1.sz. melléklet 2618-18/2017. tényállás tisztázása

Hiánypótlás
az

Újfehértó és Térsége Komplex Hulladékhasznosító ZRt.
Újfehértói Hulladék-feldolgozó Üzem
termikus hulladékkezelésének levegőkörnyezeti hatásáról

Előzmények

Az Újfehértó és Térsége Komplex Hulladékhasznosító ZRt. Újfehértó, 08/34 hrsz.-ú ingatlanon Hulladék-feldolgozó Üzem létesítését és üzemelését tervezi. Az összevont környezeti hatásvizsgálati és egységes környezethasználati engedélyezési eljárásban benyújtott dokumentációra a területileg illetékes környezetvédelmi hatóság: Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kormányhivatal Nyíregyházi Járási Hivatala 2618-6/2017. sz. végzésében hiánypótlást írt elő. Az engedélyezési dokumentációt a Hortum Kft. készítette; száma: K-288-2/2015.
A végzés pontjaira tekintettel az engedélyes

- a 2017. február 14-én benyújtott engedélyezési dokumentációt (ED) módosította
- szakvéleményt készíttetett a pirolízis-gáz hasznosíthatóságáról.

A módosított engedélyezési dokumentumban (MED) konkretizálódott a pirolízis technológiája és az alapanyagok köre. A technológia európai tanúsítvánnyal is rendelkezik: 18. sz. melléklet.
A pirolizálandó energiahordozó a Hulladék-feldolgozó üzembe beszállított települési szilárd hulladék (MSW) válogatásával nyert biológiailag lebomló szerves alapanyag. A MED 21. mellékletében vizsgálták a 29/2014. (XI.28.) FM rendelet-alkalmazás szükségességét.
A megmaradó biológiailag lebomló frakció (EWC19 12 12) idegen anyagokkal való szennyezettsége nem haladja meg az 5 %-ot.

A szakvéleményben a telepíteni tervezett típusú, már Tarpiu (Románia) kommunális hulladéktelepén működő termikus hulladékkezelőnél végzett emisszió-mérések eredményeit használta a szakértő: Sámi Lajos (SL). A mérési eredmények válogatatlan TSzH (MSW) települési szilárd hulladékból nyert pirolízis-gáz égetésére vonatkoztak. (Előkezelt anyagról van szó, amelyből a fém és üveg kiválogatásra került, azonban a műanyag nem. Erről a szakvélemény nem közölt információt.)

A környezetvédelmi hatóság

- a módosított dokumentációt véleményezésre megküldte a szakhatóságoknak
- a szakvéleményben közölt igazolást nem fogadta el.

Előbbiek miatt a környezetvédelmi hatóság 2618-18/2017. sz. végzésében a technológiát a továbbiakban a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet hatálya alá tartozónak tekinti.
Ennek alapján kéri (a 2618-6/2017. sz. végzésre is tekintettel)

- valamennyi légszennyező anyagra a terhelések és hatásterületek meghatározását
- a 2010/75/EU Irányelvben megfogalmazott BAT követelmények vizsgálatát.

Engedélyes a tárgyi Hulladék-feldolgozó üzembe az American Renewable Technologies Inc. (ARTI) által kifejlesztett ECPS: Energy Conversion Processor System technológiát telepíti. Gyártó/szállító: Glorin Group Slovakia. Ilyen 1,0 t/h kapacitású TCD: termokémiai lebomlási technika üzemel a GG cég Fülek (Szlovákia) telephelyén. A technológiát és üzemelését a 2017.07.20-i üzemlátogatás során tanulmányoztuk.

A módosított engedélyezési dokumentációt a szakhatóságok átvizsgálták. A szakhatóságok közül az alábbiaknak volt észrevétele ill. hiánypótlási kérése a pirolízissel kapcsolatban:

1. A Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kormányhivatal Népegészségügyi Főosztály az SZ/NEF/01072- 2/2017. számú szakmai véleményében vizsgálandó szakkérdéseket jelölt meg. A Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Kormányhivatal Nyíregyházi Járási Hivatala 2618-24/2017. sz. végzésében erre tekintettel további hiánypótlást írt elő. A hiánypótlás teljesíthető a 2618-18/2017. számú végzésben előírtakkal egyidejűleg.

A tervezett Újfehértói Hulladék-feldolgozó Üzem 150.000 t/év települési szilárd hulladékot (TSzH/MSW) dolgoz fel. A hulladék frakcióit a MED 3-2. sz. ábrája szemlélteti.
A válogató csarnokban történő válogatás során elkülönítik a szilárd gázosítható (organikus, zöld, egyéb) hulladékot: 69.645 t/év. A Glorin Group ARTI egysége által kifejlesztett ECPS rendszer (18. sz. melléklet) két technológián alapszik:

- „Green Boksz" technológia
- „Blue Boksz" technológia.

A „Green Boksz" technológia műveletei: a kiválogatott gázosítható hulladék aprítása, szárítása, pelletálása, (átmeneti) tárolása. Üzemidő: kb. 5.400 h/év.
A szárítás hatására a biológiailag lebomló hulladék nedvességtartalma lecsökken kb. 10 %-ra, hő-stabilizálódik, sterilizálódik, ami alapján baktérium-, csíramentes, szagtalan lesz, és tárolhatóvá válik. Mennyisége: 36.500 t/év.
A létrejött GBP: „Green Boksz Pellet" organikus anyag, mely a Blue Boksz" technológia alapanyaga. Fűtőértéke kb. 19 MJ/kg.
A „Blue Boksz" technológia műveletei: termokémiai lebomlás (TCD: pirolízis/gázosítás) hevítéssel, piro-termékek hasznosítása. Üzemidő: kb. 8.000 h/év.
A pirolízis termékei:

- piro-gáz használata hevítésre és energia (áram/hő) termelésre
- piro-olaj mennyisége <1%
- piro-szén értékesítésre.

Az Üzem tervezett technológiái közül (környezetvédelmi szempontból) meghatározó a termikus hulladékkezelés. A 72/2013. (VIII. 27.) VM (a hulladékjegyzékről szóló) rendelet értelmében a GBP azonosító EWC kódja: 19 12 12 (veszélyes anyagot nem tartalmaz). Az engedélyes a GBP anyagot nem tekinti RDF/SRF anyagnak.

A MED módosított 3.4.2.2. fejezetében és kibővített 18. mellékletében részletesen bemutatták a fenti technológiákat. Sőt ez a melléklet már egy konkrét megvalósult ARTI technika hevítőjének levegőterhelését is bemutatta. (Ennek a Tarpiu (Románia) emisszió-mérési jegyzőkönyvnek adatait használta SL a szakvélemény készítésekor.)

A 2618-6/2017. sz. hiánypótlásra tekintettel a továbbiakban a tervezett ARTI technológia levegőkörnyezeti hatását vizsgáljuk. Az Üzem egyéb műveleteire nem térünk vissza már.

Ennek a technológiának fő jellemzői:

- GBP: organikus biopelletet használ alapanyagként
- a biopelletet hevítéssel pirolizálja
- a pirolízis (TCD) automatizált
- a pirogázt tisztítja és (átmenetileg) tárolja
- az így nyert pirogáz egy részét elégeti hevítésre
- a pirogáz másik részét CHP: Combined Heat and Power rendszerben használja
- a termelt (hő/elektromos) energiákat értékesíti.

Az előbbi jellemzőket azért soroltuk fel, mert ezek a megoldások az ARTI technológia BAT jellegét igazolják. A MED 16. melléklete szemlélteti a technológia tanúsítását.

A termikus hulladékkezelés levegőkörnyezeti hatása

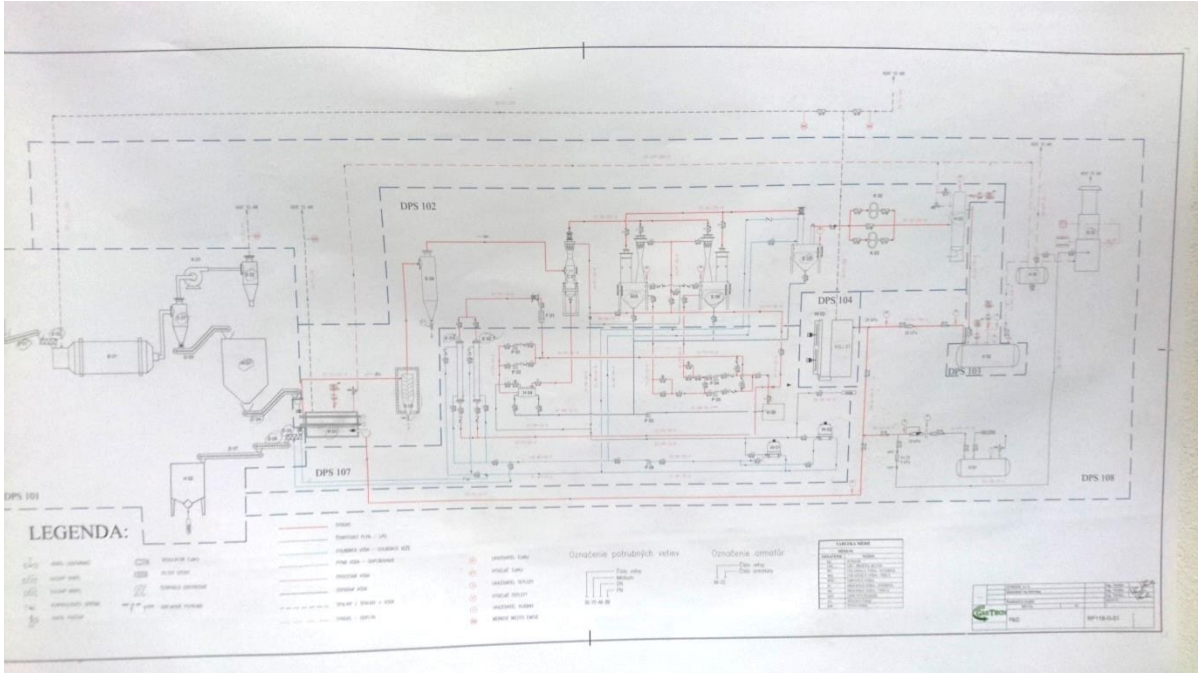
A telepíteni tervezett ARTI technológia már üzemel a szomszédos Szlovákia (Fülek) és Románia (Tarpiu) országokban. A technikai egységek azonosak. Az emisszió-mérések során eltérő volt a tüzelőanyag: Tarpiuban vegyes települési hulladék- ill. Füleken fa-pelletet pirolizáltak.
Az Üzemben égetendő GBP: organikus biopellet (tüzelés technikailag) jobban hasonlít a fapelletre, mint a romániai RDF-re.

Engedélyes a Füleken üzemelő pirolízis technológiát technikai referenciának tekinti. A technikai egységek azonosak.

A termikus hulladékkezelés technológiája

A Füleken üzemelő pirolízis jellemzői azonosak a módosított engedélyezési dokumentáció 3.4.2.2. fejezetében közöltekkel. A 3.7-3.20. fényképeket a Füleki üzemlátogatás során készített fotókkal pontosítjuk: fotó-mellékletek. (*1.sz. mellékletben*)

A technológiai séma:



A pirolízis technológiai rendszer elemei:

- pellet fogadó és adagoló
- szárítódob
- szárítódob elszívó/leválasztó rendszere
- pirolizáló reaktor (konténer)
- pirolizáló reaktor hevítő gázégője
- pirolízis-gáz tisztító rendszer
- kondenzátor
- vákuum-szivattyúk
- gáztartályok
- hűtőtorony
- szabályozó egység monitora

A CHP technológiai rendszer elemei:

- gázmotor (Guascor)
- fáklya

A rendszerek elemeinek legfontosabb jellemzői:

jele	megnevezés	típus	teljesítmény
1	pellet fogadó és adagoló		
2	szárítódob	LSA 50.2LC	954 kW
3	szárítódob elszívó	RUI 1000-3T	25 kW
	szárítódob leválasztó rendszere	CYC-1000	20000 m^3/h
4	pirolizáló reaktor (konténer)	ACPS 24 MSW	400 kW
5	hevítő gázégője	SLE	400 kW
6	pirolízis-gáz tisztító rendszer	ACPS 24 MSW	500-1000 kg/h
7	kondenzátor	ACPS 24 MSW	
8	vákuum-szivattyúk	MAWP18	
9	gáztartályok	CGH 52	52 m^3

10	hűtőtorony	ACPS 36 MSW	
11	szabályozó egység	M Logic 1400*	
12	gázmotor (Guascor)	Dresser-Rand**	700 kW_e
13	fáklya	F500	5,5 kW

*: Allan Bradley + LMV51 (Siemens) automatika; **: gázmotor bemenő hő-teljesítménye: 1057 kW_{th}.

Kiemeljük, hogy a pirolízis (TCD) automatizált és része a piro-gáz tisztító/hűtő/tároló egység is.

A Füleki Üzem a városka centrumában található. Készen kapja a fa-pelletet: kapacitása 1 t/h. A technológiához tartozik egy szárítódob, amely a beérkező fa-pelletet szárítja; ez a szárító a gázmotorok (CHP) kipufogógázát használja. A szárítódob kürtőjén pótlólagosan szilárdanyag (fa-pelletpor) kibocsátás történik. Ennek leválasztása kételemes ciklonnal történik.
A pirolizáló reaktor fűtését tisztított piro-gázzal biztosítják (felfűtését PB-gázzal). Az SLE hevítő égője ultra-alacsony NOx kibocsátású. A pirolízis (hőbontás) olyan magas hőmérsékleten történik, amely miatt nem/alig keletkezik piro-olaj (kondenzátum). Mennyisége a fa-pellet <1 %-a. Jelenleg Füleken a kondenz/szenny-vízben marad. (Látogatásunk során a pirolizálás hőmérséklete 559,4 ^{o}C volt).
A füleki rendszer megbízhatóan termel áramot és értékesít faszenet. Korrekten üzemel.

A Füleki Üzem emissziókat méretett a levegőterhelő forrásoknál (a fáklya kivételével). Ezeket az eredményeket felhasználjuk a tervezett Újfehértói Üzem hasonló forrásai levegő-terhelésének becslésére.

A tervezett Újfehértói Üzem több tekintetben eltér a füleki rendszertől:
- a GBP: organikus biopelletet a helyszínen maga állítja elő
- egy központi elektromos fűtésű szárítót alkalmaz
- a pirolizáló rendszer névleges összes kapacitása: 5,0 t/h
- ezért 5 db pirolizáló reaktort és 8 db gázmotort alkalmaz
- a tervezett épületekbe ezek az egységek elhelyezhetők
- három jelentéskötelezett forrása lesz (több egyedi forrás összevonásával)
- egy közös fáklya biztosítja a havaria-eseti égetést
- egy közös földalatti piro-gáz tárolót létesít
- egységesíti a pirolízis-koksz gyűjtését, tárolását, csomagolását.
- a piro-szenet változatosabban értékesítheti stb.

A száraz fapellet átlagos jellemzői:

jellemző	**átlag**
C	49,1 %
O+N	38,9 %
H	5,7 %
hamu	5,3 %
nyomelem	mg/kg
N	7922
S	1385
Cl	849
F	0,3

As	4,1
Cd	3,4
Co	1,0
Cr	32
Pb	314
Cu	25
Ni	6,0
Sn	6,0
Zn	535
Mn	246
sűrűség*	219 kg/m^3
víztartalom*	22 %
fűtőérték*	14,8 MJ/kg
portartalom*	6,5 %
illórész	86,0 %

*: halmazjellemző

A szilárd települési hulladékból nyerhető romániai (Tarpiu) RDF: Refuse Derived Fuel összetétele: vegyes települési hulladék, melyből kiválogatták az üveget, fémet, inert anyagot. Mivel a GG ARTI technológia (prospektusa ill. a MED 18. sz. melléklete szerint) egyéb: autóipari, vegyes TSzH, műanyag, iszap, kórházi stb. hulladék pirolízisére is alkalmas (pelletezést követően), potenciálisan számításba vesszük a Tarpiu (Románia) ARTI technológia fémek és dioxinok levegőterheléseit mivel az itt feldolgozott anyag műanyagot is tartalmaz.

A pirolízis tényezőit a MED ill. a szakirodalom körültekintően részletezi. A pirolízis (gázosítás, hőbomlás, lepárlás, termikus depolimerizáció, stb.): anyagok termikus bomlása levegőtől elzártan. Nem égetés ill. nem szinonimája az égetésnek.
Ugyanakkor a szakma/hatóság a természetes biomasszától eltérő anyag pirolízisét hulladék-égetésnek minősíti és a vonatkozó BAT és. 29/2014. (XI.28.) FM rendelet előírásait alkalmazza.

A keletkező pirolízis-gáz az anaerob hőbomlás során keletkező anyagokat tartalmazza: a hagyományos H_2, CO, CH_4, N_2, O_2, CO_2, PM és VOC/TOC/CH komponensek mellett nyomokban halogén/kén-tartalmú összetevőket is. A VOC/TOC/CH illékony komponensek egy része szaghatású.
A fa- és organikus bio-pellet pirolízisekor PCDD/PCDF anyagok és toxikus/nehéz-fémek nem várhatók.
A pirolízis-gázt a technológiai rendszer részeként belső beépített leválasztó rendszerrel tisztítják:

- vízbepermetezéssel a PM, vízoldható (savas)
- kondenzálás/hűtés a kevésbé illékony VOC/TOC/CH

komponensek részleges leválasztása. Az így nyert pirolízis-gázt (átmenetileg) tárolják.

A pirolízis-gázt nem szintézisre, hanem égetésre használják:

- pirolízis-reaktor fűtésére
- elkülönülten üzemelő gáz-motor/generátor üzemanyagaként
- fáklyázásra (havaria esetén).

A pirolízis-gáz égetésekor (megfelelő hőmérséklet és tartózkodási idő esetén) az éghető komponensek kiégnek; a füstgáz hagyományos tüzeléstechnikai légszennyező anyagokat: SO_2, CO, NOx, PM, ill. nyomokban HCl, HF, TOC tartalmaz. GBP organikus bio-pellet pirolízisekor nyert pirolízis-gáz égetésekor a PCDD/PCDF anyagok és toxikus/nehéz-fémek kibocsátása elméleti jelentőségű. A fapelletet (pirolízis előtt) a gázmotor füstgázával szárítják.

Megjegyezzük, hogy a gázégők és a gázmotorok levegőterheléseire speciális kibocsátási határértékek is vonatkoztathatók.

A tervezett (ill. a referencia/mért) pirolizáló technológia levegőterhelő forrásai:
- pirolizáló hevítő kéménye
- gázmotorok kéményei
- fáklya

A füleki emisszió-mérés során ezeket (V1-V4) forrásként jelölték.

Az Újfehértói Üzem 5 t/h pirolizálási kapacitása esetén többszörös/összevont források lesznek. Ezek levegőterhelése (mg/Nm^3) azonban a fenti forrás(típusok) kibocsátásával jellemezhető.

A Tarpiu (Románia) és Fülek (Szlovákia) működő termikus hulladékkezelőinél végzett emisszió-mérések során meghatározták a piro-gáz (használatukban: sintgas) összetételét is:

A piro-gáz jellemzői:

tf %	**Fülek**	**Tarpiu**	**MED**	SL
metán	9,72	19,23	33,69	15,4
CH	6,67	1,81	3,47	9,4
O_2	5,02	3,24	0,91	2,0
N_2	19,84	33,71	6,68	1,6
CO_2	16,93	17,63	15,11	2,0
CO	19,38	6,02	17,11	24,8
H_2	22,45	18,37	23,03	44,8
MJ/Nm^3	11,24	9,78	17,14	17,42
kg/Nm^3	1,20	1,10	0,98	0,85

, ahol tf%: a gázkomponensek térfogataránya; CH: egyéb szénhidrogén tartalom; MJ/Nm^3: fűtőérték; kg/Nm^3: gázsűrűség. (A földgáz fűtőértéke 34 MJ/m^3).

A hevítő-gázégő és a gázmotor névleges teljesítményére tekintettel a piro-gáz fogyasztás*:

Nm^3/h	**Fülek**	**Tarpiu**	**MED**	**SL**
gázégő	128,1	147,2	84,0	82,7
gázmotor	338,4	389,1	221,9	218,5
összes:	466,5	536,3	305,9	301,1

*: 1-1 db egységben.

A MED-ben közölt tömegmérleg alapján a 36500 t/év: 4,56 t/h GBP organikus biopellet pirolízisekor 5300 t/év piro-szén és 30900 t/év: piro-gáz keletkezik.

Sajnálatosan nem vizsgálták a piro-gáz egyéb komponenseit, kivéve Tarpiu, ahol meghatározták a policiklusos aromás szénhidrogének (16 PAH-komponens) tartalmát. Csak az acenaftilén (0,17 ug/Nm^3) és a naftalén (2,86 ug/Nm^3) volt kimutatható, a többi koncentrációja a 0,05 ug/Nm^3 kimutathatósági érték alatt volt.

A piro-gázt hevítésre és CHP energiatermelésre használják; ehhez a hevítő gázégőjében és a gázmotorban (havaria esetén fáklyán) égetik el. Az égetés során légszennyező anyagok keletkeznek és (leválasztás nélkül) jutnak a levegőkörnyezetbe a füstgázzal.

A Füleki Üzemben a beszállított fa-pellet szárításához a gázmotor füstgázát használják. Ezzel a füstgázzal szilárdanyag (fa-por) is emittálódik: a leválasztást kétfokozatú ciklon biztosítja. A szárító kürtője Füleken a V2 forrás. (Tájékoztatásul ezen forrás mért levegőterhelését is közöljük).

Az előbbi összetételű piro-gáz égésekor mérték a forrásokon kiáramló füstgáz összetételét. Ezek felhasználhatók az Újfehértói Üzem pirolizáló technológiájához kapcsolódó források levegőterheléseinek becslésére.

A Füleki (Filakovo) Biomassza Erőmű emisszió-mérési eredményei

A méréseket ETS Eko-Term Servis (Szlovákia) végezte. A vizsgálati jelentés/jegyzőkönyv nyilv. száma: 02/391/2016; a kiadás időpontja: 2016. október 21.

A mért források:

- V1: kogenerációs egység (gázmotor kéménye)
- V2 szárító
- V4 elgázosító (pirolizáló hevítő kéménye)

A mérési eredmények:

LA\forrás	paraméter	V1	V2	V4
SO_2	mg/Nm^3	<0,5	<0,5	<0,5
CO	mg/Nm^3	236	209	21
NOx	mg/Nm^3	153	134	182
PM	mg/Nm^3	<0,5	1,8	<0,5
TOC	mg/Nm^3	84	87	3,8
Q_0	Nm^3/h	8004	8060	510
CO_2	tf %	12,97	8,19	7,02
O_{2M}	tf %	4,76	11,15	11,35
t	^oC	329,1	293,1	597,8
n	g/Nm^3	104	143	80
ρ	kg/Nm^3	1,288	1,249	1,274

LA: légszennyező anyag; mg/Nm^3: mért LA-gázkoncentráció; Q_0: füstgáz térfogatáram; O_{2M}: mért oxigén térfogatáram; t: hőmérséklet (^oC); n: nedvesség-tartalom; ρ: füstgáz sűrűség.

A technológiai kibocsátási határértékek (mg/Nm^3):

LA\forrás	gázmotor	gázégő	GBP égetés
SO_2		35	50
CO	650	400	100
NOx	500	350	200
PM		5	10
TOC	150		10
O_V	5	3	11

O_V: vonatkoztatási oxigén-tartalom (tf %).

A vonatkozó jogszabályok:
- gázmotor: 32/1993. (XII. 23.) KTM rendelet 1. számú melléklet (földgázra)
- gázégő (hevítő): 23/2001. (XI. 13.) KöM rendelet 3. számú melléklet (földgázra)
- hulladékégetés: 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet 3. melléklet 1.2/1.5 pont (piro-gázra)

A mérőszervezet a gázmotor (V1 és V2) források ill. a gázégő (V4) forrás levegőterhelését megfelelőnek minősítette az előbbi két jogszabály alapján. Fel sem merült a hulladékégetés szerinti megítélés: további légszennyező anyagra nem vizsgálták a levegőterhelést.

A mért levegőterhelések (g/h):

LA\forrás	V1	V2	V4
SO_2	<15	<16	<5
CO	1889	1680	11
NOx	1227	1082	93
PM	<1,5	11	<0,5
TOC	671	702	2

A V1 és V2 forrásoknál a magas CO levegőterhelés a piro-gáz CO tartalmával magyarázható: ennek égése lassúbb a (földgáz) CH_4-tartalomnál.

A Tarpiu (Románia) hulladéklerakó emisszió-mérési eredményei

A Tarpiuban üzemelő ARTI pirolizálónál csak a hevítő kéményének emisszióját mérték az előválogatott települési hulladékból képzett pellet égetésével. A vizsgálati eredményeket SL szakvéleménye és a MED 18. mellékletében közölt jegyzőkönyv részletezi.
A mért füstgáz-komponensek (LA): SO_2, NOx, CO, TOC, PM, As, Ba, Cr_{III}, Pb, Hg, formaldehid (FA), acetaldehid (AcA), akrilaldehid, vinil-klorid, metil-klorid, kloroform. 1,2-diklóretán, 1,1,1-triklóretán, benzol, toluol (T), xilol, sztirol, szén-tetraklorid, triklóretén, perklóretilén, klórbenzol, 1,4-diklórbenzol, NH_3, PAH, PCDD/PCDF.

A 11-07/57/a/2014. (NES Národná Energetická Spoločnosť) jegyzőkönyvből csak a kimutathatósági érték feletti levegőterheléseket közöljük. (A többi komponens emissziója elhanyagolható/jelentéktelen.)

LA	C (mg/Nm^3)	HÉ$_2$ (mg/Nm^3)	E (g/h)
SO_2	10,1	50	3,8
CO	4,5	100	1,7

NOx	158	200	59,9
PM	2,1	10	0,8
TOC	1,7	10	0,7
As*	78,9	500	41,5
Cr*	67,9	500	35,7
FA	0,44	10	0,23
AcA	0,11	10	0,06
T*	49,9	10000	26,1
NH_3	1,46	--	0,77
PCDD*	0,0996	0,1	0,05

LA: légszennyező anyag; C: mért füstgáz-koncentráció (mg/Nm^3); E: mért levegőterhelés (g/h); *: C (ng/Nm^3) és E (mg/h). A koncentrációk száraz (vízmentes), 273 K hőmérsékletű, 101,3 kPa nyomású, 3% oxigéntartalmú füstgázra vonatkoznak.
$HÉ_2$: kibocsátási félórás határérték (mg/Nm^3) 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet 3. melléklet

A hagyományos füstgázkomponenseken túl a kibocsátási határértékek:

A technológiai kibocsátási határértékek (mg/Nm^3):

LA\forrás	GBP égetés
HCl	10
HF	1
Cd+Tl	0,05
Hg	0,05
Sb+As+Pb+Cr+Co +Cu+Mn+Ni+V	0,5
PCDD*	0,1*

*: ng/m^3.

A légszennyező anyagok közül domináns a PCDD/PCDF: a terhelés alulról közelíti technológiai határértéket, szűrő beépítésével a terhelés tovább csökkenthető. Az NOx terhelése az alkalmazott égő (alacsony NOx) miatt megfelelő. A többi légszennyező anyag kibocsátása jelentősen kisebb a technológiai kibocsátási határértékeknél.

Az Újfehértói Üzem termikus hulladékkezelésének levegőkörnyezeti hatása

A tervezett Üzem ARTI pirolizáló technológia levegőterhelő forrásai:

jele	megnevezése	h (m)	A (m^2)	T (K)	Q (m^3/h)
P3	pirolizáló hevítő kéménye	13	0,196	870	8130
P4	gázmotorok kéménye-1	13	3,141	580	68500
P5	gázmotorok kéménye-2	13	3,141	580	68500
P6	fáklya	9	0,785	420	59400

A P3 forrás az 5 db pirolizáló reaktor hevítő kéményeinek összevont forrása. Az egyesítés egy közös kéményhez csatlakozással történik.

A P4 és P5 forrás 4-4 db gázmotor kéményének közös forrása. A gázmotorok egyenletes kihasználtsága esetén azonos a levegőterhelésük.
A P5 fáklya csak rendkívüli esetekben működik. Biztosítják az égetést: egyszerű lefúvatás nem történhet. A szabad felületű láng levegőterhelésnek mérése komplex feladat.

A tervezett források levegőterhelését az előbbi mért források legkedvezőtlenebb (maximális) koncentrációadatainak és füstgázjellemzőinek figyelembe vételével becsültük. A mért O_{2M} tartalomra tekintettel a koncentráció adatokat a vonatkoztatási O_{2V} 11 tf% oxigén-tartalomra számítottuk át.

A valószínűsíthető füstgáz-koncentrációk (mg/Nm^3):

LA\forrás	P3	P4	P5	P6
SO_2	10,0	0,5	0,5	2,6
CO	21,0	236,0	236,0	90,0
NOx	182,0	153,0	153,0	130,0
PM	2,1	1,8	1,8	3,0
TOC	2,0	87,0	87,0	18,0
HCl	1,00	1,00	1,00	1,00
HF	0,10	0,10	0,10	0,10
Cd+Tl	0,00	0,00	0,00	0,00
Hg	0,00	0,00	0,00	0,00
Sb+As+Pb+Cr+Co +Cu+Mn+Ni+V	0,20	0,20	0,20	0,20
PCDD*	0,09*	0,09*	0,09*	0,09*

*: ng/m^3.

A valószínűsíthető levegőterhelések (g/h):

LA\forrás	P3	P4	P5	P6
SO_2	25,5	16,1	16,1	10,4
CO	53,6	7608,6	7608,6	3475,8
NOx	464,1	4932,7	4932,7	5020,6
PM	5,4	58,0	58,0	115,9
TOC	5,1	2804,9	2804,9	695,2
HCl	2,6	32,2	32,2	38,6
HF	0,3	3,2	3,2	3,9
Cd+Tl	0,0	0,0	0,0	0,0
Hg	0,0	0,0	0,0	0,0
Sb+As+Pb+Cr+Co +Cu+Mn+Ni+V	0,5	6,4	6,4	7,7
PCDD*	0,2*	2,9*	2,9*	3,5*

*: ug/h.

A levegőterhelések járulékos levegőterheltséget okoznak az Üzem környezetében. Ezek mértékét az MSZ 21459 szabvány szerinti transzmissziós képletekkel számoljuk a térségre jellemző széljellemzők figyelembe vételével. A leggyakoribb stabilitási paraméterek:

- p: szélexponens (stabilitási paraméter) 0,347

- **p*:** a szélprofil egyenlet kitevője 0,387
- szélsebesség 2,95 m/s
- z0: az érdességi paraméter 0,8.

A számított járulékos levegőterheltségek (ug/m^3):

P3 forrás: pirolizáló hevítő kéménye

LA\X	10	14	20	28	39	55	77	108	152	214	300	CM
SO_2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,7	0,9	0,9	0,7	0,5	0,4	0,9
CO	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,5	1,9	1,8	1,5	1,1	0,7	1,9
NO_2	0,0	0,0	0,1	1,5	6,2	12,6	16,3	15,8	12,9	9,4	6,4	16,5
PM_{10}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
TOC	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
HCl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
HF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cd+Tl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
As**	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PCDD*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*: ng/m$_3$; **: Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V; CM: maximális járulékos levegőterheltség (ug/m^3). X: távolság a forrástól (m).

P4 gázmotorok kéménye-1

LA\X	10	17	29	49	83	141	240	408	693	1177	2000	CM
SO_2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2
CO	0,0	0,0	0,0	1,0	21,7	66,0	75,5	53,8	30,5	15,5	7,5	77,1
NO_2	0,0	0,0	0,0	0,6	14,1	42,8	48,9	34,9	19,8	10,1	4,8	50,0
PM_{10}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,6	0,4	0,2	0,1	0,1	0,6
TOC	0,0	0,0	0,0	0,4	8,0	24,3	27,8	19,8	11,3	5,7	2,8	28,4
HCl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,3
HF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cd+Tl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
As*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
PCDD*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*: ng/m$_3$; **: Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V; CM: maximális járulékos levegőterheltség (ug/m^3). X: távolság a forrástól (m).
Ugyanilyen a P5 forrás hatása is (a gázmotorok egyenletes üzemelésekor).

P6 fáklya

LA\X	10	17	29	49	83	141	240	408	693	1177	2000	CM
SO_2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
CO	0,0	0,0	0,0	1,4	15,4	33,2	32,1	21,1	11,5	5,7	2,7	34,9
NO_2	0,0	0,0	0,0	2,0	22,3	47,9	46,4	30,5	16,7	8,3	4,0	50,4
PM_{10}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,1	1,1	0,7	0,4	0,2	0,1	1,2
TOC	0,0	0,0	0,0	0,3	3,1	6,6	6,4	4,2	2,3	1,1	0,5	7,0
HCl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,4
HF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cd+Tl	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
As*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
PCDD*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

*: ng/m_3; **: Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V; CM: maximális járulékos levegőterheltség (ug/m^3). X: távolság a forrástól (m).

Mivel a (NO_2 kivételével) a CM értékek kisebbek a vonatkozó légszennyező anyag levegőterheltségi határértékének tizedénél, ezen anyagokra a hatásterület csak a 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet 2.§ 14c pont szerinti módszerrel számítható:

Hatásterület sugara (XH) a források körül (NO_2 kivételével):

LA\forrás	P3	P4	P5	P6
X_H (m)	147	346	346	299
X_M (m)	92	215	215	186

XM: a maximális levegőterheltség helye (távolság a forrástól).

A kritikus domináns légszennyező anyag az NO_2. Számításbiztonságból feltételezzük, hogy az NOx kibocsátás csak NO_2 levegőterheltséget okoz.

Hatásterület sugara (XH) a források körül (NO_2 esetén):

módszer\forrás	P3	P4	P5	P6
2.§ 14a	**201**	**1182**	**1182**	**1026**
2.§ 14b	104	824	824	715
2.§ 14c	147	346	346	299

Vastagítottuk a források hatássugarát.

Kiemeljük, hogy sem a hatásterületen, sem ezen kívül egyik légszennyező anyagnál sem alakul ki határértéket meghaladó levegőterheltség: (CM+ALT)<HÉ (4/2011. (I. 14.) VM rendelet 1. és 2. melléklet). Az ALT alap-levegőterheltségeket a MED 6. melléklete tartalmazza.

A GBP bio-pellet pirolízisekor un. piro-szén marad vissza. Ez nem égetési salak: a pirolizáló reaktor csigás mechanizmusa miatt lemezes szerkezetű: fotódokumentáció. A természetes eredetű, biológiailag lebomló alapanyag miatt toxikus fémeket, PAH és dioxin anyagokat nem tartalmaz. Összetétele miatt segíti egyéb szerves anyagok biológiai lebomlását, de aktív szénként és mezőgazdasági talajjavító anyagként is értékesíthető.

A 2010/75/EU Irányelvben megfogalmazott BAT követelmények teljesülése

Ezeket a hulladékégetésre vonatkozó BAT követelményeket
- önálló BAT referencia dokumentum (BREF).
- a 29/2014. (XI.28.) FM rendelet
- a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 9. számú melléklete

tartalmazza. Ezek a dokumentumok a 2010/75/EU irányelvnek való megfelelést szolgálják.

A MED 16. fejezete vizsgálta a BAT Hulladékégetési Dokumentum 1-68. pontjának megfelelőségét (az 1-82. pontból).
Az Üzem nem alkalmaz termikus kezelést (pirolízist) folyadék/gáz- veszélyes-, kórházi-, szennyvíziszap hulladékok esetén. Ezért nem szükséges a 75-82. pont elemzése.

1. Az égetésre kerülő hulladék
Az ED és a MED részletezte a tervezett ARTI technológiát. Erre az energiatermelés jellemző. Jelen tervek szerint a települési szilárd hulladékok válogatásából nyert biológiailag lebontható frakció speciális előkezeléssel pelletizált GBP: organikus anyagot állítanak elő a pirolizáló reaktor alapanyagaként. A pirolizáló technológia kapacitása: 5,0 t/h.

2. Üzemvitel
A GBP: organikus bio-pellet gyártása függetleníthető a pirolízistől. Jelenleg ez a szűk kapacitás, amelyet több pirolízis-reaktor telepítésével oldanak fel. Üzemviteli, biztonsági szempontokból is folyamatos (3 műszak/nap) műveletet terveznek. Az üzemvitel a pirolizálandó anyag tulajdonságaitól függően automatizált.

3. Ellenőrzés és preventív karbantartás
A vezérlő automata regisztrálja a beszabályozott értékektől való ±25 % eltéréseket; ezek mértékétől és gyakoriságától teszik függővé a karbantartás módját. A tervezett karbantartási idő: 760 h/év. A leállásokat és a beavatkozásokat üzemnaplózzák és jelentik a hatóságnak.

4. Minőségellenőrzési rendszer
Nem csak az Üzembe érkező TSzH mennyiségét és minőségét ellenőrzik, hanem a szelektálás eredményességét is. A közbenső vizsgálatok a minőségbiztosítási rendszer keretében történnek. Megakadályozzák, hogy a GBP: organikus bio-pelletbe mű-anyag/bőr kerüljön. Kiválogatják a kartonpapír hulladékot is.

5. Megfelelő tárolás
A kiválogatott bio-hulladékot szárítás után (szükség szerint) bálázzák és külön épületben tárolják. A pirolizáló folyamatos működése érdekében ezt a bálázott bio-hulladékot pelletálják és műanyag zsákokban tárolják. Ilyen állapotban lehetőség van az értékesítésre és elszállításra is.

6. A tárolási idő korlátozása

A bálázott és/vagy pelletizált bio-hulladék magas szerves-anyag tartalma miatt megfelelő tárolási körülményeket és tárolási ütemet biztosítanak. Figyelembe veszik a bio-hulladék képzésének szezonális jellegét.

7. A bűzkibocsátás minimalizálása
Kevert hulladék előkezelésével, szükség szerint a pirolízis során keletkező piro-szén bekeverésével csökkentik a bűzképződést (az előzőeken túl).

8. Elkülönített tárolás
A bio-hulladék bálázott és pelletált részét a raktárépületben elkülönülten tárolják. Meggátolják az összekeverhetőséget. Kármentesítési területeket és medencéket alakítanak ki.

9. Egyedi feliratozás
A bio-hulladék előkezelése és pelletálása homogén alapanyagot biztosít. A bálákat és tároló zsákokat a készítés időtartamáról, lehetőség szerint eredetéről feliratozzák.

10. Tűzveszély
A pirolizáló rendszer éghető anyagokat kezel. Hosszas–abb tárolás esetén önmelegedés is történhet. A keletkező piro-szén és (esetlegesen keletkező és elkülönítendő) piro-olaj szintén tűzveszélyes. A védelmet és elhárítást önérzékelő rendszerrel biztosítják. A tárolás fedett helyen történik. Ez befolyásolhatja: kizárhatja az önmelegedést.

11. Hulladékok olyan fokú keverése
A pirolizálandó hulladék (elvi és kezelői szempontból egyaránt) változatos lehet. A pirolízis körülményei és az automatika hatékonysága miatt stabil összetételű alapanyagokra van szükség. Jelen üzemeltetői gyakorlat szerint meggátolják a jelentősen eltérő összetételű és fűtőértékű hulladékok és -pelletek keveredését.

12. Vasfémek és nemvas-fémek kinyerése
A pirolizálásra előkészített bio-pellet már nem tartalmaz fémet. A fémszálak már az aprítás és pellettálás során nehézséget jelentene. A mágneses, légáramú és kézi válogatás biztosítja a bio-pellet vasmentességét. A csigás előtolás és forgatás szempontjából elkerülhetetlen a fém-szálak/huzalok eltávolítása.

13. Vizuális ellenőrzése
A hulladék útját a korlátozott méretű technológiai berendezéseknél mindig jelenlévő üzemeltetők személyesen és figyelő kamerák segítségével felügyelik. Az átadási pontokon a rendszer ellenőrizhetőséget biztosít.

14. A levegőmennyiség minimalizálása.
A pirolizálás levegőtől elzártan történik enyhe vákuumban. A tömítetlenségek miatt nem csak a piro-gáz összetétele változik meg, de az éghetősége is. A piro-gáz égése jól szabályozható gázégővel és gázmotorral történik. A szívóvezetékek csappantyúival szabályozható az égésterek levegőellátása. A kis teljesítményekre tekintettel a gyári/szervizes beszabályozás dominál.

15. Áramlási modellek alkalmazása
A piro-gáz és a mosófolyadék szabályozott áramlását roots-fúvókkal és szivattyúkkal oldják meg. A szabályozhatóság és tisztíthatóság érdekében kettős/párhuzamos vizes leválasztót

alkalmaznak. Jelen esetben (bio-pellet pirolizálásakor) nem szükséges szilárd anyag vagy zagy beadagolása. Biztosítják, hogy a rendszer nyomása az előírt maradjon (karbantartás, fúvókacsere).

16. Üzemeltetési rend követése
A pirolízis folyamatos művelet; csak a karbantartási és a rendkívüli műveletek akadályozzák. A működéseket és eseményeit üzemnaplózzák, különös tekintettel a leválasztó/kondenzáló egységre.

17. Megfigyelő rendszer
A folyamatos működést szabályozó egység: M Logic 1400 (Allan Bradley) és LMV51 (Siemens) automatika segíti. Ez elektronikusan naplóz és rendkívüli paramétereknél jelez. A kezelők vizuálisan is ellenőriznek. Tűz/munka/környezet-védelmi oktatásban részesülnek.

18. Az égés üzemeltetési feltételeinek optimalizálása
A piro-gáz égetés szabályozott és méretezett gáz-égővel/motorral történik. A piro-gáz összetételétől, nyomásától függően manuálisan is be kell avatkozni. Jelenleg füstgázelemző nincs.

19. Üzemeltetési feltételek
A piro-gáz égése eltér a földgáz égetésétől. Nehezebb biztosítani a 29/2014. (XI. 28.) FM rendelet 6. fejezet feltételeit. A tipizált gázégő és gázmotor égőterében kialakuló hőmérsékletet és tartózkodási időt nem/alig lehet szabályozni. Közvetetten a nyomásviszonyok és a pellet minőség szablya meg

- a piro-olaj és piro-szén mennyiségét/arányát, összetételét
- a piro-gáz tisztíthatóságát
- a piro-gáz halogén, szilárdanyag, nehézfémek, PAH, dioxinok tartalmát.

A piro-szén nem égéstéri salak/hamu. Az erre előírt <5 % TOC tartalom nem teljesíthető. (A piro-szén értékesíthető anyag; tüzeléstechnikai visszaforgatása is megoldható).
A pirolízis hőmérsékletével és a tartózkodási idejével a piro-olaj keletkezése gyakorlatilag kiküszöbölhető. Esetleges tárolási és értékesítési feltételei megoldottak.

20. A primer égéslevegő előmelegítése
A pirogázt égető gáz-égő/motor kis teljesítményűek (400 és 1057 kW). Az általuk beszívott levegő a munkatérből történik: előmelegítés nélkül.

21. Támasztó égőfej(ek) használata
A fáklyánál lángőrt és támasztó égőfejet alkalmaznak nem csak a havaria-események során.

22-23. A kazánbelső
Adott ARTI technológiánál a kazán műveleti szinonimája a gáz-égő/motor. Itt is a szerkezetvédelem szempontjából szükséges a motor vízhűtése, a felület léghűtése. A túlhevülés hűtéssel, kenéssel elkerülhető. Ekkor csökken az NOx kibocsátás is. A technológiánál összehangolták a szerkezeti és működési jellemzőket. Jelentős szerepe van a próbaüzemnek, a piro-gáz minőségével történő szabályozásnak. A hevítőnél használt gázégő egyedi szabadalom.

24. Gázosítási vagy pirolízis szakasz kombinációja
A tervezett ARTI technológiánál a pirolízis reaktor egy kettős csigás szerkezet: itt a bio-pellet keverten és fokozatosan halad előre. Kigázosítás történik. A piro-gázt folyamatosan

elszívatják. Ennél a reaktornál nem különíthető el szárítási, svélezési, hőbomlási, lepárlási szakasz. A jó működést a darabos piro-szén szilárdsága igazolja. Ekkor a piro-szén könnyen üríthető, kezelhető és értékesíthető.

25. Pernye keletkezése
A piro-gázból leválasztják a szilárd anyagot (vizes mosással) és a magasabb szénláncú szén-hidrogéneket (kondenzálással). Pernye nem keletkezik; a leválasztott szilárd anyagot zagyként ürítik: veszélyes hulladék. A piro-gáz tisztítása kedvezőbb a füstgáz tisztításánál. Ha szilárd anyagot és/vagy zagyot adagolnak savas komponensek, PAH anyagok, dioxinok leválasztására, ezek zagyba kerülnek és veszélyes hulladékként kezelendők.

26. Energetikai hatékonyság
A tervezett ARTI technológia célja a biológiailag lebontható hulladék organikus pelletként történő hő-bontásával a hő/elektromos-energia termelés. Látszólag a pirolízis két terméke energetikailag nem hasznosul, valójában a (bio-gáz/komposzthoz viszonyítva) gyorsan és jól szabályoz-hatóan nyerhető piro-gáz. Ez a technológia energetikailag kedvezőbb a biogázt gyártó, felhasználó megoldásnál. A csekély mennyiségű (<1%) piro-olajat indokolt üzem/tüzelő-anyagként, kezelni. Alkalmilag vegyipari alapanyag is lehet.
A piro-szén, bár fűtőértéke kiváló, inkább anyagában értékesíthető.

27. Hő-/gőzellátás széleskörű igénybevételének biztosítása
A gázmotor hűtése jelentős hőenergiát biztosít. A víz/lég-hűtéssel visszanyert hő a szomszédos területeken melegházak fűtésére használható. Gőzt a rendszer nem állít elő.

28-29. Hő és/vagy gőz felhasználása maximalizál
Gőz nem keletkezik a rendszerben.

30. A turbina feleljen meg
Turbina helyett gázmotorral történik az áramtermelés. A kisebb (700 kW_e) 8 db gázmotor üzeme a termelői, fogyasztói igényekhez rugalmasan igazodik.

31. Új vagy korszerűsítésre kerülő berendezések
A tervezett ARTI technológia és az egyedi gázfejlesztő/pirolizáló rendszer újszerű, még szakmailag is újszerű. Példaszerű a két Green/Blue Boksz külön-külön és összehangoltan történő működése. Egyelőre a kisebb rendszerek működése begyakorlott, de felvetődött tesztüzemek létesítése. Ez a vonatkozó háttéripar kialakulását is jelenthetné.

32. Az energiaigény általános csökkentése
A települési szilárd hulladék értékesíthető frakciókat tartalmaz, ésszerű kezeléssel ezek a lehetőségek kiaknázhatók: a hulladék alapanyagforrás és energia-hordozó is. A hulladékkezelés nem csak üzlet, de ipar is lehet. Ezek a megoldások szemléltetik a részrendszerek összekapcsolódásának szükségességét. Az Üzem részeinek energetikai együttműködését biztosítja ill. segíti a tervezett ARTI technológia: a fejlesztett áram és hő az Üzem teljes kiszolgálása mellett energiát is szolgáltat külső vásárlók részére.

33. Hűtőrendszerek alkalmazása
A gázmotorok hűtővizét és a leválasztó rendszer mosóvizét recirkuláltatják. A folyamatosság és anyagtakarékosság érdekében léghűtést alkalmaznak. (A füstgázok hőjét még nem hasznosítják.)

34. A tisztítási technikák
A technikai rendszerben lerakódásra hajlamos komponensek vannak. Ezért a piro-gázt gyorsan lehűtik ill. kondenzáltatják. A pirolitikus reaktor mechanikája biztosítja a folyamatos tisztítást.

35. Összetett füstgáztisztító rendszer
Környezetvédelmi szempontból a piro-gáz tisztítása a meghatározó. Ez több lépésben és folyamatosan történik. A tisztítási megoldás egyszerűbb a kisebb térfogatú piro-gáznál, mint a füstgázoknál.

36. A gáztisztító rendszer kiválasztás
A gáztisztító rendszer szerves része a pirolizáló reaktornak. Áramlás technikailag méretezett; kettős párhuzamos működés lehetővé teszi a folyamatos működést és a változó piro-gázáram tisztítását is. Jelenleg a szilárd anyag és a vízoldható komponensek leválasztása biztosított, de szilárd/zagy segédanyag bevezetésére is van lehetőség.

37. Füstgáztisztító rendszerek
A pirolizáló rendszer nem alkalmaz füstgáztisztítót, helyette a hatékonyabb és az újszerű szemléletet igazoló piro-gáz tisztítás történik.

38. Zsákos szűrő használata
ARTI és piro-gáz tisztítás lényege a vizes porleválasztás és a piro-gázként történő hasznosítás. Nincs szükség már a füstgáz tisztítására, kivétel, ha az égéstermékkel direkt szárítást végeznek. (Füleken a szárítódobnál kettős ciklonnal történik a portalanítás; ez a száradó pelletből kiporzó anyagokat választja le.)

39. Reagens-fogyasztás
Jelen esetben (bio-pellet hőbontásakor) nem szükséges speciális reagens alkalmazása. Lehetőség van mészkő/mész-liszt, karbamid, aktív szén beadagolására is. (A jelenlegi technika nem tartalmazza ezen előkeverő és adagoló elemeket.)

40. NOx-csökkentő technikák
A pirogáz (a hőbontás jellege miatt) nem/alig tartalmaz NOx komponenst. Az égetése viszonylag alacsonyabb hőmérsékleten történik, ezért nem alkalmaznak a füstgázoknál sem NOx leválasztást. A gázmotorok kipufogó csöveire illeszthető katalizátoros tisztító alkalmas az NOx és CO leválasztására. A kisebb gáz-égő/motor egységek miatt gazdaságtalan (nem BAT) az SCR/SNCR módszer alkalmazása.

41. PCDD/F kibocsátások csökkentése
Ezen toxikus anyagok klórtartalmú pellet hőbomlásakor keletkeznek. A piro-gáz égetésekor nagy részben kiégnek: nagy valószínűséggel szükségtelen az utólagos füstgáztisztítás. Az üzemeltetés során a piro-gáz vizes tisztításakor keletkező mosóvíz halogén-tartalmának vizsgálatával kimutatható a kloridok jelenléte és ezzel a dioxinok keletkezhetősége. (A szakmai gyakorlat szerint a dioxinok terhelése magas > 1100 ^{o}C hőmérsékleten megszűnik ill. aktív szén adszorbeálja ezeket a légszennyező anyagokat.)

42. Nedves füstgázmosó
Az ARTI technológia nedves mosókat alkalmaz a piro-gáz tisztítására. A mosóvíz halogéntartalma utalhat kondenzált dioxinok jelenlétére. Az elhasznált mosóvizet és az iszapot veszélyes hulladékként kezeik.

43-45. Higany felhalmozódása, kezelése
A BDP bio-pellet (elvileg) nem tartalmaz higany(vegyülete)t: a mosóvízben sem halmozódhat fel. A beüzemelés során a mosó-víz/iszap Hg-tartalmát is ellenőriztetik.

46. A visszaforgatás optimalizálása
A piro-gáz tisztításakor keletkező mosóvizet visszaforgatják, közben léghűtést alkalmaznak (fotó melléklet). A hőtechnikai optimalizálás mellett megoldják a rendszeres vízcserét is.

47. Csapadékvíz
A TCD technológia csarnoképületben települ. A csapadékvíz elkülönült elvezetése/kezelése biztosított. A vízjogi engedélyben előírtakat megvalósítják.

48. Nedves pirogáz-tisztítási rendszer
A piro-gáz tisztító mosóvizét rendszeresen ellenőrzik és (elsősorban a vezetőképesség alapján) cserélik. (lsd. 42-46. pont). A MED 16. melléklete felsorolja a potenciális lehetőségeket. Jelen tervek szerint az elhasznált mosóvizet szennyvízként átadják külső kezelőnek.

49. Hulladék kiégési fokának javítása
A pirolízis egyik melléktermékeként keletkező piro-szén nem salak: széntartalmának (a hulladékégetési BREF szerinti) csökkentése indokolatlan. A pirolízis során közvetlenül eltávolítják és csomagolják. Ez a piro-szén értékesíthető. Jelenleg nem tervezik vissza-keverését.

50-54. Gáztisztítási maradékok elkülönített kezelése
A mosóvíztől rendszeresen elkülönítik az iszapot: Ez a pirolizált GDP bio-pellet csigás bolygatása során keletkezik: részben ez is pirolizált anyag. Jelenleg nem tervezik vissza-keverését: veszélyes hulladékként átadják külső kezelőnek.

55. Zajcsökkentő intézkedések
Bár levegővédelmi szempontból ezek az intézkedések nem relevánsak, de a külön épületben elhelyezett gázmotorok víz/levegő-hűtésénél figyelembe kell venni: végeredményben a működőképesség egyik feltétele.

56. Környezetvédelmi vezetés alkalmazása
Jelenleg az engedélykérő nem rendelkezik KSR-rel; tárgyi engedélyezés esetén megszerzi a tanúsítást (különös tekintettel a kedvezőbb emisszió-mérési engedményekre).

57-58. Hulladék körbezárt épületekben tárolása
A TSzH előkezelésével nyert organikus hulladékot aprítják, szárítják majd bálázzák és/vagy pelletizálják. Az ütemezett és folyamatos TCD kezelésig (átmenetileg) külön épületben elkülönítetten tárolják. Rendszeresen ellenőrzik az állagát és ütemezik a bio-pellet pirolizálását. Biztosítják a tűzvédelmet is.

59. A hulladék homogenitása
Az optimális pirolizálás egyik feltétele a kiszámítható, azonos hulladékminőség biztosítása. Ehhez felhasználják a friss és a bálázott bio-hulladékok keverését: az aprítás és a pelletezés ill. a pelletek keverése homogén anyagminőséget biztosít.

60. Rostélykialakítás alkalmazása
Bár a tervezett ARTI technológia nem alkalmaz rostélytüzelést, de a bio-pellet és a piro-szén maradék akár rostélyos kazánban is elégethető. Jelenleg az Üzem nem tervez ilyen megoldást.

61. Új létesítmények elhelyezése
Engedélyes a jelenlegi, referált ARTI technológiát tervezi alkalmazni. A CHP megoldás is marad gázmotor. Új létesítmény az alapanyag esetleges változásakor (piro-gáz tisztító reaktoranyagok) válhat szükségessé. A reaktoranyagok fogadása, tárolása, kezelése, keverése és adagolása részben a raktérépületben, részben a pirolízis (TCD) üzemben elhelyezendő berendezések telepítését teheti szükségessé. Erre megfelelő hely rendelkezésre áll.

62. Alsó fűtőértékek esete
A tervezett ARTI technológia biztosítja a pirolizáló szükséges >2,9 MWh/t fűtőértékű bio-pelletet ill. a piro-gáz fűtőértéke is nagyobb ennél. Ezért a BREF ajánlott megoldásai szükségtelenek.

63. Az elektromos áram igény csökkentése
A technológia gázmotoros CHP technikát alkalmaz. A termelt elektromos energia (5,6 MW) csekély része szolgál saját igény kielégítésére. Ennek ellenére, ahol lehet elektromos szállító, adagoló és rakodó eszközöket alkalmaznak (éppen környezetvédelmi szempontból is).

64-65. A hulladék tárolása és bálázása
Lsd. 57-58. pont.

A tervezett ARTI technológia fajlagos mutatói:
- GDB/TSzH arány: 24,3 %
- GBP fűtőérték: kb. 19 MJ/kg
- piro-szén/GBP arány: 14,5 %
- piro-gáz/GDP arány: 84,5 %
- piro-gáz képződés: 84,5 Nm^3/kg GDP
- áramtermelés: 1,23 kW/kg GDP
- hőtermelés: 0,63 kW/kg GDP
- saját energia-arány: 8,77 %

A jelentős energia-felesleget értékesítik.

A fajlagos mutatók alapján a tervezett ARTI technológia BAT.

Debrecen, 2017-08-04.

Sámi Lajos
levegővédelmi szakértő

1.sz. fotómelléklet

Dobszárító

Dobszárító ciklon

Feladószalag

Pirolizáló reaktor

Kondenzátor

Leválasztó rendszer

Hűtőegység

Fáklya

Gázmotor

Piroszén