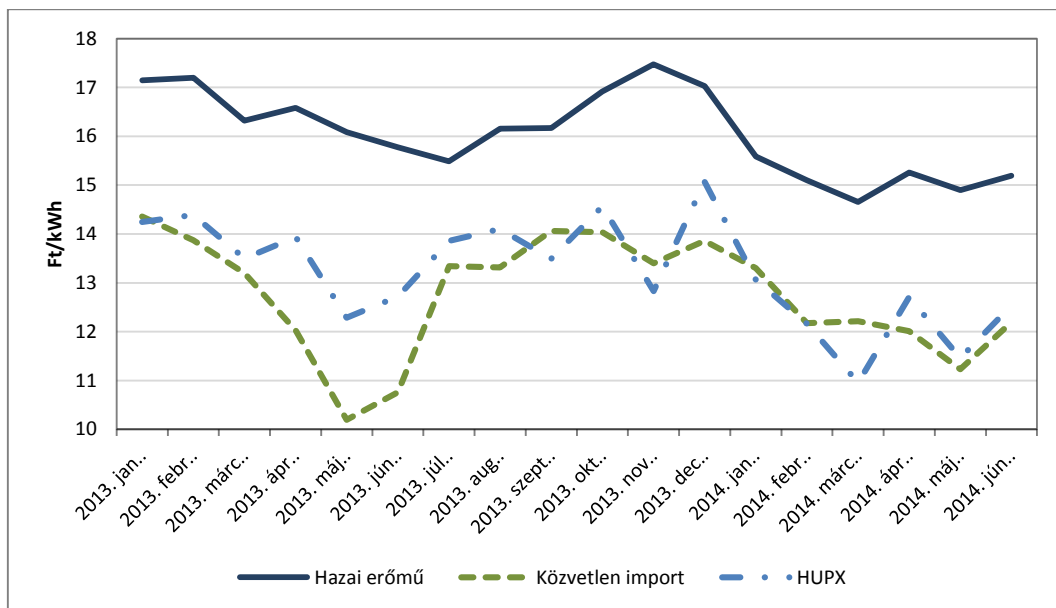
A hazai erőművek közül az importtal versenyképes áron egyedül a Paksi Atomerőmű ad áramot (kb. 12 Ft/kWh értékesítési átlagáron), amely 2014 első fél évében a hazai termelés 54 százalékát biztosította. 2014 áprilisa és júniusa között azonban – ahogyan azt írtuk – tervezett karbantartás zajlott az erőműben, aminek következtében egy 500 MW-os blokk nem termelt, így az erőmű termelése az első negyedévihez viszonyítva 950 GWh-val esett vissza. Ennek az egyedi hatásnak döntő szerepe volt a 2014 második negyedévi importszaldó kiugróan magas értékének kialakulásában. Hiszen április–június időszakában éves alapon 654 GWh-val csökkent a hazai termelés, amely tehát kevesebb, mint a Paksi Atomerőmű karbantartása miatt termelés kiesés.

Több, hőt is szolgáltató erőmű rendelkezik hosszú távú átvételi szerződéssel, amelyek így az olcsó import ellenére magasabb kihasználtsággal működhetnek. A megújulóenergia-termelő erőművek pedig KÁT-kvótájuk erejéig kötelező átvételben részesülnek.



A villamosenergia-termelő, gáztüzelésű menetrendtartó erőművek viszont a piacon az importárral versenyeznek. A jelenlegi piaci árviszonyok mellett azonban a Gönyúi Erőmű, a Dunamenti G3 és a Csepeli Erőmű<sup>2</sup> sem versenyképes az árampiacon. Ugyanis 2014 második negyedében a földgáz és a villamos energia nagykereskedelmi árának aránya (amihez benchmarkként a TTF/EEX Peak arányt választjuk, ezt az előző kiadványunkban részletesen indokoltuk) 52 százalék volt. Ez az arány ahhoz sem elegendő, hogy az 51–55 százalék határfokú menetrendtartó erőművek a folyó költségeiket fedezzék. Ennek következtében 2014. április–június időszakában a Gönyúi Erőmű kihasználtsága 2,5, a Dunamenti G3 egységé 0,03 százalék, a hőt is szolgáltató Csepeli Erőműé pedig – részben a rendkívül enyhe télnek köszönhetően – mindössze 11,1 százalék volt. Mivel egyelőre a földgáz- és villamosenergia-árak tekintetében sincs jele trendfordulónak, így ezen erőművek termelése 2014–2015 folyamán várhatóan nem fog jelentősebb növekedést mutatni. A Csepeli Erőmű kihasználtsága pedig részben az idei téli hőmérséklet függvénye lesz, a Dunamenti G3 pedig a szabályozóenergia-piacon kaphat jelentős szerepet.

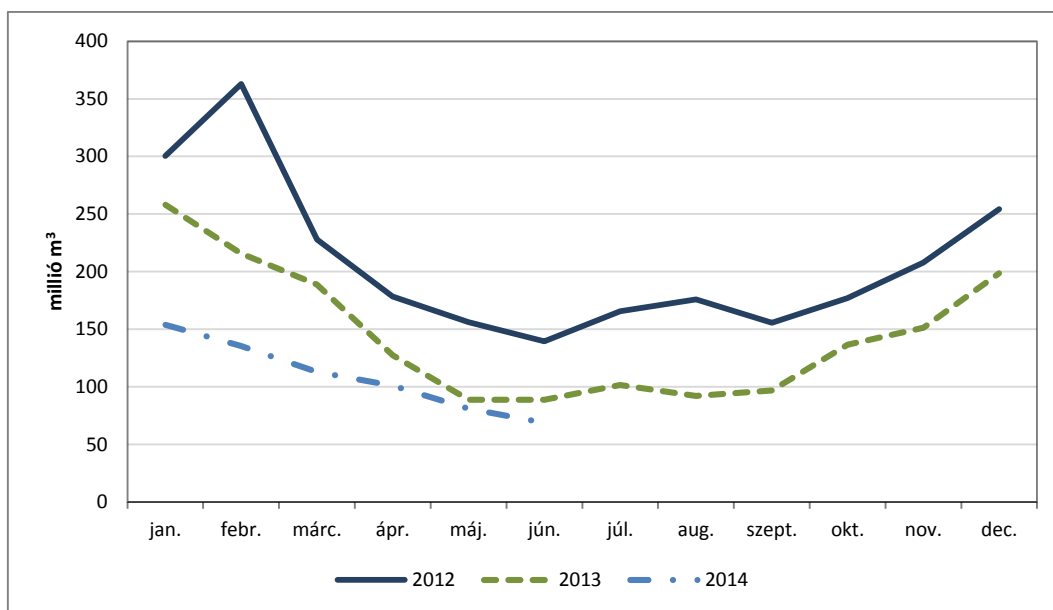
11. ÁBRA: A VILLAMOSENERGIA-KERESKEDŐK VÁSÁRLÁSI ÁRAI



Forrás: MEKH

<sup>2</sup> A Csepeli Erőmű távhőt és használati meleg víz előállításához szükséges hőt is szolgáltat, így kihasználtsága magasabb a csak villamos energiát termelő Gönyúi Erőműnél és Dunamenti G3-nál.

12. ÁBRA: A HAZAI ERŐMŰVEK FÖLDGÁZFOGYASZTÁSA

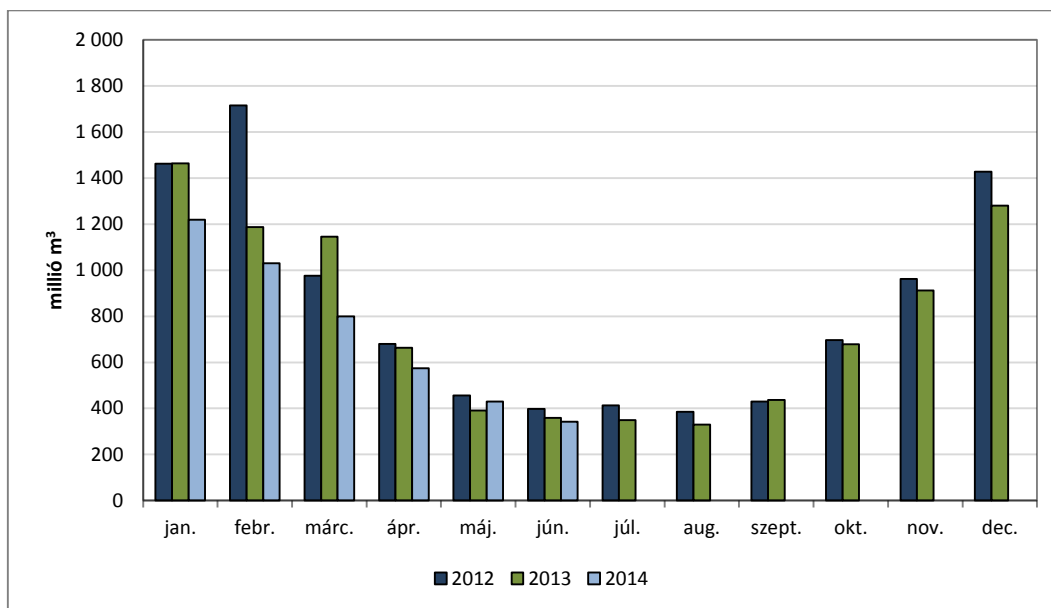


Forrás: MEKH

A hazai gázalapú villamosenergia-termelés versenyképtelenségét igazolja az erőművi gázfogyasztás 2014 második negyedévi alakulása is. Az erőművek földgázfelhasználása 2014 második három hónapjában összesen 251 millió köbméter volt, 54 millió köbméterrel, azaz mintegy 17,8 százalékkal elmaradva a 2013 azonos időszakában regisztrált értéktől. A csökkenés teljes egészében a nagyerőművek termelésének visszaesése miatt következett be, ami azzal magyarázható, hogy a menetrendtartó erőműveink jelen árviszonyok között nem versenyképesek az importárammal. (A részletes magyarázatot lásd korábban.) Ezzel szemben az 50 MW-nál kisebb teljesítőképességű erőművek földgázfelhasználása éves összehasonlításban lényegében stagnált, a szabályozóenergia-piacra pozicionálva stabilizálták helyzetüket.

## A földgázpiac alakulása

13. ÁBRA: BELFÖLDI SZÁLLÍTÓVEZETÉKI FÖLDGÁZÁTADÁS

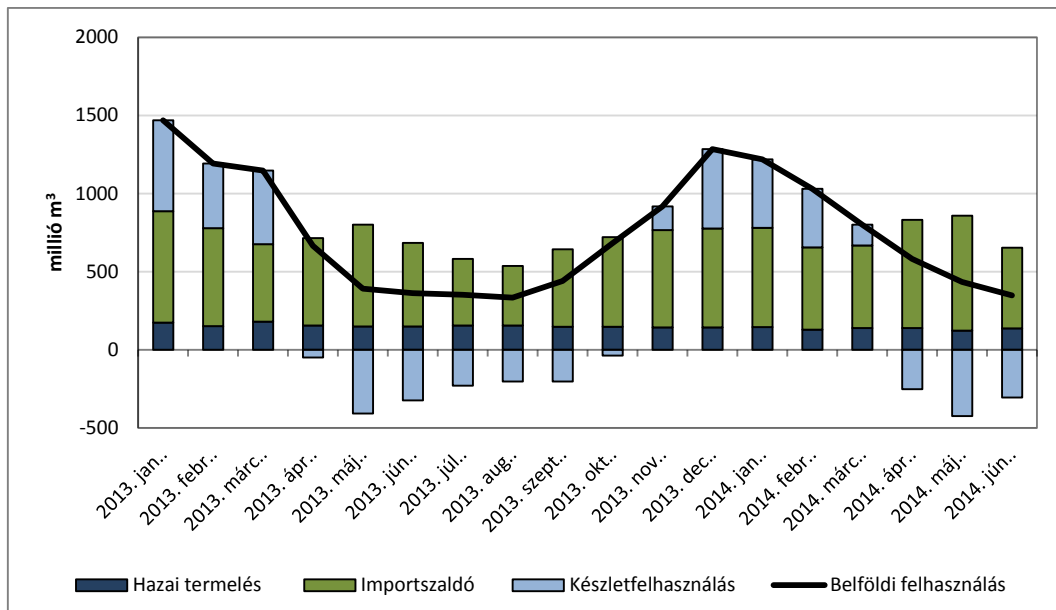


Forrás: MEKH, Földgázipari társaságok adatai

A magyarországi földgázfelhasználás 2014. április–június folyamán összesen 1346 millió köbméter volt, 4,8 százalékkal, mintegy 70 millió köbméterrel kevesebb, mint 2013 azonos időszakában. A féléves adatokat tekintve tavalyhoz képest 15,6 százalékos a fogyasztáscsökkenés mértéke, amelyet a rendkívül enyhe tél miatti első negyedéves kiemelkedően alacsony földgázkereslet idézett elő (az első három hónapban éves alapon közel 750 millió köbméterrel csökkent a gázfogyasztás).

Az egyes fogyasztási szegmensek gázfelhasználásával kapcsolatban egyedül az erőművek esetében hozzáférhetőek a második negyedévre vonatkozó pontos adatok. Mivel a második negyedévben már nem számottevőek a fűtési igények, így a hőmérséklet jóval mérsékeltebb hatást gyakorol a gázfogyasztásra. Ebből következően vélhetően a lakossági gázfelhasználásban 2013 azonos időszakához képest nem következett be releváns változás. Az erőművi földgázfelhasználás a korábbiaknak megfelelően 2014 második három hónapjában éves összehasonlításban 54 millió köbméterrel esett vissza. Az előbbiekből következően a nem lakossági szegmens földgázfelhasználása (az erőművek nélkül számolva) éves összevetésben gyakorlatilag stagnált, ami meglepő, hiszen a GDP 3,9, az ipari termelés pedig 10,5 százalékkal növekedett. A jelenség magyarázata részben az lehet, hogy a gazdaság növekedésének gerincét adó ipari termelés bővülése döntő mértékben az alacsony energiaintenzitású járműgyártás és gépgyártás kibocsátásnövekedésének köszönhető, amelyek energiahordozómérlegében a földgáz ráadásul a villamos energiánál kisebb súllyal van jelen. Ugyanakkor egyetlen negyedév adataiból indokolatlan lenne messzemenő következtetéseket levonni.

14. ÁBRA: A HAZAI FÖLDGÁZ-FORRÁSSZERKEZET ALAKULÁSA



Forrás: MEKH, Földgázipari társaságok adatai

A földgáz-forrásszerkezetet vizsgálva a legszembetűnőbb változás a tározói készletfelhasználásban történt. Ugyanis míg 2014 első fél évében 35 millió köbméterrel emelkedett a tározókban lévő gázmennyiség, addig 2013 azonos időszakában 687 millió köbméterrel csökkent, azaz a kitározás és betározás egyenlege 722 millió köbméterrel javult. A tározói készletek minél magasabb szintre történő feltöltése egész Európában jellemző, amit az orosz–ukrán konfliktus okozta félelmek idéznek elő. A rendkívül alacsony gázárak (3. ábra) pedig az országok számára kedvező gázvásárlási klímát biztosítanak. A jelenlegi betározási ütem mellett a fűtési időszak kezdetén (október 15.) 4000 millió köbméteren tetőzhet a készletállomány, ami a teljes, 6330 millió köbméteres tározókapacitás 63 százaléka.

A hazai földgázkitermelés 2014 második negyedévében 58 millió köbméterrel (13 százalékkal) volt alacsonyabb, mint 2013 azonos időszakában, a 2014 első féléves kitermelés pedig közel 150 millió köbméterrel maradt el a 2013-as értéktől. A feltárt hazai készletek mennyiségének csökkenése egyre alacsonyabb mértékű kitermelést tett lehetővé az elmúlt években. 2013-ban új földgázkutatói és -kitermelési koncessziókat írtak ki, amelyek hatásaként 3–4 éven belül átmenetileg megállhat–lelassulhat a visszaesés. Számottevő növekedés a nem konvencionális földgázkitermelés megindulása révén következhetne be.

A földgázimportszaldó értéke 2014 második negyedévében több mint 200 millió köbméterrel meghaladta a 2013. április–június időszakában tapasztalt értéket. A behozatal a csökkenő gázfelhasználás ellenére elsősorban azért növekedett, mert az egy évvel korábbihoz képest jelentősen nőtt a betározott gáz mennyisége, illetve zsugorodott a hazai kitermelés. Az importforrások tekintetében jelentős változást hozott az új gázév, hiszen július 1-jétől az Ausztriát és Magyarországot összekötő HAG vezetéken teljes kapacitáskihasználtság mellett folyik a szállítás, közel napi 14,4 millió földgáz érkezik a vezetéken hazánkba.

---

2014 második felében az időjárás hatását kiszűrve, a tározói készletek további, intenzív feltöltésére, ennek következtében az importszaldó éves alapon történő növekedésére számítunk.

# A magyarországi hulladékgazdálkodás energetikai vonatkozásai

## Bevezetés

Jelen tanulmány keretében a magyarországi hulladékgazdálkodáshoz kapcsolódó energetikai lehetőségeket vizsgáljuk külön kitérve a hazánkban keletkező összes hulladékmennyiségben rejlő tüzelőanyag-potenciálra és a hulladékokból előállított másodlagos tüzelőanyagok (RDF – refuse derived fuel, SRF – solid recovered fuel) piacára.

A vizsgálat során a hazánkra jellemző hulladékkeletkezési értékekből, valamint a feldolgozó kapacitásokból származó országos (elméleti) tüzelőanyag-potenciál mellett a jelenlegi és a várhatóan a közeljövőben megjelenő felhasználói kapacitásokat mutatjuk be, hogy minél teljesebb képet kaphassunk mind a hulladékkeletkezési, mind a -felhasználói oldalról.

Továbbá a tanulmány során kitérünk a hulladékokból előállítható másodlagos tüzelőanyagok típusaira, az egyes típusokra vonatkozó szabványokra, előírásokra is, valamint a vonatkozó fogalmak magyarázatára.

## Jogszályi háttér

Hazánknak, mint az Európai Unió tagállamának, a hulladékgazdálkodás terén is meg kell felelni az uniós irányelveknek és jogszabályoknak.

A hulladékgazdálkodás szempontjából legfontosabb uniós irányelvek és az általuk megfogalmazott célkitűzések a következők:

**Csomagolási irányelv** – a 2005/20/EK irányelvvel kiegészített, a 2004/12/EK irányelvvel módosított 94/62/EK irányelv, mely kimondja, hogy:

- legkésőbb 2005. július 1-jéig a csomagolási hulladék legalább 50 és legfeljebb 65 tömegszázalékát kell hasznosítani vagy elégetni hulladékégető művekben energetikai hasznosítás mellett;
- legkésőbb 2012. december 31-ig a csomagolási hulladék legalább 60 tömegszázalékát kell hasznosítani vagy elégetni hulladékégető művekben energetikai hasznosítás mellett;
- legkésőbb 2005. július 1-jéig a csomagolási hulladékban levő összes csomagolóanyag legalább 25 és legfeljebb 45 tömegszázalékát kell újra feldolgozni úgy, hogy a feldolgozás aránya valamennyi csomagolóanyag esetében elérje a 15 tömegszázalékot;
- legkésőbb 2012. december 31-ig a csomagolási hulladék legalább 55 és legfeljebb 80 tömegszázalékát kell újra feldolgozni;

- legkésőbb 2012. december 31-ig a csomagolási hulladékot alkotó anyagok tekintetében a következő minimális, újrafeldolgozási célkitűzéseket kell megvalósítani:
  - üveg esetében 60 tömegszázalék;
  - papír és karton esetében 60 tömegszázalék;
  - fémek esetében 50 tömegszázalék;
  - műanyagok esetében 22,5 tömegszázalék, kizárólag azokat az anyagokat figyelembe véve, amelyeket újból műanyagokká dolgoznak fel;
  - fa esetében 15 tömegszázalék.

**Lerakóirányelv** (1999/31/EK), mely kimondja:

- 2009-ig a biológiailag lebomló hulladékok lerakását 50 százalékra kell csökkenteni az 1995-ben keletkezett mennyiséghez képest;
- 2016-ig a biológiailag lebomló hulladékok lerakási arányát 35 százalékra kell csökkenteni az 1995-ben keletkezett mennyiséghez képest.

Az Európai Bizottság a hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről szóló 2008/98/EK irányelvben (**hulladék-keretirányelv**) a szelektív hulladékgyűjtéssel kapcsolatban az alábbi főbb követelményeket fogalmazza meg:

- 2015-ig elkülönített hulladékgyűjtési rendszert kell felállítani legalább a következők esetében: papír, fém, műanyag és üveg;
- 2020-ig a fenti hulladékok esetében az újrahasználatra való előkészítést és az újrafeldolgozást országos szinten, tömegében átlagosan minimum 5 százalékra kell növelni.

Az imént bemutatott európai parlamenti és tanácsi irányelvének való megfelelés érdekében, a jelenleg hatályos 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról (**hulladékgazdálkodási törvény** (Ht.) kimondja [92. § (2)], hogy a települési hulladék részeként lerakott, biológiailag lebomló szervesanyag-mennyiséget az 1995-ös szint 35 százalékára (820 000 t/év) vagy az alá kell csökkenteni 2016. július 1-jéig.

Emellett kimondja, hogy 2020. december 31-ig a nem veszélyes építési-bontási hulladék újrahasználatra való előkészítésének, újrafeldolgozásának és egyéb, anyagában történő hasznosításának együttes mértékét a képződött mennyiséghez viszonyítva tömegében országos szinten legalább 70 százalékra, valamint háztartási és a háztartáshoz hasonló hulladék részét képező papír-, fém-, műanyag- és üveghulladék újrahasználatra való előkészítésének és újrafeldolgozásának együttes mértékét a képződött mennyiséghez viszonyítva tömegében országos szinten legalább 50 százalékra kell növelni.

Mindezen kritériumok teljesítéséhez a keletkező és lerakásra/feldolgozásra szánt hulladékok legalább egy – az egyre szigorodó előírásoknak hála, folyamatosan növekvő – részének válogatására, előkezelésére van szükség. Ezen előkezelő létesítmények térnyerésével, azok termékeként jelennek meg a hulladék azon válogatott frakciói is, melyeket hulladékból

előállított másodlagos vagy alternatív tüzelőanyagként, illetve az angol szakkifejezések rövidítésével RDF-ként vagy SRF-ként tartunk számon.

Ezen másodlagos tüzelőanyagokkal kapcsolatos fogalmak magyarázatára, a tüzelőanyagok jellemzőire a következő fejezetben térünk ki.

A korábban megnevezett, hulladékgazdálkodást szabályozó irányelvek mellett számos, egyéb európai uniós irányelv, illetve azok implementációja szabályozza a hulladékok energetikai hasznosítását, amelyek a következők<sup>3</sup>:

- Az Európai Parlament és a Tanács 2000/76/EK irányelve a hulladékok égetéséről. Ennek hazai jogszabályi adaptációja a 3/2002 (II. 21.) KöM rendeletben valósult meg.
- Az Európai Parlament és a Tanács 2008/98/EK irányelve a hulladékokról és egyes irányelvek hatályon kívül helyezéséről. Ennek hazai jogszabályi adaptációja a 2012. évi CLXXXV. törvényben valósult meg.
- Az Európai Parlament és a Tanács 2009/28/EK irányelve a megújuló energiaforrásból előállított energia támogatásáról.
- Az Európai Parlament és a Tanács 2010/75/EK irányelve az ipari kibocsátásról (IED). Ennek hazai jogszabályi adaptációja kidolgozás alatt áll.
- Az Európai Bizottság által 2006 augusztusában kiadott BREF – Az elérhető legjobb hulladékégetési technológiákra vonatkozó referenciadokumentum, melynek keretében megtörtént az IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control elnevezésű, a környezetszennyezés integrált megelőzéséről és csökkentéséről szóló 96/61/EK európai uniós irányelv) által megkövetelt *Elérhető legjobb technológia* (BAT) megfogalmazása. Ennek jelenleg folyik felülvizsgálata. Ezen dokumentum alapvetéseinek megfelelően jelentették meg hazánkban 2008-ban a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium által kiadott *Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a hulladékégetők engedélyezése során* című kiadványt.

## Hulladék mint alternatív tüzelőanyag

A hulladékgazdálkodást, valamint a hulladékok termikus hasznosítását érintő jogszabályi háttér megismerése után megvizsgáljuk a hazánkban keletkező teljes hulladékmennyiségben rejlő energetikai potenciált.

---

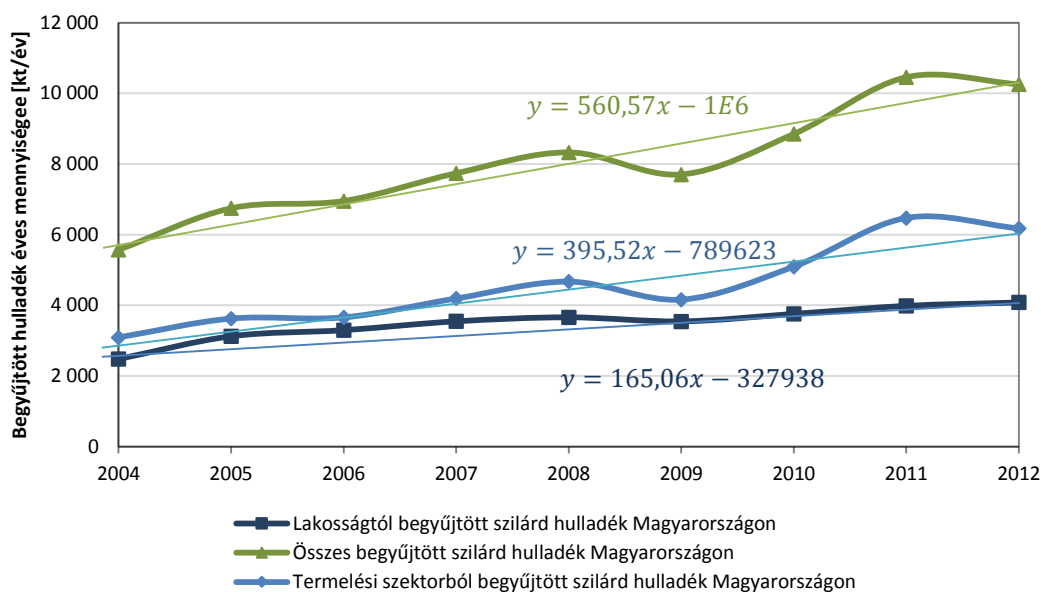
<sup>3</sup> Bánhid János (2013): *Települési szilárd hulladékok energetikai hasznosítása – Lesz-e második hulladéktüzelésű fűtőerőmű Budapesten?* (előadás), 2013. március 28., Budapest.



## Kommunális és termelési hulladék

Első közelítésben a hazánkban keletkező szilárd hulladék éves mennyiségét és ennek időbeli változását vizsgáltuk, hogy képet alkothassunk a hazánkban keletkező hulladék mennyiségét és az éves mennyiség alakulását illetően. A hazánkban a lakosságtól (lakossági hulladék), illetve a lakosságtól különböző forrásból (termelői hulladék) begyűjtött szilárd hulladék éves mennyiségének 2004–2012 közötti alakulását a 15. ábrán láthatjuk:

15. ÁBRA: MAGYARORSZÁGON BEGYŰJTÖTT SZILÁRD HULLADÉK ÉVES MENNYISÉGE  
2004–2012 KÖZÖTT



Forrás: Századvég-szerkesztés a VM HIR adatai alapján

Az ábrát megvizsgálva megfigyelhető, hogy a hazánkban begyűjtött összes hulladékmennyiség alapvetően növekedő tendenciát mutat. Még hozzá – amennyiben ezt a tendenciát egy egyenessel közelítenénk – a 2004–2012 közötti időszakban a begyűjtött hulladékmennyiség éves növekedése mintegy 560 kt/év. Azonban az is leolvasható a diagramról, hogy ez a növekedés az összes elszállított hulladék tekintetében közel sem volt lineáris:

- Mind a lakossági, mind a termelői (és így az összes begyűjtött) hulladékmennyiség idősorát tekintve tapasztalható egy visszaesés 2009-ben, mely mögött vélhetően elsősorban a gazdasági válság okozta termelésivolumen-csökkenés, illetve kisebb mértékben a visszafogottabb lakossági fogyasztás állhat. Ezt a válság okozta termelésivolumen-csökkenést támaszthatja alá, hogy a 2010-es, illetve 2011-es évekre a növekedés üteme a 2009 előtti évekéhez hasonlóan alakult, valamint, hogy Magyarország (folyó áron számított) GDP-adatait tekintve a hulladékképződéshez hasonló visszaesés volt kimutatható 2009-ben.
- A termelői hulladékok mennyiségében 2012-ben is jelentős (kb. 300 kt) visszaesés mutatkozik, ami vélhetően összefüggésben van a nemzetgazdaság és az ipari termelés 2012-es zsugorodásával. Azonban a lakossági hulladék tekintetében, a 2009-ben

tapasztalható minimális visszaesés ellenére elmondható, hogy 2004–2012 között a hulladékmennyiség növekedése közel lineáris, a bővülés átlagos üteme kb. 165 kt/év. Ám az emelkedés üteme nem állandó, a 2009 utáni időszakban folyamatosan csökkenő növekedési ütemet tapasztalhatunk, melyben egyes elképzelések szerint<sup>4</sup> a gazdasági válság utáni visszafogottabb fogyasztás mellett a tudatosabb fogyasztói magatartás játszhat szerepet.

Az előbb bemutatott, kismértékben, de folyamatosan növekvő keletkezett hulladékmennyiséget vetíti előre a Világbank által 2012-ben készített tanulmány<sup>5</sup> is, mely a teljes világ hulladékkeletkezési mutatóit vizsgálva és előre jelezve, a 2012 és 2025 közötti időszakra növekedést jósol a Magyarországon keletkezett szilárd hulladékok terén.

### **Elméleti tüzelőanyag-potenciál**

A begyűjtött szilárd hulladékok országos mennyiségének áttekintése után vizsgáljuk meg az ebben a mennyiségben rejlő elméleti tüzelőanyag-potenciált.

A tüzelőanyag-potenciál meghatározásánál a hazánkban termelődő hulladékok azon csoportjait igyekeztünk figyelembe venni, melyek energetikai hasznosítása széles körben elterjedt termikus technológiákkal megvalósítható. Így a vizsgálat során a települési szilárd hulladékot, valamint a termelési hulladék azon, energetikailag hasznosítható csoportjait vettük figyelembe, melyek éves termelt mennyisége (2012-ben) országos szinten meghaladta az 1000 t/év-et. Ezen hulladékcsoportok keletkezésének 2012-es értékét az 5. táblázatban láthatjuk.

A tüzelőanyag-potenciál meghatározásához a begyűjtött hulladék mennyisége mellett ismernünk kell az egységnyi hulladékból hasznosítható energia mennyiségét, vagyis ismernünk kell az egyes hulladéktípusok fűtőértékét.

A termelési hulladékfrakciónál egy, a frakcióra jellemző, szakirodalmi forrásból<sup>6</sup> származó átlagos fűtőértékkel számoltunk (lásd 5. táblázat utolsó oszlopa), mely a hulladékfrakciók tömegarányát figyelembe véve a termelési hulladékokra egy átlagos 13 MJ/kg-os fűtőértéket eredményezett. A vegyesen gyűjtött lakossági vagy más néven települési szilárd hulladék (TSZH) esetén pedig a Fővárosi Hulladékhasznosító Mű által mért éves átlagos TSZH-fűtőértéket használtuk számításaink során, ami kb. 8,5 MJ/kg.<sup>7</sup>

5. TÁBLÁZAT: AZ ORSZÁGOS POTENCIÁL MAGHATÁROZÁSÁNÁL FIGYELEMBE VETT  
FRAKCIÓK ÉS FŰTŐÉRTÉKEK

#### **Lakosságtól begyűjtött hulladék**

<sup>4</sup> Magyar Kormány (2013): *Országos Hulladékgazdálkodási Terv 2014-2020*, 2013, Budapest

<sup>5</sup> Daniel Hoornweg, Perinaz Bhada-Tata (2012): *What a Waste. A Global Review of Solid Waste Management, Urban Development Series Knowledge Papers*, 2012, World Bank, Washington D. C. (USA).

<sup>6</sup> <http://kt.sapientia.ro/data/dokumentumok/segedanyag-hulladegazdalkodas.pdf>

<sup>7</sup> Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium (2008): *Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a hulladékegyesítő engedélyeztetése során* (2008, Budapest).

Megnevezés		Éves mennyiség [kt/év]	Figyelembe vett fűtőérték [MJ/kg]
Települési szilárd hulladék		4080	8,5
Szilárd termelési hulladék			
EWC kód <sup>8</sup>	Megnevezés	Éves mennyiség [kt/év]	Figyelembe vett fűtőérték [MJ/kg]
200301	Egyéb települési hulladék, ideértve a kevert települési hulladékot is	623	8,5
120199	Közelebbről nem meghatározható hulladék	128	8,5
150102	Műanyag csomagolási hulladék	127	32,6
160103	Termékként tovább nem hasznosítható gumiabroncsok	68	23,3
020202	Hulladékká vált állati szövetek	49	2,3
150103	Fa csomagolási hulladékok	39	15,5
030307	Hulladék papír és karton rost készítésénél, mechanikai úton elválasztott maradékok	36	16,7
200399	Közelebbről nem meghatározott lakossági hulladékok	30	8,5
070213	Hulladék műanyagok	24	32,6
150106	Egyéb, kevert csomagolási hulladékok	21	24,65
200201	Biológiailag lebomló hulladékok	18	6,3
200108	Biológiailag bomló konyhai és étkezési hulladékok	15	4,7
191210	Éghető hulladékok (pl. keverékből készített tüzelőanyag)	13	15
200307	Lom hulladék	11	12
030105	Faforgács, fűrészáru, deszka, furnér, falemez-darabolási hulladékok, amelyek különböznek a 03 01 04-től	7	15,5
191204	Műanyag és gumi	5	27,95
150105	Vegyés összetételű kompozit csomagolási hulladékok	5	24,65
070299	Közelebbről nem meghatározott hulladékok	5	8,5
200139	Műanyagok	4	32,6
160306	Szerves hulladékok, amelyek különböznek a 16 03 05-től	4	4,7
160708	Olajat tartalmazó hulladékok	3	9
190501	Települési és ahhoz hasonló hulladékok nem komposztált frakciója	3	8,5
160119	Műanyagok	2	32,6
191201	Papír és karton	2	16,7
170201	Fa	2	15,5
200111	Textíliák	2	17,4
020399	Közelebbről nem meghatározott hulladékok	1	8,5
170604	Szigetelőanyagok, amelyek különböznek a 17 06 01 és 17 06 03-tól	1	32,6
040209	Társított anyagokból származó hulladékok (impregnált textíliák, elasztomerek, plasztomerek)	1	25

Forrás: VM HIR, valamint <http://kt.sapientia.ro/data/dokumentumok/segedanyag-hulladegzaldalkodas.pdf>

A TSHZ-ra és az egyes jól meghatározott frakciókra jellemző fűtőérték ismeretében már hozzávetőleges becslést adhatunk a Magyarországon begyűjtött szilárd hulladékokban rejlő elméleti tüzelőanyag-potenciálra.

<sup>8</sup> European Waste Catalogue and Hazardous Waste List: egy az Európai Unióban használt egységes katalógus, illetve kódrendszer, melyben minden hulladéknak minősülő anyag megtalálható egyedi kódszámmal jelölve.

A hazánkban begyűjtött lakossági és termelési hulladék 2012-ben regisztrált mennyisége és a figyelembe vett fűtőértékek segítségével becsült teljes tüzelőhő-potenciált régiókra bontva a 6. táblázatban láthatjuk.

6. TÁBLÁZAT: A MAGYARORSZÁGON BEGYŰJTÖTT HULLADÉKOKBAN REJLŐ TELJES ENERGETIKAI POTENCIÁL

	Lakossági hulladék [kt/év]	Lakossági hulladék [TJ/év]	Termelési hulladék [kt/év]	Termelési hulladék [TJ/év]	Lakossági +termelési [kt/év]	Lakossági +termelési [TJ/év]	Régiók területe [km <sup>2</sup> ]	Hulladékkal. intenzitás [t/km <sup>2</sup> /év]
Dél-Alföld	395	3 361	103	1 349	499	<b>4 710</b>	18 339	<b>27</b>
Dél-Dunántúl	362	3 073	79	1 034	441	<b>4 107</b>	14 169	<b>31</b>
Észak-Alföld	505	4 295	146	1 905	651	<b>6 200</b>	17 749	<b>37</b>
Észak-Magyarország	598	5 080	119	1 556	717	<b>6 636</b>	13 428	<b>53</b>
Közép-Dunántúl	437	3 713	204	2 664	640	<b>6 377</b>	11 237	<b>57</b>
Közép-Magyarország	1 360	11 556	438	5 735	1 798	<b>17 291</b>	6 919	<b>260</b>
Nyugat-Dunántúl	424	3 601	148	1 930	571	<b>5 531</b>	11 209	<b>51</b>
<b>ÖSSZESEN</b>	<b>4 080</b>	<b>34 680</b>	<b>1 236</b>	<b>16 172</b>	<b>5 316</b>	<b>50 852</b>	<b>93 050</b>	<b>57</b>

*Forrás: Századvég-számítás a HIR adatai alapján*

Az 5. táblázatban feltüntetett adatok értékelésénél fontos kiemelünk:

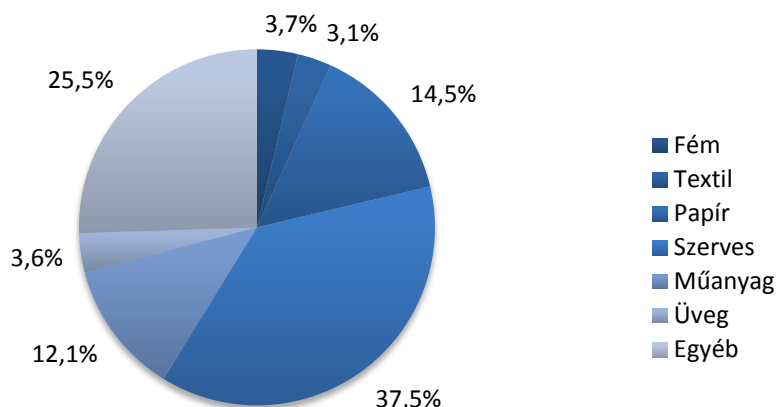
- Termelési hulladéknak tekintünk minden, nem a lakosságtól begyűjtött hulladékot.
- A termelési hulladékok mennyiségénél csak azon EWC kód alapján elkülöníthető szilárd frakciók mennyiségét vettük figyelembe, melyek energetikailag hasznosíthatóak.
- Az energetikailag hasznosítható termelési hulladék régiókénti mennyiségének meghatározásakor egy az országos adatokon alapuló átlagos aránnyal számoltunk a régiókra jellemző összes termelési hulladék mennyiségéből.
- A lakossági és termelési hulladék energetikai potenciáljának régiókénti meghatározásakor a lakossági és termelési hulladék összetételét országos szinten homogénnek (régiónként egyformának) feltételeztük.

A táblázatban látható adatokat vizsgálva megállapítható, hogy a potenciálbecslés tanúsága szerint a Magyarországon begyűjtött, energetikailag hasznosítható szilárd hulladékban rejlő tüzelőhő-potenciál becsült értéke mintegy 50,9 PJ/év. Ez az érték a magyarországi éves primerenergia-felhasználásnak – mely 2012-ben nagyságrendileg 1041 PJ volt<sup>9</sup> – közelítőleg az 5 százaléka. Azonban fontos kiemelünk, hogy ez egy elméleti, maximális potenciál, mely nem veszi figyelembe az Európai Unió által kitűzött és a Magyarország által vállalt, a hulladékok újrahasználatra, valamint anyagában történő újrahasznosításra való előkészítésére vonatkozó célértékeket.

<sup>9</sup> Dr. Toldi Ottó (2013): *A magyar energiapolitika eredményei (előadás)*, 2013. június 11.

Ha figyelembe vesszük a Ht. által megfogalmazott azon elvárást, miszerint 2020. december 31-ig a háztartási és a háztartásihoz hasonló hulladék részét képező papír-, fém-, műanyag- és üveghulladék újrahasználatra való előkészítésének és újrafeldolgozásának együttes mértékét a képződött mennyiséghez viszonyítva tömegében országos szinten legalább 50 százalékra kell növelni, ez az elméleti potenciál máris drasztikusan csökken.

16. ÁBRA: HAZAI TSZH ÁTLAGOS ÖSSZETÉTELE



*Forrás: KvVM (2006): Települési szilárd hulladékok fejlesztési stratégiája 2007–2016, 2006, KvVM, Budapest*

Amennyiben az EWC kódok alapján jól besorolható frakciókon túl, a kevert vagy nem besorolt termelési hulladékok és a lakosságtól begyűjtött TSZH esetén a 16. ábrán látható átlagos TSZH-összetételt vesszük figyelembe, a Ht. előírásának betartása mellett a várható hulladékpotenciál 2020-ra számításaink szerint a 7., illetve 8. táblázatban látható módon alakulhat.

A 7. táblázatban láthatjuk azon számítás eredményeit, mely során az országos hulladékmennyiség változatlanágát feltételeztük – vagyis hogy 2012 és 2020 között az országosan begyűjtött hulladék mennyisége nem növekszik – és azt csökkentettük a papír-, fém-, műanyag- és üveghulladék-frakciókat érintő 50 százalékos újrahasznosítási aránnyal. Ennek következtében az energetikai hasznosításra maximálisan rendelkezésre álló hulladék mennyisége és – a megváltozott összetétel miatt – átlagos fűtőértéke is csökkent. Ennek következtében a jelenlegi mintegy 51 PJ/év-es tüzelőanyag-potenciál ebben az esetben kb. 32 PJ/év-re csökkenne.

7. TÁBLÁZAT: VÁRHATÓ HULLADÉKPOTENCIÁL 2020-BAN A HT. ELŐÍRÁSAIT FIGYELEMBE VÉVE, A HULLADÉKMENNYISÉG VÁLTOZATLANSÁGÁT FELTÉTELEZVE

Lakossági hulladék [kt/év]	Lakossági hulladék [TJ/év]	Termelési hulladék [kt/év]	Termelési hulladék [TJ/év]	Lakossági +termelési [kt/év]	Lakossági +termelési [TJ/év]	Régiók területe [km <sup>2</sup> ]	Hulladékkal. intenzitás [t/km <sup>2</sup> /év]
3 388	21 693	1 016	10 768	4 404	32 461	93 050	47

Forrás: Századvég-számítás

A 8. táblázatban láthatjuk azon számítás eredményeit, mely során az országos hulladékmennyiség növekedésével számoltunk 2012 és 2020 között. A vizsgált időszakban a 2004–2012 közötti átlagos növekedési ütem fennállását feltételeztük (lásd 15. ábra), így ezzel becsültük a 2020-ban várható lakossági, illetve termelési hulladék országos mennyiségét. Majd ezt csökkentettük a papír-, fém-, műanyag- és üveghulladék-frakciókat érintő 50 százalékos újrahasznosítási aránnyal. Ennek következtében az energetikai hasznosításra maximálisan rendelkezésre álló hulladék mennyisége és fűtőértéke is megváltozott. Ezen scenárió szerint az energetikailag hasznosítható hulladék mennyisége ugyan megnőne 2020-ra, ám a hulladék fűtőértékének csökkenése erőteljesebb hatást gyakorolna, így összességében ebben az esetben is csökkenne a hulladékból származó országos maximális tüzelőanyag-potenciál a jelenlegi 51 PJ/év-ről kb. 45 PJ/év-re.

8. TÁBLÁZAT: VÁRHATÓ HULLADÉKPOTENCIÁL 2020-BAN A HT. ELŐÍRÁSAIT FIGYELEMBE VÉVE, A HULLADÉKMENNYISÉG NÖVEKEDÉSÉT FELTÉTELEZVE

Lakossági hulladék [kt/év]	Lakossági hulladék [TJ/év]	Termelési hulladék [kt/év]	Termelési hulladék [TJ/év]	Lakossági +termelési [kt/év]	Lakossági +termelési [TJ/év]	Régiók területe [km <sup>2</sup> ]	Hulladékkal. intenzitás [t/km <sup>2</sup> /év]
4 485	28 714	1 536	16 283	6 021	44 997	93 050	65

Forrás: Századvég-számítás

Ezek az adatok is jól mutatják, hogy az előbbiekben bemutatott energetikai potenciálra milyen jelentős hatással lehetnek a hulladékgazdálkodás terén elfogadott európai uniós, illetve hazai fejlődési irányok és az ezekből következő vállalások.

Ugyanakkor ezen vállalásokon túl számos egyéb tényező is befolyásolhatja a hulladékok mennyiségét, minőségét és így az energetikailag hasznosítható vagy hasznosítandó hulladékban rejlő tüzelőhő-potenciált is. Ilyen tényezők lehetnek például:

- a szelektív hulladékgyűjtésben részt vevő anyagtípusok száma;
- a szelektív hulladékgyűjtés valós elterjedése, lakossági beágyazottsága;
- a hulladékgazdálkodási rendszerek által alkalmazott gazdálkodási politika, hulladékkezelési technológia.

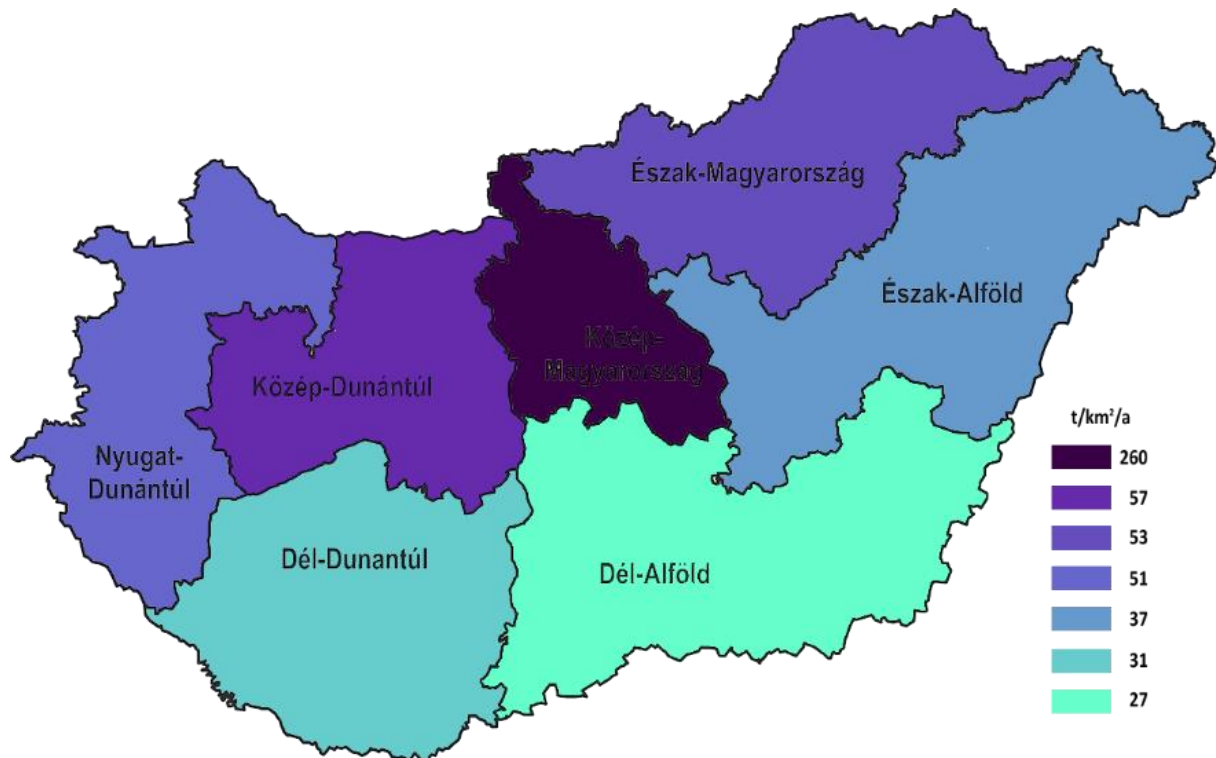
Ezen befolyásoló tényezők hatásának feltárása azonban további, mélyebb kutatásokat igényelne, mely meghaladja jelen, áttekintő tanulmány kereteit.

## Hulladékkeletkezési intenzitás

Az országos potenciál mellett mindenképpen érdemes különös figyelmet fordítani az országos potenciál régiókénti megoszlására is, melynek igen szemléletes mutatója lehet a régiókra jellemző hulladékkeletkezési intenzitás. Ez a paraméter igen fontos lehet egy hasznosítási helyszín megválasztásakor, hiszen összefüggésbe hozható az adott, begyűjteni kívánt hulladékmennyiség eléréséhez szükséges beszállítási távolság mértékével.

A 17. ábrán ezen régiós hulladékkeletkezési intenzitás értékeit láthatjuk.

17. ÁBRA: MAGYARORSZÁG RÉGIÓIRA JELLEMZŐ HULLADÉKKELETKEZÉSI INTENZITÁS



Forrás: Századvég-szerkesztés

Az ábrát vizsgálva látható, hogy Magyarország északi régióinak jellemzően magasabbak a mutatói ezen a téren, vagyis ezeken a területeken adott mennyiségű éves hulladékmennyiség jellemzően kisebb területről, így kisebb beszállítási távolsággal begyűjthető. Külön érdemes kiemelni a közép-magyarországi régiót, mely az országos 57 t/km<sup>2</sup>/év-es értéket messze meghaladva, mintegy 260 t/km<sup>2</sup>/év-es keletkezési intenzitással jellemezhető. Elmondható, hogy a régiós értéket elsősorban a Budapesten tapasztalható, az országos átlaghoz képest kiemelkedő keletkezési intenzitás határozza meg.

## Felhasználás

Magyarország első és egyetlen energiatermelő hulladékhasznosító műve a Fővárosi Hulladékhasznosító Mű (FHM), melyet 1982. május 28-án helyeztek üzembe. Az FHM kezdeti hulladékégetési kapacitása 350 000 t/év volt, mely a 2003–2005 között végbement korszerűsítés során 420 000 t/év-re növekedett. A korszerűsítést a szigorodó

környezetvédelmi előírások és az emissziós határértékek betartásának érdekében kellett végrehajtani az erőművön. Ily módon a korszerűsítés elsődleges célja a füstgáztisztító rendszer kiépítése volt, mivel csak így tudták a működéshez szükséges kibocsátási határértékeket betartani. Ezzel párhuzamosan azonban a kazánok teljes rekonstrukcióját is elvégezték. Ennek köszönhetően javult az energiahatékonyság és növekedett az üzemkészség. Ezzel a rekonstrukcióval az FHM Európa több mint 450 működő kommunális hulladékégető műve közül a legkorszerűbbek közé tartozik.

A hulladékhasznosító mű a Budapesten keletkezett lakossági szilárd hulladék közel 60 százalékának jó hatásfokú energetikai hasznosítása révén kb. 54 000 háztartás éves villamosenergia-fogyasztását és kb. 13 000 lakás távhőigényét tudja kielégíteni<sup>10</sup>. A fővárosban keletkező hulladékot, melyet nem az FHM-ben ártalmatlanítanak, a Budapesttől északra fekvő Dunakeszi 2. Sz. Hulladéklerakón vagy a Budától délre található Pusztazámori Regionális Hulladékkezelő Központban lerakással ártalmatlanítják.

Az első Fővárosi Hulladékhasznosító Mű mellett régóta tervezik egy második hulladékhasznosító létesítmény megvalósítását is Budapesten, melynek üzembe állása esetén a hulladékhasznosításból származó hőenergia részaránya meghaladhatja a fővárosi távhőigény 25 százalékát.

Azonban arra nézve, hogy ez a hulladékhasznosító mű mekkora kapacitással rendelkezne és pontosan milyen hulladékot égetne, még csak előzetes tervek ismertek. Első alternatívaként jön szóba a vegyes települési szilárd hulladék hasznosítása, hiszen ilyen irányú üzemeltetési tapasztalatokkal már rendelkezik az üzemeltető. Emellett szóba jöhet hulladékból előállított másodlagos tüzelőanyagok (RDF/SRF) hasznosítása is, amit vagy kizárólagos tüzelőanyagként alkalmaznának, vagy a vegyes települési szilárd hulladékkal együtt.

Ezek mellett a központi szennyvíztisztító telepről származó szárított szennyvíziszap felhasználása is lehetséges alternatíva, de ez a tüzelőanyag csak valamely másik opcióval való együtt égetés révén valósulhat meg.

A jelenleg ismert tervek szerint a hulladékhasznosító tervezett kapacitása 200–250 ezer t/év lenne, mely a szennyvíziszapos tüzelés esetén 60 ezer t/év szárított szennyvíziszappal egészülhetne ki.<sup>1</sup>

### *Hulladékból előállított másodlagos tüzelőanyagok (RDF/SRF)*

Az országos hulladékkezelési potenciál vizsgálata és a vegyesen gyűjtött hulladékot hasznosító létesítmények bemutatása után tekintsük a hulladékból előállított másodlagos tüzelőanyagok magyarországi piacát, a hazai előállítási kapacitásokat. Ennek bevezetéséként első lépésként tisztázzuk az alapvető fogalmakat, majd röviden bemutatjuk a tüzelőanyagokra

---

<sup>10</sup> Bánhid János (2013): *Települési szilárd hulladékok energetikai hasznosítása – Lesz-e második hulladéktüzelésű fűtőerőmű Budapesten?* Az Energetikai Szakkollégium előadása, 2013. március 28., Budapest, BME.



jellemző csoportosítási és osztályozási rendszereket, előkezelési módokat és az így előállított tüzelőanyagokra jellemző tulajdonságokat, valamint a vonatkozó szabványokat.

### **Fogalmak, definíciók**

A hulladékok energetikai hasznosítása kapcsán számos speciális, sokszor többféle értelmezésben is használt fogalommal (mozaikszavakkal, rövidítésekkel) találkozhatunk. Ezek némelyike mára különböző szabványok által behatárolt jelentésű, ám vannak olyan fogalmak is, melyeknek különböző országokban, területeken más a jelentése.

#### **RDF (refuse derived fuel)**

Az egyik gyakran használt kifejezés a másodlagos tüzelőanyagok tárgyalása kapcsán az RDF, mely a refuse derived fuel angol szakkifejezés rövidítése. A kifejezés tükörfordításban annyit tesz, hogy „hulladékból származó tüzelőanyag”. A fogalomra pontos meghatározást nehéz találni, mivel nem létezik vonatkozó nemzetközi szabvány, mely ezt definiálná.

Általánosságban elmondható, hogy RDF alatt a legtöbb esetben a hulladék különválogatott, az alapanyagként szolgáló vegyes hulladéknál magasabb fűtőértékkel jellemezhető frakcióját értik. Mivel azonban nemzetközi szabvány (ellentétben az SRF-fel) nem vonatkozik rá, ennél pontosabban nehéz meghatározni.

Az előző megállapítást támasztja alá egy az Európai Bizottság által 2003-ban kiadott jelentés<sup>11</sup>, mely szintén megállapítja, hogy az RDF-re mint tüzelőanyagra nincs jól körülhatárolt, széles körben elfogadott definíció, valamint, hogy Európa egyes országaiban is más és más tulajdonságok alapján nevezik a hulladék egyes frakcióit RDF-nek.

#### **SRF (solid recovered fuel)**

Az RDF-fel szemben az SRF-re (solid recovered fuel) mint tüzelőanyagra, annak megítélésére, besorolására, vizsgálati, mintavételi módszereire jól kidolgozott nemzetközi (CEN TC/343, EN 15359) és annak átvételéből származó magyar (MSZ EN 15359:2012) szabványok által meghatározott előírások állnak rendelkezésre.

Az említett szabványok szerint SRF-nek tekintendő minden olyan másodlagos szilárd tüzelőanyag, mely nem veszélyes hulladék feldolgozásából származik, és megfelel az EN 15359 szabvány előírásainak. Az SRF-eket az említett szabvány szerint három fő szempont szerint lehet osztályozni, mindhárom esetén 1-től 5-ig terjedő skálán. A csoportosításról, követelményekről részletesebben a következőkben lesz szó.

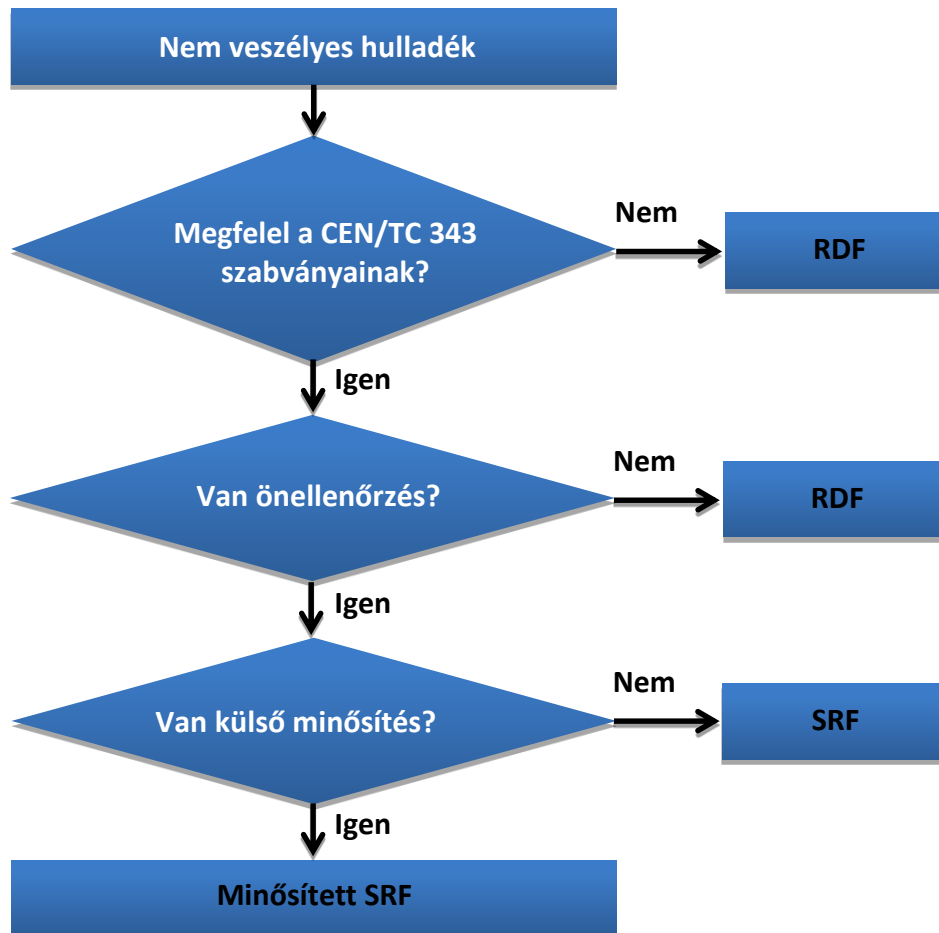
---

<sup>11</sup> A. Gendebien, A. Leavens, K. Blackmore, A. Godley, K. Lewin, K. J. Whiting, R. Davis (2003): *Refuse Derived Fuel, Current Practice and Perspectives*. European Commission, 2013.

## Az RDF és az SRF megkülönböztetése

Összességében elmondható, hogy a gyakorlatban legtöbbször szinonimaként használják a RDF és SRF kifejezéseket. Azonban fontos megjegyezni, hogy amíg az SRF egy mára jól meghatározott, szabvány szerint osztályozható tüzelőanyag, addig az RDF egy a legtöbb ország/terület saját szabályai szerint értelmezett szakkifejezés.

18. ÁBRA: AZ RDF ÉS AZ SRF MEGKÜLÖNBÖZTETÉSÉNEK LOGIKÁJA



*Forrás: Századvég-szerkesztés dr. Thomas Glorius (2012): Production and Use of Solid Recovered Fuels - Developments and Prospects. Berliner Abfallwirtschafts- und Energiekonferenz, Berlin alapján*

Az RDF és az SRF közötti megkülönböztetést egy az Újrahasznosított Tüzelőanyagok Európai Szervezete (ERFO – European Recovered Fuel Organisation) által közzétett tanulmány<sup>12</sup> a következőképpen fogalmazza meg:

- RDF-nek tekintendő minden olyan, nem veszélyes hulladék feldolgozásából származó tüzelőanyag, mely vagy nem felel meg a CEN/TC 343 előírásainak, vagy az előírásoknak való megfelelés folyamatos monitorozása nem biztosított.

<sup>12</sup> Dr. Thomas Glorius (2012): *Production and Use of Solid Recovered Fuels - Developments and Prospects*. Berliner Abfallwirtschafts- und Energiekonferenz, Berlin, 2012.

- SRF-nek tekintendő minden olyan, nem veszélyes hulladékból előállított tüzelőanyag, mely megfelel a CEN/TC 343 előírásainak, és melynél a megfelelés folyamatos monitorozással (mérésekkel) biztosított. Ezen belül minősített SRF-nek nevezhetjük a tüzelőanyagot, amennyiben a gyártó saját minősítési, mintavételezési eljárását egy külső, független harmadik fél is minősítette.

Ezt a megkülönböztetési folyamatot szemlélteti a 18. ábra.

### Vonatkozó szabványok

Az Európai Szabványügyi Bizottság (European Committee for Standardization [CEN]) 2002. augusztus 26-án kapott megbízást (M/325) az Európai Bizottságtól, hogy dolgozzon ki szabványokat a hulladékból nyert tüzelőanyagok (SRF) szabályozására, szabványosítására. Ezen felhatalmazás kapcsán jött létre a CEN 343-as szakmai bizottsága (Technical Committee [TC]) 2002. március 13-án (teljes nevén CEN TC/343), mely azóta számos szabványt, valamint műszaki előírást dolgozott ki a hulladékokból előállított másodlagos tüzelőanyagok (SRF) szabványosítására.

Ezen szabványcsalád EN 15359-es szabványa foglalkozik az SRF osztályozásával, a tüzelőanyaggal szemben támasztott elvárások leírásával. Ennek keretében kidolgoztak egy csoportosítási és osztályozási rendszert a nem veszélyes hulladékokból nyert energetikai célú tüzelőanyagok csoportosítására.

A szabvány által felállított csoportosítási rendszer főbb szempontjait és az egyes osztályokba sorolás határértékeit az alábbi, 9. táblázat foglalja össze:

9. TÁBLÁZAT: AZ SRF OSZTÁLYOZÁSI RENDSZERE AZ EN 15359 SZERINT

Vizsgált tulajdonság	Statistikai mérték	Me.	Osztály				
			1	2	3	4	5
Fűtőérték (NVC)	Átlag	MJ/kg (ar)	≥25	≥20	≥15	≥10	≥3
Vizsgált tulajdonság	Statistikai mérték	Me.	Osztály				
			1	2	3	4	5
Klór (Cl)-tartalom	Átlag	% (d)	≤0,2	≤0,6	≤1,0	≤1,5	≤3
Vizsgált tulajdonság	Statistikai mérték	Me.	Osztály				
			1	2	3	4	5
Higany (Hg)-tartalom	Medián	mg/MJ (ar)	≤0,02	≤0,03	≤0,08	≤0,15	≤0,50
	80. percentilis	mg/MJ (ar)	≤0,04	≤0,06	≤0,16	≤0,30	≤1,00

*Forrás: dr. Mattia Merlini (2013): Classification and Specification of SRF According to EN 15359 and Overview of the European Standards Developed by CEN/TC 343. Solid Recovered Fuels előadás. 2013. november 20., Milánó, Olaszország*

Ezt a nemzetközi szabványt napjainkra a magyarországi szabványok körébe is átvittették MSZ EN 15359 néven.

## **MBH-technológia**

A hulladékból nyert másodlagos tüzelőanyagokat előállító technológiákat általában mechanikai-biológiai hulladékkezelési technológiának, közkeletű rövidítéssel MBH-nak szokás nevezni. A technológia kialakulásának, elterjedésének fő indukáló tényezője a települési szilárd hulladékok biológiailag lebomló szervesanyag-tartalmának (biohulladék) drasztikus csökkentési igénye, melyről a tanulmány első fejezetében bemutatott, az Európai Parlament által kibocsátott 1999/31/EK rendelkezik.

Az MBH egy kétlépcsős eljárást takar, ahol az első lépcső a fizikai-mechanikai kezelés, a második pedig egy biológiai eljárás.

Az **első lépcső** során az alábbi tevékenységek valósulhatnak meg:

- Aprítás (szemcseméret csökkentése, fajlagos felület növelése);
- Osztályozás (szemcseméret alapján történő szétválasztás);
- Dúsítás (egyéb fizikai tulajdonságok alapján történő szétválasztás);
- Keverés (a leválogatott frakciók homogenizálása).

A mechanikai kezelés céljai az alábbiak lehetnek:

- Másodnyersanyag kinyerése (pl. műanyag, fém, üveg);
- Biológiai kezelendő hulladék előkészítése (a szemcseméret, valamint a biológiailag nem lebomló összetevők arányának csökkentése);
- Nem hasznosítható frakciók elkülönítése;
- Kiszemelt frakciók dúsítása.

Mindezen célokat és technológiákat meghatározzák a kezelendő anyag fizikai tulajdonságai, így annak összetétele és mennyisége.

A mechanikai kezelést a biológiai kezelés követi, ahol a mikroorganizmusoknak és a kémiai reakcióknak van jelentős szerepük. A biológiai lépcső tevékenységei az alábbiak lehetnek:

- aerob kezelés (komposztálás);
- anaerob kezelés (oxigén kizárásával megvalósuló folyamat);
- biológiai szárítás (aerob mikroorganizmusok tevékenysége révén képződő hő hatására).

A biológiai kezelés alapvető céljai:

- a biológiai stabilizálás, tehát a fertőző és patogén mikroorganizmusok elpusztítása;
- a hulladék mennyiségének és térfogatának csökkentése;
- nedvességtartalom csökkentése.

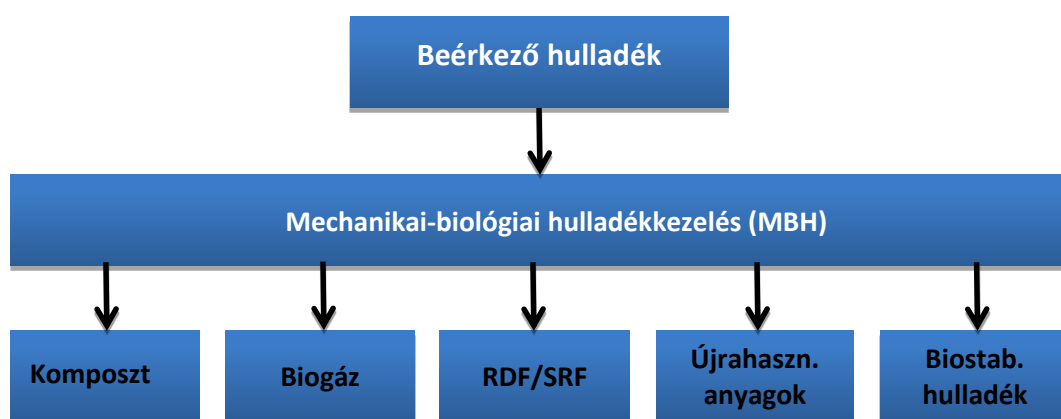
Az MBH esetén mind a mechanikai, mind a biológiai kezelési módok az elérni kívánt eredménytől (kimeneti frakciók aránya/minősége) függően konfigurálhatók. Ezért az MBH nem egy konkrét technológiának, hanem egy eszköztárnak tekinthető, amely eszközökből a

bemeneti anyag adott tulajdonságaitól, valamint a céltól függően állítható össze a konkrét technológia.

Az MBH kimeneti frakciói – általánosságban – a 19. ábrának megfelelően az alábbi csoportokba sorolhatóak:

- anyagában hasznosítható anyagok;
- komposzt, talajjavító anyagok;
- biostabilizált, lerakható frakció;
- biogáz;
- másodlagos tüzelőanyagok.

19. ÁBRA: AZ MBH LEHETSÉGES KIMENETEI



Forrás: Századvég-szerkesztés a következő forrás alapján:

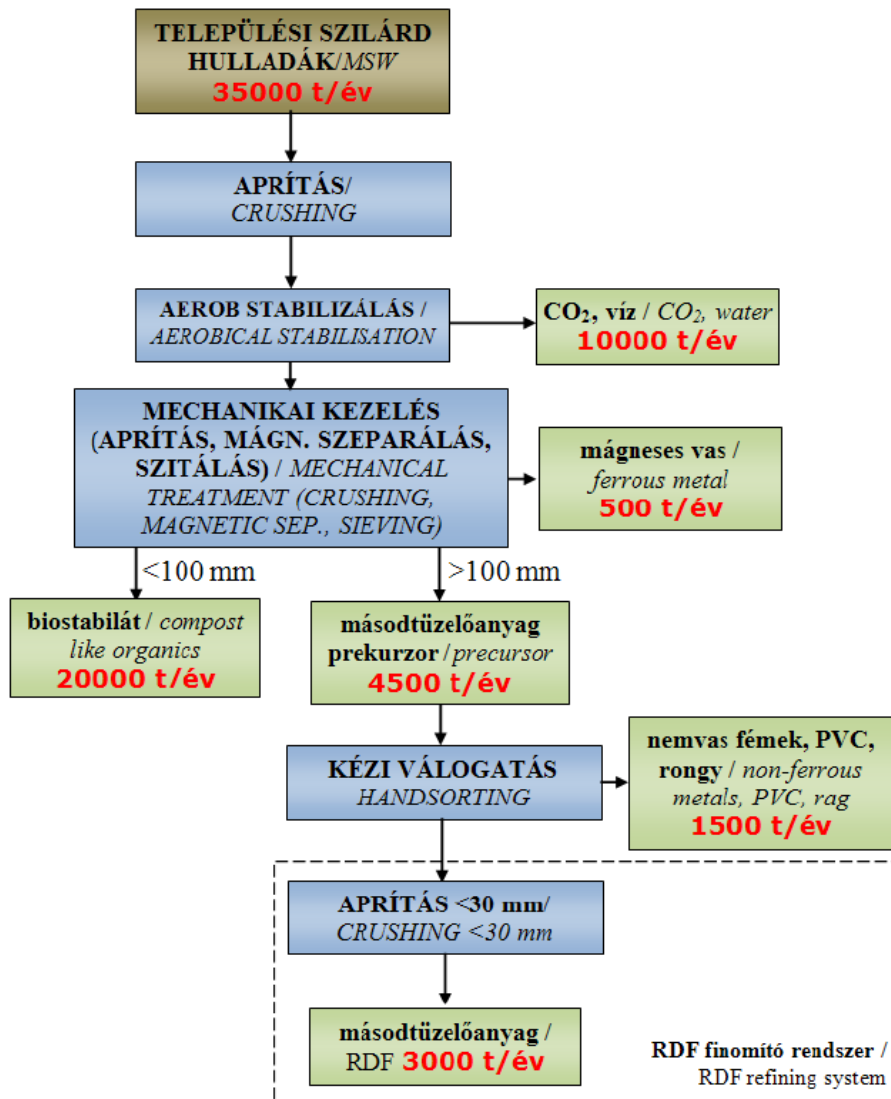
[http://download.soundhead.hu/csab/URFCD47/database/Mechanikai%20biol%C3%B3giai%20hullad%C3%A9kkezelt%C3%A9s-vegleges\\_3.htm](http://download.soundhead.hu/csab/URFCD47/database/Mechanikai%20biol%C3%B3giai%20hullad%C3%A9kkezelt%C3%A9s-vegleges_3.htm)

Megjegyzendő, hogy a fenti ábrán látható kimeneti frakciók közül kettő pusztán mechanikai hulladékkezelés révén is kinyerhető: ez a viszonylag magas fűtőértékű RDF/SRF mint szilárd másodlagos tüzelőanyag, valamint az anyagában újrahasznosítható anyagok, mint pl. fém, műanyag, üveg stb.

#### Egy hazai példa

A Felső-bácskai Hulladékgazdálkodási Kft. 2004-ben hozta létre a vaskúti hulladékkezelő komplexumot. A komplexum regionális hulladéklerakót, válogató- és kezelőművet, bálázót, hulladékudvarokat, átrakóállomást, komposztálótelepet és elektronikai hulladékbontó üzemet foglal magába. A telepen egy MBH-üzemet is kialakítottak, melynek technológiai folyamatábráját és anyagmérlegét a 20. ábrán láthatjuk.

20. ÁBRA: A VASKÚTI MBH-TECHNOLÓGIA FOLYAMATÁBRÁJA ÉS ANYAGMÉRLEGE



Forrás: prof. Dr. Csőke Barnabás, Agatics Roland, dr. Alexa László, dr. Bokányi Ljudmilla, Nagy Sándor, Varga Terézia Erzsébet (2012): Szilárd települési hulladékok komplex kezelési és hasznosítási rendszerének kifejlesztése Vaskúton. Hulladék Online elektronikus folyóirat, 3. évfolyam, 1. szám (február), 2012

A technológia vegyesen gyűjtött települési szilárd hulladékot dolgoz fel, melynek 37,7 százaléka 40 mm szemcseméret feletti, 62,3 százaléka 40 mm szemcseméret alatti.

A 40 milliméternél nagyobb szemcseméretű frakció szemcseméret-eloszlását és anyagi összetételét laboratóriumi körülmények között vizsgálták. Ennek eredményét a 10. táblázatban láthatjuk.

10. TÁBLÁZAT: A  $\geq 40$  MM-ES STABILÁTERMÉK SZEMCSEMÉRET-ELOSZLÁSA ÉS ANYAGI ÖSSZETÉTELE

Szemcseméret- osztály [mm]	Összetétel (tömegszázalék)													
	$\Delta m$ [%]	Bio	Papír	Karton	Kompozit	Textil	Higiéniai	Műanyag	Éghető	Üveg	Fém	Éghetetlen	Veszélyes	$\Sigma$
>150	22,6	0	5,6	2	1,1	31,7	0,4	37,9	16,5	0	4,8	0	0	100
100–150	17,9	0	14,5	3,4	4,7	13,4	0,9	41,6	15,3	0	6,2	0	0	100
75–100	12,6	0	22,2	5,2	5	11,7	1,6	26,5	14,8	0,2	12,8	0	0	100
50–75	14,6	0	25,8	4,9	0,5	9,8	0,5	23,4	24,8	0,5	9,8	0	0	100
<50*	32,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
$\Sigma$	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Forrás: prof. dr. Csőke Barnabás, Agatics Roland, dr. Alexa László, dr. Bokányi Ljudmilla, Nagy Sándor, Varga Terézia Erzsébet (2012): Szilárd települési hulladékok komplex kezelési és hasznosítási rendszerének kifejlesztése Vaskúton. Hulladék Online elektronikus folyóirat, 3. évfolyam, 1. szám (február), 2012

A másod-tüzelőanyag értékesítése a hulladékkezelő vállalkozások által Magyarországon még korlátozott, kevés a termikus hasznosító létesítmény. Vaskút esetén azonban a Beremendi Cementgyár alkalmas az előállított RDF átvételére.

11. TÁBLÁZAT: A STABILÁTERMÉK SZEMCSEFRAKCIÓNKÉNTI FŰTŐÉRTÉKE ÉS KLÓRTARTALMA

Szemcsefrakció [mm]	Átlagos fűtőérték [KJ/kg]	Klórtartalom [%]
<40	5 460	0,749
40–50	8 650	0,726
50–75	14 250	1,058
75–100	20 000	0,779
100–150	22 870	0,906
>150	21 070	0,309

Forrás: prof. dr. Csőke Barnabás, Agatics Roland, dr. Alexa László, dr. Bokányi Ljudmilla, Nagy Sándor, Varga Terézia Erzsébet (2012): Szilárd települési hulladékok komplex kezelési és hasznosítási rendszerének kifejlesztése Vaskúton. Hulladék Online elektronikus folyóirat, 3. évfolyam, 1. szám (február), 2012

A cementipar nagyon szigorú követelményeket támaszt az RDF-fel szemben. Így természetes volt, hogy az MBH-technológia validálása során megvizsgálták a minták fűtőértékét, valamint klórtartalmát is. A fűtőértékmérést a Miskolci Egyetem Energia- és Minőségügyi Intézete, míg a klórtartalom-meghatározást a Holcim Zrt. akkreditált laboratóriuma végezte el. Az adatokat a 11. táblázatban láthatjuk.

A vaskúti MBH-technológia validálási adatai alapján bizonyítást nyert, hogy a bemutatott technológia képes 2000–3000 t/év másodlagos tüzelőanyag előállítására.

Az így előállított RDF fűtőértéke 21 850 kJ/kg, míg a klórtartalma 0,573 százalékra becsülhető.

A cementipar a felső két minőségi paraméteren túl az RDF 30 mm-es maximális szemcseméretét is előírja. Ahhoz, hogy a Felső-bácskai Hulladékgazdálkodási Kft. meg tudjon felelni ennek a minőségi követelménynek is, a technológiai rendszer finomítását is elvégezték.

Az MBH-technológiára épülő RDF-finomító rendszer részét képezi a 2011-ben átadott utóaprító egység. Az utóaprító egység fő elemei a kalapácsos shredder és a tömörítőkonténer. Ez a rendszer végzi az előző alfejezetben bemutatott MBH-technológia durva termékének 30 mm alá történő aprítását.

Emellett a hulladékhasznosítás hatékonyságának további növelése érdekében már vizsgálták a kapcsolt biogáztermelés hulladékkezelési eljárásba való integrációjának lehetőségét is.

### **Hazai válogatóművi kapacitások**

Az alábbiakban röviden bemutatjuk a már meglévő és a jelenleg – a számunkra ismert adatok alapján – tervezett energetikai célú hasznosításra szánt válogatott hulladék-előállító üzemeket. Itt fontos megjegyeznünk, hogy jelenleg hazánkban nem hozzáférhető olyan, teljes és megbízható adatbázis, mely tartalmazná ezen meglévő és tervben lévő válogatóművi kapacitásokra jellemző értékeket. Léteznek azonban különböző – általában nem teljes – adatgyűjtések, melyek megkísérelték összegyűjteni ezeket a kapacitásokat. Mi mindezen adatgyűjtések adatait és saját, kérdőíves és személyes interjúkon alapuló adatgyűjtésünket összevetve igyekeztünk egy minél teljesebb adatbázist felépíteni, melynek eredményeit ismertetjük a következőkben. Ennek keretében ismertetjük az ezen üzemek által előállított tüzelőanyag mennyiségét, valamint a tüzelőanyagra jellemző fűtőértékeket.

Előzetesen elmondható, hogy hazánkban, Nyugat-Európaéhoz képest, még gyerekcipőben jár az RDF-előállítás és -felhasználás. A magyar állam éppen ezért az Új Magyarország Fejlesztési Terv (ÚMFT), azon belül is a Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) keretében támogatásokkal segítette, illetve segíti MBH-létesítmények létrejöttét.

Az RDF/SRF hazai helyzetét vizsgálendő egy felmérést végeztünk, melynek során 22, a hazánkban hulladékbegyűjtéssel és -gazdálkodással foglalkozó társulás, valamint több, hulladékgazdálkodás területén működő vállalat szolgáltatott adatokat a már meglévő és tervezett RDF-előállító kapacitásairól, melyek többségükben a KEOP keretében valósulnak meg 2015 végéig.

A felmérés során vizsgáltuk a 2013 végéig már megvalósult válogatóművek által képviselt és a 2015 végéig, többségében európai uniós támogatással megvalósuló MBH-k várható kapacitásait országos szinten. A már meglévő és a közeljövőben várhatóan megépülő MBH-



kapacitások révén, várhatóan 2016-tól összesen rendelkezésre álló kapacitásokat a 12. táblázatban láthatjuk összesítve.

12. TÁBLÁZAT: MEGVALÓSULT ÉS TERVEZETT RDF-ELŐÁLLÍTÁSI KAPACITÁSOK  
MAGYARORSZÁGON

<b>Megvalósult hazai MBH-k kapacitása (2013. év végi adat)</b>	
Beépített hulladékkezelési kapacitás [t/év]	809 636
Kezelt hulladék mennyisége [t/év]	481 849
Előállított RDF mennyisége [t/év]	156 400
<b>A jövőben megépülő tervezett kapacitások (várhatóan 2016-tól lépnek üzembe)</b>	
Tervezett hulladékkezelési kapacitás [t/év]	826 148
Kezelendő hulladék várható mennyisége [t/év]	642 048
Előállított RDF várható mennyisége [t/év]	190 926
<b>Összes ismert kapacitás várható értéke 2016-tól</b>	
Beépített hulladékkezelési kapacitás [t/év]	1 635 754
Kezelendő hulladék várható mennyisége [t/év]	1 123 897
Előállított RDF várható mennyisége [t/év]	347 326

*Forrás: Századvég-kutatás*

A közeljövőben megépülő, tervezett RDF/SRF termelő kapacitásokat részletesebben, társulásokra és megvalósulási helyszínekre lebontva mutatja be a 13. táblázat. A táblázat adataiból jól látható, hogy a felmérésben részt vevő társulások majd mindegyike tervez kisebb-nagyobb RDF-előállítási kapacitás építésével a közeljövőben. Ezek mérete azonban igen széles skálán mozog.

Az előállítók körében végzett felmérés szerint a hazánkban jelenleg alkalmazott MBH-technológiák a beérkező hulladék átlagosan 20–25 százalékát képesek RDF-frakcióként leválasztani, és az így előállított RDF fűtőértéke átlagosan 12–17 MJ/kg közé esik. Ez a hasznosítási arány némileg alatta marad a Nyugat-Európában átlagosnak tekintett 30 százaléknak. A jelenleg tervezett MBH-művekkel viszont már kissé magasabb, jellemzően 13–18 MJ/kg-os fűtőérték elérését tervezik a beruházók.

Az RDF/SRF előállítási kapacitások bemutatása után fontos felhívunk a figyelmet a beépített kapacitások és a valóságban kezelt éves hulladékmennyiségek között, amit a 13. táblázat mutat be szemléletesen.

A táblázat adataiból kitűnik, hogy a beépített kapacitás egy szignifikáns része jelenleg, sőt a tervek szerint a jövőben sem lesz kihasználva.

13. TÁBLÁZAT: TERVEZETT, DE JELENLEG MÉG NEM ÜZEMELŐ RDF/SRF  
KAPACITÁSOK MAGYARORSZÁGON

A társulás megnevezése	EMIR-adatok alapján, az MBH-létesítmények tervezett éves kapacitása (t/év)	Tervezett RDF- előállítási kapacitás (t/év) – felmérés alapján	Keletkező RDF hulladék helyszíne
Északkelet-Pest és Nógrád Megyei Regionális Hulladékgazdálkodási és Környezetvédelmi Önkormányzati Társulás	46 000	9 400	Kerepes, Nógrádmarcal
Kaposmenti Hulladékgazd. Önk. Társ.	12 500	16 000	Kaposvár
Dél-alföldi Térségi Hull.gazd. Társ.	10 000	n. a.	
Észak-balatoni Térségi Reg. Települési Szilárdhulladék Kezelési Önk. Társ.	120 000	15 000	Királyszentistván
Kelet-Nógrád Térségi Hull.gazd. Társ.	38 000	7 211	Salgótarján
Bihari Szilárd Hulladéklerakó és Hasznosító Társ.	25 500	n. a.	
Sajó-Bódva Völgye és Környéke Hulladékkezelési Önk. Társ.	76 500	n. a.	
Miskolc Térségi Konzorcium	30 000	10 000	Hejőpapi
Mosonmagyaróvári Nagytérségi Hulladékgazd. Önkormányzati Társulás	9 800	8 000	Jánossomorja
Paks és Környéke Hull.gazd. Önk. Társ.	16 000	0	
Győr Nagytérségi Hull.gazd. Önk. Társ.	122 450	45 000	Győr-Sashegy
Zalaispa Hulladékgazdálkodási Társulás	42 000	n. a.	
Regio-Kom Társulás	3 500	7 500	Jásztelek
Mecsek–Dráva Önk. Társ.	237 000	45 000	Kökény, Marcali
Sopron Térségi Hulladékgazd. Önk. Társ.	n. a.	14 000	Csér
Sz.-Sz.-B. Megyei Szilárdhulladék- gazdálkodási Társulás	25 000	30 000	Nyíregyháza, Kisvárdra, Nagyecsed
Dél-balatoni Reg. Hull.gazd. Önk. Társ.	19 965	0	Som
Hernád Völgye és Térsége Szilárdhulladék-kezelési Önk. Társ.	n. a.	n. a.	Sajókaza
Homokhátsági Regionális Hulladékgazd. Önk. Társ.	156 500	19 965	Kiskunhalas, Felgyő
Fővárosi Közterület-fenntartó Zrt.	n. a.	41 250	Pusztazámor
Délkelet-alföldi Reg. Hull.gazd. Rendszert Üzemeltető Önk. Társ.	n. a.	17 484	Békéscsaba
Duna–Vértes köze Reg. Hull.gazd. Programot Üzemeltető Önk. Társ.	n. a.	41 250	Tatabánya

Forrás: Századvég-kutatás

Ennek több oka is lehet. Egyrészt az MBH-üzemek eloszlása meglehetősen egyenlőtlen. Így a feldolgozandó bemenő hulladékáram növelésével – mely a begyűjtési terület növelésével is jár – az MBH-üzemek kompetitív helyzetbe kerülnek, vagyis lényegében egymás elől veszik el a feldolgozandó/feldolgozható nyersanyagot.

Másrészről a hulladékkezelés terén a hulladék MBH-üzemekben való kezelése és továbbértékesítése, valamint ennek alternatívája, a hulladék lerakással való ártalmatlanítása gazdasági szempontból jelenleg még közel egyenrangú. Vagyis a jelenleg érvényes 6000 Ft/t-s hulladék lerakási járulék még azon költséghatár alatt van, melynél egyértelműen költséghatékonyabb volna a hulladékot MBH-üzemekben kezelni, szétválogatni és az így keletkező hulladékáramokat valamilyen formában hasznosítani, értékesíteni. Ezen és ehhez kapcsolódó gazdasági kérdésekről egy későbbi fejezetben részletesebben is értekezünk.

### **RDF/SRF hasznosítás**

Hazánkban jelenleg egyetlen, kimondottan vagy kizárólagosan RDF/SRF alapon energiát szolgáltató energetikai/technológiai berendezés sem üzemel. Azonban több olyan létesítmény is található, mely kiegészítő tüzelőanyagként RDF-et vagy SRF-et hasznosít, és több terv is napvilágot látott, melyben egyes beruházók kimondottan RDF-et hasznosító energetikai berendezés létesítését tervezik.

A felmérésünk során a legnagyobb RDF-et/SRF-et hasznosító erőműi és cementipari hasznosítók RDF/SRF felhasználását is felmértük.

A Mátrai Erőmű Zrt. (ME Zrt.) éves szinten mintegy 37–45 ezer tonna RDF-et hasznosít, (nagyságrendileg tüzelőanyag-inputjának 1 százaléka) égett együtt az erőmű elsődleges tüzelőanyagának számító lignittel. Az ME Zrt. ezt a mennyiséget a Geosol Kft.-től vásárolja, amely az erőmű kizárólagos RDF-beszállítója. A Geosol Kft. az erőműnek értékesített RDF-et többségében import-tüzelőanyagból biztosítja, melyet jellemzően Olaszországból, Szlovéniából szállítanak be visszáruként, vagyis a kérdéses országba Magyarországról valamilyen terméket szállító, a Magyarországra tartó visszaúton alapesetben kihasználatlanul érkező szállítókapacitást kihasználva. Az erőmű szempontjából az RDF hasznosítása kedvező, mivel jelentős megtakarítást eredményez a szén-dioxid-kvótában, becsléseik szerint az RDF-égetési kapacitásuk optimális esetben 600–800 ezer t/év-re is fejleszthető.

Az ME Zrt. mellett két nagy ipari felhasználó is jelen van a hazai RDF-felhasználók piacán. A Duna–Dráva Cement Kft. két cementgyárában (Vác és Beremend) is hasznosítanak RDF-et tüzelőanyagként. A cég két gyára összesen mintegy 49–58 ezer t/év RDF-et vásárol fel (tüzelőanyag-inputjának kb. 30 százaléka), az ME Zrt.-hez hasonlóan többségében külföldről, jellemzően Olaszországból, Szlovéniából és Ausztriából. A behozott RDF általában itt is visszáruként érkezik a gyárba. Ez a Váci Cementgyár esetén az összes tüzelőanyag kb. 30 százalékát, a Beremendi Cementgyár esetében kb. 80 százalékát jelenti, ami az üzemekben jelenleg felhasználható alternatív tüzelőanyag maximuma is egyben.

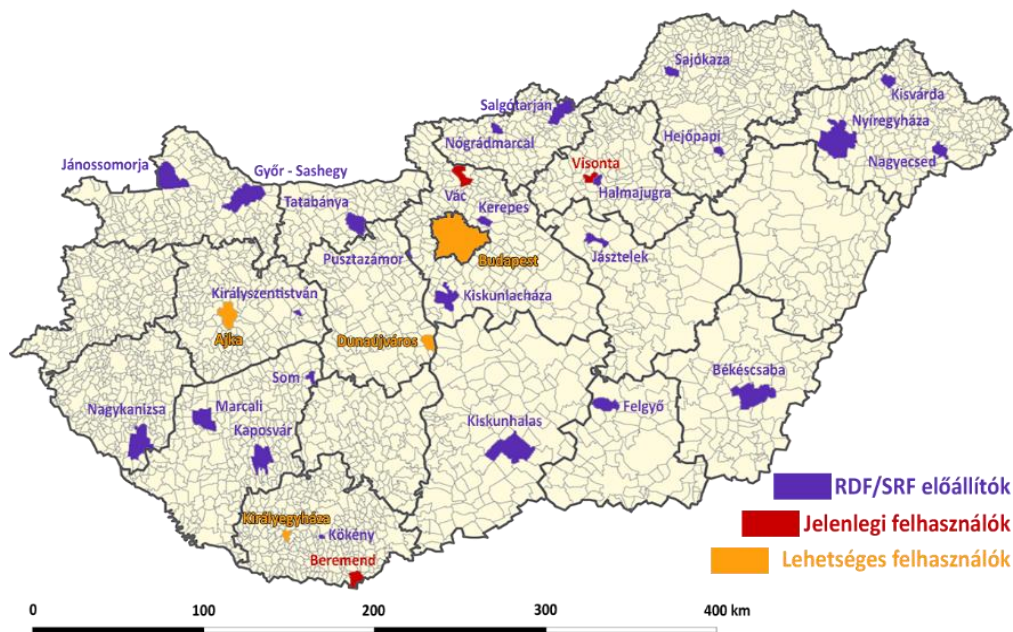
A Duna–Dráva Cement Kft., a legtöbb ipari RDF-felhasználóhoz hasonlóan, meglehetősen magas, és ami talán még fontosabb, állandó körülményeket (fűtőérték, klórtartalom stb.) támaszt a felhasznált RDF irányában, a folyamatos, zavartalan termelés érdekében. A cég ellenőrzi a beérkező tüzelőanyag minőségét, melynek keretében mintavételezéssel, laboratóriumi körülmények között méri:

- a tüzelőanyag klór- és higanytartalmát;
- a tüzelőanyag égéshőjét és fűtőértékét;
- a tüzelőanyag elemi összetételét (kén, nitrogén, szén, hidrogén);
- a tüzelőanyag nehézfém tartalmát (szűrőpróbaszerűen).

A Bakonyi Erőmű Zrt. Ajkai Erőművében a közelmúltban végeztek próbaégetéseket SRF tüzelőanyag hasznosításának lehetőségét vizsgálva. Az erőmű a környezetvédelmi engedélye szerint összesen 81 000 t/év megfelelő minőségű hulladék együttégetésére jogosult, így a vizsgálatok pozitív megítélése esetén ekkora kapacitással jelenhet meg az RDF/SRF felvásárlók piacán.

A jelenleg RDF-et hasznosító vagy annak hasznosítására kísérleteket végző létesítmények mellett több erőmű, cementgyár és egyéb, termelő tevékenységet folytató vállalat is tervezi RDF tüzelőanyag használatát a közeli/távoli jövőben.

21. ÁBRA: FELMÉRT JELENLEGI ÉS JÖVŐBELI RDF-ÉGETŐK ÉS A KELETKEZŐ RDF HULLADÉK HELYSZÍNEI



Forrás: Századvég-szerkesztés

A Lafarge Cement Magyarország Kft. 2011-ben indította el Királyegyházi Cementgyárát, melynek éves maximális termelési kapacitása 1 millió tonna cement és mintegy 750 ezer tonna

klinker. A cementgyár az idei évtől több, másodlagos tüzelőanyag felhasználását is bevezette a termelésébe, többek között használt gumiabroncsokat, illetve pirokkszot is hasznosítanak a cementgyárban tüzelőanyagként. Emellett jelenleg folyik egy 1000 négyzetméter alapterületű, 1300 köbméter befogadására alkalmas RDF/SRF tároló kivitelezése a telephelyen, melynek elkészülte után a gyár RDF, illetve SRF felhasználását is tervezi, ám a tervezett felhasználási mennyiségről pontos adatokat nem tudott szolgáltatni. Amennyiben azonban feltételezzük, hogy a felmért hazai cementgyárakhoz hasonló volumenben hasznosítana RDF-et vagy SRF-et, úgy egy nagyságrendileg 20–25 000 t/év-es RDF/SRF felvásárlóként jelenhet meg a közeljövőben a hulladékból előállított tüzelőanyagok piacán.

A Hamburger Hungária Kft. egy saját fűtőerőmű építésébe kezdett dunaújvárosi gyárának telephelyén. A 150 millió eurós befektetéssel épülő erőmű elsősorban a papírgyár önellátását szolgálja majd.

A tervezett fűtőerőmű – melyet 2015 második felében állíthatnak üzembe – beépített villamos teljesítőképessége 42,34 MW, míg rendelkezésre álló nettó teljesítőképessége 34,53 MW a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal által kiadott engedély szerint. Az energiatermelés alapjául a tervek szerint biomassa, biogáz, szén és RDF (főként papírhulladék) szolgálhat (jelenleg nem publikus arányban), az ismert tervek szerint összesen 5510,9 TJ/év tüzelőhő mennyiségben. Amennyiben – az RDF/SRF felhasználás szélső értékét meghatározandó – azzal az elméleti feltételezéssel élünk, hogy ezt a hőigényt teljes egészében hulladékból előállított másodlagos tüzelőanyagból fedeznék, a hőigény kielégítésére éves szinten kb. 367 000 tonna RDF/SRF lenne elegendő.

Ahogy arról az előző fejezet végén már szót ejtettünk, Budapesten régóta tervben van egy második hulladékhasznosító mű létesítése, melynek kapcsán RDF/SRF hasznosítása is felmerült. Arról azonban, hogy a fűtőerőmű esetén az RDF/SRF hasznosítás valóban megvalósul-e, és ha igen, kizárólagos vagy kiegészítő tüzelőanyagként hasznosítják-e, nincs biztos információnk. A fűtőerőmű tervezett égetési kapacitása kapcsán 200–250 ezer t/év közötti értékek kerültek napvilágra. Ha feltételezzük, hogy ez az érték helytálló, vagyis hogy a fűtőerőmű nagyságrendjében 200–250 ezer t/év válogatatlan TSZH égetésére volna alkalmas, és azt felételezzük, hogy RDF/SRF hasznosítás esetén az előzővel megegyező teljesítményű művet építenének, akkor az égetőmű nagyságrendileg 100–150 ezer t/év RDF/SRF-et használna fel.

Az előbb bemutatott, már meglévő és a jövőben potenciálisan a hulladékból előállított másodlagos tüzelőanyagok piacára lépő felhasználói kapacitásokat a 14. táblázatban foglaltuk össze:

14. TÁBLÁZAT: MEGLÉVŐ ÉS JÖVŐBELI RDF/SRF FELHASZNÁLÓI KAPACITÁSOK

Felhasználó	Meglévő felhasználói kapacitások [kt/év]	Jövőbeli, feltételezett felhasználói kapacitások [kt/év]	Belépés várható ideje	Megjegyzés
-------------	--	--	-----------------------	------------

Mátrai Erőmű Zrt. (Visonta)	37–45	600–800	jelenleg is hasznosít	Saját bevallás, elméleti maximum
Duna–Dráva Cement Kft. (Vác, Beremend)	49–58	49–58	jelenleg is hasznosít	Saját bevallás
Bakonyi Erőmű Zrt. (Ajka)	0	0–81	2015	Engedélyezett mennyiség
Lafarge Cement Magyarország Kft. (Királyegyháza)	0	20–25	2015	Szakértői becslés
Hamburger Hungária Kft. (Dunaújváros)	0	367	2015	Elméleti maximum
II. Hulladékhasznosító Mű (Budapest)	0	100–150	2019	Szakértői becslés

Forrás: Századvég-számítás

## Gazdasági vonatkozások

A jelenlegi helyzet és a várható jövőkép rövid áttekintése után tekintsük a jelenlegi gyakorlatot vezérlő gazdasági összefüggéseket és a hulladékkezelési stratégiák gazdasági ösztönzőit.

Jelen tanulmány keretében a hulladékok két különböző hasznosítási módjáról értekeztünk, melyeket – a korlátozott hulladékmennyiség figyelembevételével – egymás vetélytársainak is nevezhetünk. Ez a két kezelési mód a hulladék lerakás általi ártalmatlanítása, illetve a hulladék MBH-üzemekben való kezelése, melynek – a korábbiakban leírt módon – több egyéb frakció mellett az RDF/SRF tüzelőanyag is terméke lehet. E két ártalmatlanítási technológia között a legtöbb esetben az egymáshoz viszonyított teljes költség dönthet az egyik vagy a másik technológia javára.

A jelenleg érvényes 6000 Ft/tonna lerakási járulék, melyet minden hulladékgazdálkodási társulásnak meg kell fizetni a lerakott hulladék után, napjainkban a legtöbb esetben nem haladja meg azt az összeget, melyet az MBH-kban való kezelés és a kimeneti frakciók elhelyezésének, értékesítésének költsége képvisel. Így jelenleg sok esetben, kizárólag gazdasági érdekeltsége miatt, sok hulladékgazdálkodási társaság választhatja a lerakást az MBH-ban való kezelés helyett, még akkor is, ha a társulás rendelkezik RDF/SRF termelő kapacitással.

Ebből kifolyólag a meglévő RDF/SRF válogatóművi kapacitások kihasználtságát, az alternatív technológiát, vagyis a hulladéklerakást terhelő járulék összegének növelésével is előremozdíthatjuk. Ezt biztosíthatja a jelenleg hatályos Ht., mely a hulladéklerakási járulék fokozatos emelését írja elő, a következők szerint:

15. TÁBLÁZAT: A HULLADÉKLERAKÁSI JÁRULÉK ELŐÍRT MÉRTÉKE

	2013 [Ft/t]	2014 [Ft/t]	2015 [Ft/t]	2016 [Ft/t]
--	----------------	----------------	----------------	----------------

Települési hulladék, ideértve az előkezelt települési hulladékot is	3000	6000	9000	12 000
Építési, bontási hulladék	3000	6000	9000	12 000
Veszélyes hulladékok	3000	6000	9000	12 000
Települési szennyvíziszap	3000	6000	9000	12 000
A hulladékból előállított termék gyártása során képződött és tovább hasznosítható maradék hulladék	2000	4000	6000	8000
A hulladékból előállított termék gyártása során képződött és tovább nem hasznosítható maradék hulladék	1500	3000	4500	6000

*Forrás: 2012. évi CLXXXV. törvény (hulladékgazdálkodási törvény)*

A 15. táblázatból jól látható, hogy a Ht. jelenlegi előírása szerint jövőre a hulladéklerakási járulék mértéke 9000 Ft/tonná-ra nő, mely már jelentősen elősegítheti a hulladékáramok lerakókról az MBH-üzemekbe való „átterelését”. Az interjúk során elhangzott szakértői becslés alapján ugyanis a jelenlegi technológiák alkalmazásánál nagyságrendileg 7000 Ft/tonna fölötti hulladéklerakási járulék lenne az az összeg, melynél már a legtöbb esetben egyértelműen gazdaságos volna a lerakással szemben az MBH-üzemek kapacitását kihasználni.

Azonban fontos kiemelni, hogy a hulladéklerakási járulék emelésének ezen pozitív hatása mellett más, negatív hatásokat is maga után vonhat. A járulék növekedése ugyanis olyan pluszterheket ró egyes hulladékgazdálkodási társulásokra, melyeknek a rezsicsökkentési program során korlátozott lakossági hulladékelszállítási díjak fényében jelenleg nem minden esetben biztosított a finanszírozása.

Így a hulladéklerakási járulék növelése, mely egyértelműen pozitív hatással van a hulladék lerakással történő ártalmatlanítási arányának csökkentése terén, konfliktusokat indukálhat a hulladékgazdálkodás területén is végrehajtott rezsicsökkentési célkitűzésekkel.

A hulladéklerakóktól való eltérítésének és az MBH-üzemek kihasználási óraszám-növelésének másik lehetséges módja az MBH-üzemekben előállított másodlagos tüzelőanyagok átvételi árának növelése.

A másodlagos tüzelőanyagok piacán kialakuló átvételi ár növelése az átvevők, felhasználók motiválásával érhető el legkönnyebben. De kik is ezek a felhasználók?

Hazánkban két nagy csoportra bonthatóak a jelenlegi és a jövőben belépni tervező felhasználók a hulladékból előállított másodlagos tüzelőanyaggal kiváltott alternatív tüzelőanyag szempontjából:

Az egyik csoportba sorolhatóak azon fogyasztók, akiknél az RDF/SRF valamilyen igen költséges, magas használati értékű tüzelőanyagot vált ki. Ide tartoznak jellemzően a cementgyárak, egyéb gyártó tevékenységek és akár némelyik erőmű, fűtőmű is, ahol a jellemző tüzelőanyag a földgáz, esetleg jó minőségű kőszén, kokszt stb.

A másik csoportba sorolhatóak azon létesítmények, ahol az RDF/SRF alternatívájaként olcsó, könnyen hozzáférhető tüzelőanyag áll rendelkezésre. Ilyen létesítmény hazánkban a Mátrai Erőmű, ahol a helyben kibányászott lignit beszerzési költsége még kellően alacsony ahhoz, hogy az erőműnek jelenleg ne fűződjön valós gazdasági érdeke RDF/SRF hasznosításához.

Az első csoportba tartozó erőműveknél már jelenleg is van gazdasági érdekelttség az RDF/SRF alkalmazására, míg a Mátrai Erőmű tekintetében – mely jelenleg az egyik legnagyobb RDF/SRF hasznosító hazánkban – a hasznosítás mozgatórugója inkább a társadalmi felelősségvállalás és a „zöldenergia-termelés” kapcsán az erőmű irányában támasztott elvárások.

A Mátrai Erőmű vagy más, hasonló helyzetben lévő energiatermelő vállalat érdekeltté tételében segíthetne a hulladékgazdálkodási cégek által megálmodott úgynevezett „barna tarifa”, mely az elképzelések szerint támogatná a hulladékból villamos, illetve hőenergiát előállító erőműveket/fűtőműveket a hulladékból termelt energia emelt, kötelező átvételével.

Az emelt, kötelező átvételi ár megnövelné az RDF/SRF iránti keresletet és ennek következtében a tüzelőanyag piacán kialakuló átvételi árakat is. Így a hulladékgazdálkodási cégek megint csak érdekeltté válhatnának, hogy kihasználják meglévő RDF/SRF előállítási kapacitásaikat.

Ám, hasonlóan a hulladéklerakási járulék emeléséhez, itt is felmerülnek lehetséges konfliktusok a rezsicsökkentési program keretében szabályozott alacsonyabb hő,- illetve villamosenergia-árak tekintetében.

E két lehetséges megoldási javaslat kapcsán talán egyértelműen látszik, hogy egy a hulladékok ártalmatlanítását szabályozni kívánó stratégiában a hulladékgazdálkodási szempontok mellett mindenképpen figyelembe kell venni azok összeegyeztethetőségét a rezsicsökkentési program célkitűzéseivel.