

Ing. Vladimír Hlaváč, CSc., Šoltésovej 3/3, 971 06 Prievidza
č. tel.: 046 / 393 31 87, mobil: 0907 / 746 445
mail: hlavac@stonline.sk

Evidenčné číslo
štúdie: 01/2012

Emisno - technologická štúdia

Zariadenie na plazmové splyňovanie odpadov Bardejov

Žiadateľ: Eko Tree, s.r.o., Duklianska 21, 085 01 Bardejov

Dátum a miesto vydania štúdie : Prievidza, 13. februára 2012

.....
podpis oprávnenej osoby

Obsah emisno-technologickej štúdie :

1. Titulná strana	1
2. Údaje o žiadateľovi štúdie	3
3. Predmet emisno-technologickej štúdie	3
3.1 Názov stacionárneho zdroja	3
3.2 Umiestnenie stacionárneho zdroja	3
3.3 Vymedzenie stacionárneho zdroja	4
3.4 Začlenenie stacionárneho zdroja	4
3.5 Kategória stacionárneho zdroja	4
4. Účel emisno-technologickej štúdie	5
5. Čiastkové posudky a konzultácie	6
6. Charakteristika predmetu emisno-technologickej štúdie	7
6.1 Zoznam podkladov a dokladov	7
6.2. Opis predmetu emisno-technologickej štúdie	7
7. Postup posudzovania a čiastkové hodnotenia	11
7.1 Základný prehľad posudzovania	11
7.2. Zoznam technických noriem, literárnych podkladov a referenčných realizácií	12
7.3 Výsledky čiastkového posudzovania	13
8. Iné dôležité skutočnosti	30
9. Záver emisno-technologickej štúdie	31
9.1 Súhrnný výsledok posúdenia	31
9.2 Návrh podmienok na vydanie súhlasu	31
10. Záverečná klauzula	31

Zoznam použitých skratiek :

AMS	automatizovaný monitorovací systém	OR	organické rozpúšťadlá
BAT	najlepšie dostupná technológia s prihliadnutím na primeranosť výdavkov	OTN	odvetvová technická norma
EF	emisný faktor	SIŽP	Slovenská inšpekcia životného prostredia
EL	emisný limit	TOC	org. plyny a pary vyjadrené ako celkový organický uhlík ΣC
IOO	Inšpektorát ochrany ovzdušia	TZL	tuhé znečisťujúce látky
NV SR	nariadenie vlády Slovenskej republiky	ZP	zemný plyn
	ObÚŽP Obvodný úrad živ. prostredia	ZL	znečisťujúce látky

Značky :

n	(dolný index v jednotkách) štandardné stavové podmienky odpadového plynu (0 °C, 101,325 kPa), suchý plyn
nv	(dolný index v jednotkách) štandardné stavové podmienky odpadového plynu (0 °C, 101,325 kPa), vlhký plyn.

2. Údaje o žiadateľovi štúdie

Žiadateľ: Eko Tree spol. s r. o.

Duklianska 21

085 01 BARDEJOV

IČO: 44 837 259 IČ DPH: SK 2022846188 č. t.: 0905/341 465

Číslo obch. zmluvy: 20111021 zo dňa 21. októbra 2011

Zodpovedný zástupca: Ing. Peter Petruš, konateľ spoločnosti.

Kontaktná osoba: Ing. Pavol Jakubčín.

3. Predmet emisno-technologickej štúdie

Predmetom emisno-technologickej štúdie je Správa o hodnotení činnosti vypracovaná v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov a ďalšia technická dokumentácia a podkladové materiály na zámer činnosti „Zariadenie na plazmové splyňovanie odpadov“. Správa o hodnotení je v procese posudzovania a jednou z požiadaviek dotknutých orgánov bolo doplniť podklady a údaje o dopade navrhovanej činnosti na ovzdušie vrátane vypracovania rozptylovej štúdie, dopadu na zdravie a naplnenie niektorých ďalších pripomienok a požiadaviek.

Realizáciu technologického zariadenia na plazmové splyňovanie vybraných druhov odpadov, vhodných na zneškodňovanie v plazmovej peci (sú uvedené v samostatnej prílohe č. 2 Správy o hodnotení navrhovanej činnosti, pripravuje spoločnosť s r.o. Eko Tree Bardejov na základe technologického výskumu, ktorý v minulých rokoch vykonal Prof. Ing. Ivan Imriš, DrSc. na Katedre energetickej techniky Strojníckej fakulty TU v Košiciach. Miestom realizácie sú priestory výrobného areálu bývalého š.p. ZŤS Bardejov (neskôr a.s. Bardejovské strojárne), ktoré sú v súčasnosti využívané ako sklady. Zariadenie bude slúžiť na zneškodňovanie odpadov jednou z foriem tepelnej úpravy (plazmovým procesom), pričom syntézny plyn, vzniknutý pri tomto procese sa bude spaľovať v kogeneračných jednotkách za účelom výroby elektrickej energie a tepla a zvyškové materiály plazmového splyňovania (tavenina kovov a anorganická struska) budú využiteľné materiálovo.

3.1 Názov stacionárneho zdroja znečisťovania

Zariadenie plazmové splyňovanie odpadov, Eko Tree, s.r.o., Bardejov

3.2 Umiestnenie stacionárneho zdroja (miesto vykonávania činnosti)

Posudzované zariadenie na plazmové splyňovanie odpadov bude podľa Správy o hodnotení vybudované v časti existujúceho priemyselného areálu na katastrálnom území mesta Bardejov, na parcelách č. 3858/22, 3858/161, 162, 163, 164, 165, ktoré sa v priebehu roku 2011 (po podaní Správy o hodnotení činnosti) stali vlastníctvom navrhovateľa činnosti, spoločnosti Eko Tree, s.r.o. Bardejov (LV č. 15355 k. ú. Bardejov).

Predmetný areál leží v severnej časti mesta Bardejov, na pravej strane štátnej cesty č. I/77 v smere Bardejov – Svidník, v tesnej blízkosti leží výrobný areál a.s. SBAJ INMART, Bardejov. Areál je vybavený inžinierskymi sieťami a vnútro areálovými komunikáciami s vyústením na uvedenú štátnu cestu.

3.3 Vymedzenie stacionárneho zdroja

Vo funkčnom celku technologickej linky na spracovanie vybraných druhov odpadov splyňovaním v plazmových peciach sa budú dovážať odpady, podľa druhov sa budú odpady dočasne skladovať v uzatvárateľných kontajneroch (biologické odpady v chladených boxoch), niektoré druhy odpadov sa podľa potreby podrvia a následne nadávajú dopravníkmi do dávkovačov dvoch plazmových pecí. Spracovaním v peciach vznikne syntézny plyn, ktorý sa v čistiacej časti zbaví nežiaducich nečistôt a vyčistený plyn sa zavedie do motorov kogeneračných jednotiek (ďalej KGJ), v ktorých sa vyrobí elektrická energia a vznikajúce teplo z chladenia motorov sa využije na vykurovanie.

Produkovaný tuhý zbytok bude vypúšťaný zo spodných častí reaktorov do kokíl, zo stuhnutých odliatkov po vybratí z kokíl sa oddelia kovové zliatiny a vrchná sklovitá struska - každý z týchto tuhých zbytkov bude materiálovo využiteľný.

Osobitnou časťou zariadenia bude uzol čistenia syntéznych plynov, ktorý bude zložený z niekoľkých stupňov.

3.4 Začlenenie stacionárneho zdroja

Podľa času vydania súhlasu na povolenie stavby zariadenia na plazmové splyňovanie vybraných druhov odpadov v s.r.o. Eko Tree v Bardejove (po 31. auguste 2009) bude tento technologický zdroj novým stacionárnym zdrojom znečisťovania (§ 5 ods. 2 vyhlášky MPŽPRR č. 356/2010 Z.z.).

3.5 Kategória stacionárneho zdroja

Vo funkčnom celku zneškodňovania vybraných druhov odpadov v plazmových peciach resp. splyňovania budú základnou surovinou odpadové materiály, čo znamená, že v procese sa bude nakladať s odpadmi, ktoré sa podrobujú termickému rozkladnému procesu na účel výroby elektrickej energie a tepla. Z tejto skutočnosti vychádza aj začleňovanie zdroja, pri ktorej je potrebné rešpektovať:

- dikciu § 2 pís. h) zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší podľa ktorého je „spaľovňou odpadov stacionárne technické zariadenie alebo mobilné technické zariadenie, ktoré slúži na tepelnú úpravu odpadov s využitím alebo bez využitia tepla vznikajúceho pri spaľovaní; sú to zariadenia na spaľovanie odpadov oxidáciou, zariadenia na iné postupy tepelnej úpravy odpadov, ako je pyrolýza, splyňovanie alebo plazmové procesy, ak sa látky vzniknuté pri týchto postupoch následne spália“ a

- dikciu § 2 písm. j) zákona č. 137/2010 Z. z. o ovzduší, podľa ktorého je „zariadením na spalovanie odpadov stacionárne zariadenie alebo mobilné zariadenie, ktorého hlavným účelom je výroba energie alebo iného materiálového produktu, v ktorom sa odpady používajú ako riadne palivo alebo prídavné palivo alebo v ktorom sa odpady tepelne upravujú na účely ich zneškodnenia; ak sa spalovanie odpadov uskutočňuje tak, že hlavným účelom zariadenia na spalovanie odpadov nie je výroba energie alebo iného materiálového produktu, ale tepelná úprava odpadov, zariadenie na spalovanie odpadov sa považuje za spaľovňu odpadov“.

V prípade spoločnosti EkoTree sa pripravuje zariadenie, ktoré bude primárne slúžiť na overovanie a optimalizáciu prevádzkových parametrov dosiahnutých na základe mnohoročného laboratórneho výskumu splyňovania odpadov, ktoré budú prispôbované nielen pre účely optimalizácie procesu zneškodňovania, ale súčasne budú zohľadňovať aj konkrétne požiadavky budúcich prevádzkovateľov na úpravu ďalších vyrobených splyňovacích zariadení. V rámci optimalizácie procesu splyňovania budú vypracované konkrétne skladby vstupných odpadov (receptúry) do plazmových reaktorov za súčasného zisťovania zloženia emisií, na základe ktorých bude modifikovaná aj čistiaca časť plazmovej splyňovacej linky s cieľom minimalizácie emisií znečisťujúcich látok.

Na základe uvedeného je zaradenie splyňovacieho zariadenia do kategórie podľa kategorizácie stacionárnych zdrojov uvedenej v prílohe č. 2 k vyhláske č. 356/2010 Z.z. nasledovné:

- 5 Nakladanie s odpadmi a krematóriá
 - 5.1. Spaľovne odpadov – d) experimentálne zariadenia na vývoj a testovanie s projektovaným výkonom spáleného odpadu ≥ 50 t za rok
 - 5.1.2 Stredný zdroj znečisťovania

Koncovými zariadeniami na spálenie vyrobeného plazmového plynu budú spaľovacie motory ako súčasť dvoch kogeneračných jednotiek (KGJ) s nainštalovaným súhrnným menovitým tepelným príkonom $2 \times 655 = 1,310$ MW (výkon $2 \times 558 = 1\,116$ kW – účinnosť cca 85 %). Tieto palivovo-energetické zariadenia na spaľovanie paliva budú kategorizované nasledovne:

- 1 Palivovo-energetický priemysel
 - 1.6 Stacionárne piestové spaľovacie motory s nainštalovaným súhrnným menovitým tepelným príkonom $\geq 0,3$ MW
 - 1.6.2 Stredný zdroj znečisťovania – projektovaný nainštalovaný príkon 1,310 MW.

Bližšie je problematika kategorizácie diskutovaná v bode 7.3.1 štúdie.

4. Účel emisno-technologickej štúdie

Spoločnosť s r.o. Eko Tree, Duklianska 21, 085 01 Bardejov vypracovala v roku 2009 zámer na činnosť „Zariadenie na plazmové splyňovanie odpadov“, ktorý podala na MŽP SR. Vzhľadom na charakter navrhovanej činnosti, pri ktorej sa bude využívať zariadenie na úpravu a spracovanie nebezpečných a tiež ostatných odpadov, patrí táto činnosť podľa prílohy č. 8 k zákonu č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov (v znení platnom do 30. 11. 2011) do kapitoly č. 9 Infraštruktúra pod položku č. 6. - Zariadenia na zneškodňovanie nebezpečných odpadov spaľovaním, alebo zariadenia na úpravu, spracovanie a zhodnocovanie nebezpečných odpadov (v prípade ostatných odpadov tiež pod položku č. 5 Zariadenia na zneškodňovanie ostatných odpadov spaľovaním alebo zariadenia na úpravu, spracovanie a zhodnocovanie ostatných odpadov).

Na základe poslednej novelizácie zákona č. 24/2006 Z. z. (Zákon č. 408/2011 Z.z. s účinnosťou od 1. 12. 2011), je možné navrhovanú činnosť zaradiť podľa prílohy č. 8 k zákonu v kapitole č. 9 Infraštruktúra

- pod položku č. 5. Zneškodňovanie alebo zhodnocovanie ostatných odpadov v spaľovniach a zariadeniach na spoluspaľovanie odpadov a
- pod položku č. 7. Zneškodňovanie alebo zhodnocovanie nebezpečných odpadov v spaľovniach a zariadeniach na spoluspaľovanie odpadov, alebo úprava, spracovanie a zhodnocovanie nebezpečných odpadov.

Obidve tieto položky (činnosti) podliehajú povinnému hodnoteniu ich predpokladaných vplyvov na životné prostredie bez limitu a preto zabezpečil navrhovateľ vypracovanie správy o hodnotení na uvedenú činnosť. V rámci pripomienkovania správy boli dotknutými orgánmi vznesené o.i. požiadavky na zhodnotenie vplyvu činnosti na ovzdušie vrátane vypracovania rozptylovej štúdie. Do rámca plnenia tejto požiadavky je možné zahrnúť aj predkladanú emisnú štúdiu, o ktorej vypracovanie požiadaval obstarávateľ.

Predložená emisno-technologická štúdia vo veciach ochrany ovzdušia sa zaoberá kategorizáciou zdroja, posúdením voľby najlepšej dostupnej techniky, zdôvodnením najvýhodnejšieho riešenia z hľadiska ochrany ovzdušia, posúdením vplyvu stavby na ovzdušie, plnením požiadaviek všeobecných podmienok prevádzkovania a rozptylu emisií znečisťujúcich látok, návrhom výpočtu množstva emisií pre účely poplatkovej povinnosti, predpokladov dodržiavania emisných limitov a zhodnotením riešenia technologického procesu z hľadiska požiadaviek legislatívnych predpisov ochrany ovzdušia.

5. Čiastkové posudky a konzultácie

Posudzovania sa nezúčastnil žiadny iný subjekt.

6. Charakteristika predmetu emisno-technologickej štúdie

6.1 Zoznam podkladov a dokladov

- [D1] Správa o hodnotení činnosti vypracovaná v zmysle § 31 zákona NR SR 24/2006 Z. z. „Zariadenie na plazmové splyňovanie odpadov“ (vypracoval JAVAKO, s.r.o., Námestie slobody 3, 093 01 Vranov nad Topľou, jún 2011)
- [D2] Literárne podklady o problematike plazmových technológií a splyňovania odpadov s energetickým využitím
- [D3] Odborné stanovisko k činnosti „Zariadenie na plazmové splyňovanie odpadov“, navrhovateľ Eko Tree, s.r.o., Duklianska 21, 085 01 Bardejov (vypracoval Prof. Ing. Ivan Imriš, DrSc., Katedra energetickej techniky Strojníckej fakulty TU v Košiciach),
- [D4] Integrované povolenie podľa § 13 odst. 3 zákona č. 76/2002 Sb., o integrovaných prevenciách a omezovaní znečistení, o integrovanom registru znečisťovania a o zmene niektorých zákonov k provozu zařízení Plazmová tavnice, provozovateli zařízení Safina, a.s., Vídeňská 104, Vestec 252 42 Jesenice (vydal Krajský úřad Středočeského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství, Praha, číslo jednací 167391/2006/KUSK OŽP/Hr, spisová značka SZ_167391/2006/KUSK/14, ze dne 21.5.2007)
- [D5] Doplňujúce ústne informácie – Ing. Jakubčin.

6.2 Opis predmetu emisno-technologickej štúdie

Spracovanie odpadov v plazmových peciach sa pripravuje v existujúcej hale, ktorá má kovovú konštrukciu a bude pre tieto účely stavebne upravená a dobuduje sa prístavba (SO 101) s administratívnou časťou, sociálnymi priestormi a časťou technických zariadení – predovšetkým sa sem umiestnia KGJ. Pred SO 101 sa nainštaluje mostová váha na zisťovanie hmotnosti vstupných odpadov dovážaných na nákladných automobiloch.

Plazmové pece budú umiestnené v strednej časti ocelevej haly (SO 102) v nadväznosti na veľkoobjemové kontajnery so vstupnými komunálnymi odpadmi a tiež kontajnermi na ukladanie produkovaných tuhých odpadov vo forme kokilových tehličiek s kovovou zliatinou a zatuhnutou troskou. Na opačnej strane haly sa v stavebne oddelenej časti (SO 103) umiestnia na pancierovej podlahe prenosné chladiarenské boxy s biologickým odpadom (6000 x 2500 mm), ktorý sa nespracuje hneď po dovezení do areálu. Biologické odpady budú preberané v uzatvorených plastových vreciach a bez otvárania bude vo vreciach dávkovaný do pecí. Chladienie kontajnerov s biologickým odpadom (odpady so zdravotníckej starostlivosti) bude zabezpečené v rozmedzí – 18 až + 18 °C, pre prípad prerušenia dodávok elektrickej energie z verejnej distribučnej siete bude inštalovaný náhradný zdroj energie (dieselagregát).

Manipulácia s odpadmi uloženými v kontajneroch sa zabezpečí vysokozdvížnymi vozíkmi, z kontajnerov sa preklopením dostanú na dávkovací dopravník. Tuhé a plastové odpady budú v prípade potreby pred dávkovaním do zariadenia drvené na požadovanú frakciu.

Termický rozklad resp. splyňovanie odpadov sa uskutoční v dvoch plazmových peciach (reaktoroch, s inštalovaným elektrickým príkonom 2 x 655 kW), ktorých jadrom je plazmový horák pozostávajúci z dvoch elektród: stredovej vnútornej dutej grafitovej katódy a anódy, ktorá je tvorená grafitovou miskou na dne (nísteji) pece, na ktorú sa ukladá odpad. Medzi týmito elektródami sa po uzatvorení elektrického obvodu (prívodom jednosmerného elektrického prúdu) a v dôsledku vysokého odporu vrstvy odpadu vyvinie vysoká teplota – plazmový oblúk, v ktorom dochádza ku uvoľňovaniu elektrónov (ionizácii plynu) s teplotou niekoľko tisíc °C, pričom teplota závisí od druhu použitého plynu a intenzity elektrického poľa. Za týchto podmienok a neprístupu kyslíka (redukčné prostredie) sa organické látky rozkladajú na najjednoduchšie rozkladné plynné fragmenty (syntézny plyn) ako vodík, CO, dusík prípadne ďalšie, ktoré sa odvádzajú do uzla čistenia plynu, zostávajúce nerozložiteľné zložky vo forme anorganických materiálov ako kovy, sklo, soli, pôda a podobne sa v roztavenom stave zhromažďujú v spodnej časti reaktora v grafitovej miske, z ktorej sa po naplnení periodicky vypúšťajú po odpichnutí do kokíl (kovových nádob na odlievanie kovov). Celá pec má kovový obal vyložený žiaruvzdorným betónom, v hornej časti je uzatvárací vrchnák, v ktorom sú otvory na odvádzanie vznikajúcich plynov a pre grafitovú katódu, ktorou sa privádza do pece dusík ako plazmotvorné médium. Katóda je vybavená pohonom pre možnosť jej zasúvania dovnútra pece v dôsledku jej opaľovania a nutnosti udržiavania oblúka plazmy.

Proces rozkladu odpadov v peci prebieha bez prístupu kyslíka, odpady sa rozkladajú pri teplote niekoľko tisíc stupňov C (teplota v jadre sa uvádza 10 až 30 000 °C, na okrajoch oblúka 1 700 až 1 800 °C), vznikajúci tzv. syntézny plyn v množstve približne 1 000 m³ za hodinu z jedného reaktora, obsahujúci vodík, dusík, CO má výhrevnosť v rozsahu 5 až 15 MJ.m⁻³ bude využívaný ako palivo v motoroch KGJ. Pre takéto použitie musí byť surový syntézny plyn upravený chladením a čistením.

Zloženie syntézneho plynu je závislé od zloženia spracovávaného odpadu, okrem uvedených rozhodujúcich zložiek ako H₂, N₂, CO a vodnej pary, obsahuje aj určité množstvo halogénovodíkov (HCl, HF), CO₂ v množstve zodpovedajúcom obsahu kyslíka v spracovávanej surovine, ďalej pary ťažkých kovov (napr. ortuti) a malé množstvo ďalších zložiek. Obecne je možné konštatovať, že emisie oxidov dusíka a síry sú poriadkovo nižšie v porovnaní s klasickým spaľovaním v dôsledku absencie kyslíka v reaktoroch a teda redukčnému prostrediu. Vďaka redukčnému prostrediu je nepomerne nižší vznik aj PCDD/PCDF, ich vznik bude minimalizovaný aj rýchlym ochladením syntézneho plynu v oblasti teplôt 300 až 400 °C, čím sa zabráni rekombinácii radikálov t.j. ich sekundárnemu poskladaniu (novosyntéza).

Proces čistenia a úpravy plynu je navrhovaný ako uzatvorený, bez produkcie odpadových vôd, voda bude potrebná len na dopĺňovanie strát v okruhu a ako náhrada za vodu kryštálovú obsiahnutú v struske. Syntézny plyn z reaktora s teplotou nad 1 500 °C bude primárne ochladený v predchladiči na teplotu 180 až 200 °C, ďalej v cyklóne filtrovaný od tuhých látok, do plynu sa potom nadáva granulovaný NaHCO₃ (na odlúčenie kyslých plynov) a táto zmes sa odfiltruje v tzv. horúcom rukávovom textilnom filtri. V qeunčeri sa plyn

ochladí sprchovaním vodou na teplotu pod 100 °C a zavedie do absorbéra s alkalickou vodou na dočistenie od kyslých prímiesí (roztok NaOH), po ktorom bude zaradený výmenník tepla na vykondenzovanie vodných pár pri teplote 40 °C. Tento plyn sa opätovne zohreje na 60 °C a zavedenie do štvortaktných motorov KGJ, v ktorých horením bude poháňať trojfázový generátor na výrobu elektrickej energie, vznikajúce teplo v motoroch bude odvádzané chladiacim okruhom a využívané na vykurovanie. Vyrobená elektrická energia sa bude odovzdávať do verejnej distribučnej siete, časť sa využije pre krytie vlastných potrieb.

Na výrobu elektrickej energie sa podľa dodaných podkladov použijú dve KGJ Jenbacher, typ JMS 312 GS-B.L (Nemecko) so štvortaktným spaľovacím motorom typ J 312 GS-C225, ktorý bude pre účely navrhovaného zariadenia upravený s prihliadnutím na zloženie produkovaného syntézneho plynu (bude optimalizované počas skúšobnej prevádzky zariadenia), spotreba motora 120 m³.h⁻¹ syntézneho plynu. Súčasťou výrobného zariadenia bude aj horák zvyškového plynu, ktorý sa uvedie do činnosti pri prekročení tlaku syntézneho plynu v systéme. Prevádzková doba obidvoch KGJ sa predpokladá cca 40,6 motohodín, počas ktorých motory spotrebujú 4 872 m³ plynu. Množstvo disponibilnej energie 9,6 MWh a tepla 13,15 MWh za deň. Predpokladaná ročná výroba syntézneho plynu bude podľa dokumentácie cca 7 miliónov m³.

Tuhé zvyšky sa po vybratí z kokíl rozdelia na dve časti: kovovú zliatinu, ktorá je využiteľná v metalurgii a sklovitú anorganickú trosku, ktorá ma inertné vlastnosti a dá sa využiť v stavebníctve napr. ako podkladová vrstva pri výstavbe ciest.

V prípade spracovania odpadov v s.r.o. Eko Tree je projektovaná kapacita plazmových pecí 8 t odpadov za deň (približne 330 kg za hodinu), pracovná teplota v peciach cca 4 000 °C, množstvo vyprodukovaného tuhého zvyšku vo forme kovovej zliatiny a anorganickej strusky sa odhaduje 2 až 10 % v závislosti od druhu spracovávaného odpadu. Technologická linka bude zdvojená, pre prípad poruchy jednej pece, aby sa dodržal určený časový harmonogram spracovania konkrétneho druhu odpadu. Obsluhu pecí zabezpečí 10 pracovníkov v nepretržitej prevádzke.

Pri projektovanej kapacite splyňovania okolo 8 t odpadov denne a ročnom fonde pracovnej doby cca 280 pracovných dní za rok bude množstvo spracovaného odpadu maximálne 2 000 t ročne. Vstupné odpady z priemyselnej činnosti, zo zdravotníckej starostlivosti a z komunálnej sféry budú zabezpečované od spoločností oprávnených na zber a nakladanie resp. prepravu týchto druhov odpadov. Odpady budú dovážané nákladnými vozidlami v počte cca 2 vozidlá za deň

Zoznam odpadov, ktorých zneškodňovanie sa v plazmových peciach predpokladá je uvedený v prílohe 1 posudku. Je to široká škála odpadov rôznych skupín a vlastností. Podľa Správy o hodnotení boli všetky uvedené odpady predbežne vyšpecifikované na základe dostupných poznatkov o technológii plazmového splyňovania odpadov a tiež doteraz získaných skúsenosti osôb, ktoré sa zúčastnili vykonaných skúšok procesu plazmového splyňovania. Pri zostavovaní skladby vstupných odpadov sa bude vychádzať v prvom rade z

druhovej (nie kategorizačnej) príbuznosti odpadov a v druhom rade z potreby zabezpečenia kontinuálne stabilného zloženia produkovaného syntézneho plynu. V prvej fáze sa budú zneškodňovať tie kombinácie druhov odpadov, ktoré už boli odskúšané v laboratórnych podmienkach. Súbežne sa predpokladá vykonávanie skúšobného splyňovania aj ďalších kombinácií druhov odpadov uvedených v zozname v prílohe 1, na tieto skúšky sa bude využívať mobilná plazmová jednotka (malá plazmová pec, príkon cca 80 kW), v ktorej sa budú optimalizovať receptúry skladby odpadov pre veľké plazmové pece.

7. Postup posudzovania a čiastkové hodnotenia

7.1 Základný prehľad posudzovania

V rámci posudzovania správa o hodnotení činnosti stavby „Zariadenie na plazmové splyňovanie odpadov“ v s.r.o. Eko Tree, Bardejov bude venovaná pozornosť parametrom s rozhodujúcim vplyvom na zabezpečenie podmienok ochrany ovzdušia:

Por. č.	Požiadavka- podmienka - parameter	Právny, technický, iný predpis Stav techniky (BAT)	Metóda – postup posudzovania	Čiastkový Záver
7.1.1	Zaradenie zdroja znečisťovania ovzdušia	§ 3 zák. č.137/2010 Z.z. o ovzduší príloha č.2 vyhl. MPŽPRR č. 356/2010 Z.z.	Porovnanie dokumentácie s – právnymi predpismi	Zodpovedá Podmienka P1
7.1.2	Parametre palív / surovín	§ 14 ods.2 zák. č. 137/2010 Z.z. o ovzduší príloha č. 4 vyhl. č. 356/2010 Z.z	Porovnanie dokumentácie s -právnymi predpismi - technickými normami	Vyhovuje
7.1.3	Vymedzenie a vlastnosti znečisťujú- cich látok	§ 2 zák. č.137/2010 Z.z. o ovzduší príl. č. 1 vyhl. č. 356/2010 Z.z § 3 ods.3 vyhl. č. 363/2010 Z.z. o monitorovaní emisií	Porovnanie dokumentácie s – právnymi predpismi – literárnymi podkladmi – správou z meraní	v súlade s predpismi
7.1.4	Voľba riešenia ochrany ovzdušia podľa súčas- ného stavu techniky (BAT)	§ 14 ods. 1 zák. č. 137/2010 Z.z. o ovzduší	Porovnanie zdôvod. projektu o najlepšom riešení s – právnymi a predpismi – technickými normami – porovnateľnými riešeniami – vlastné poznatky	Vyhovuje
7.1.5	Dodržiavanie určených emisných limitov	§ 15 ods.1 písm. b) zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší § 2 ods. 8 a § 3 a príl. č. 3 a č. 4 k vyhl. MPŽPRR č. 356/2010 Z.z	Porovnanie dokumentácie s – právnymi predpismi – vymedzenie dôb výnimiek – porovnateľnými riešeniami – vlastné poznatky	Bude zistené oprávneným meraním – podmienky P2, P3 a P4
7.1.6	Dodržiavanie určených všeobecných podmie- nok prevádzkovania	§ 15 ods. 1 písm. l) zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší Príl. č. 3 a 4 vyhlášky č. 356/2010 Z.z	Porovnanie dokumentácie s – s právnymi predpismi – technickými normami -- vlastné poznatky	budú dodržané
7.1.7	Zabezpeč. ochrany ovz- dušia pri všetkých čin- nostiach (komplexnosť)	§ 15 ods. 1 a ods. 2 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší; príl. č.3 vyhlášky č. 356/2010 Z.z	Porovnanie dokumentácie s – právnymi predpismi	Splnené
7.1.8	Zisťovanie a preukazo- vanie údajov o dodržaní určených EL a množs- tva vypúšťaných ZL	§ 15 ods.1 písm. b), d) a e) zákona č.137/2010 Z.z. o ovzduší vyhláška č. 363/2010 Z.z. o monitorovaní emisií	Porovnanie dokumentácie s – právnymi predpismi – technickými normami – referencie	Množstvo výpočtom - podmienka P5
7.1.9	Podmienky zabezpe- čenia rozptylu emisií ZL	§ 5 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší; príloha č.6 vyhl. č. 356/2010 Z.z.	Porovnanie dokumentácie s – právnymi predpismi – zaťažením územia	Vyhovuje s podmienkou P7

Por. č.	Požiadavka–podmienka Parameter	Právny, technický, iný predpis Stav techniky (BAT)	Metóda – postup posudzovania	Čiastkový Záver
7.1.10	Predchádzanie emisno - technologickým haváriám, odstraňovanie nebezpečných stavov	§ 15 ods.1 písm. f) a g) zákona č. 137/2010 Z.z.; § 2 ods.2 vyhl. č. 363/2010 Z.z. smernica MŽP č.1/1998-2 (STPP a TOO)	Porovnanie dokumentácie s - právnymi predpismi - sm.1/98-2.1 STPP a TOO - vlastné poznatky	Zodpovedá s Podmienkou P6
7.1.11	Náležitosti prevádzkovej Evidencie	§ 15 ods.1 písm. t) zákona č. 137/2010 Z.z. vyhláška č. 357/2010 Z.z. o vedení prevádzkovej evidencie	Porovnanie dokumentácie s - právnymi predpismi - sm.1/1998-2.1 o STPP a TOO - vlastné poznatky	V súlade s predpismi Podmienka P6
7.1.12	Požiadavky na dokumentáciu, na uvádzanie do prevádzky a na prevádzkovanie	§ 15 ods.1 písm. t) zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší smer. MŽP č.1/1998 o STPP a TOO	Porovnanie dokumentácie s - požiadavkami na jej úplnosť (vlastné poznatky) - smer.MŽP SR č.1/1998-2 - podmienkami OOOv	vyhovuje
7.1.13	Zisťovanie a poskytovanie predpismi ustanovených a ďalších údajov	§15 ods.1 písm. e) a q) zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší vyhláška č. 357/2010 Z.z. o vedení prevádzkovej evidencie	Porovnanie dokumentácie s - právnymi predpismi - vlastné poznatky	bude splnené

7.2. Zoznam technických noriem, literárnych podkladov a referenčných realizácií

7.2.1 Zoznam technických noriem

- [N1] STN 83 4501 Ochrana ovzdušia. Základné pojmy a názvoslovie
- [N2] OTN ŽP 2 008 Zisťovanie množstva znečisťujúcich látok vypúšťaných zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia
- [N3] Najvyššie prípustné expozičné limity chemických faktorov v pracovnom ovzduší (NPEL) - príloha č.1 k nariadeniu vlády SR č. 471/2011 Z.z., ktorým sa mení NV SR č. 355/2006 Z.z. o ochrane zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou chemickým faktorom pri práci v znení NV SR č. 300/2007 Z.z.
- [N4] Výnos MŽP SR č.1/2003 z 15. mája 2003 o technickom zabezpečení oprávnených meraní a metodikách monitorovania emisií a kvality ovzdušia (oznámenie č. 204/2003 Z.z.)
- [N5] Vyhláška MPŽPRR č. 363/2010 Z.z.o monitorovaní emisií a kvality ovzdušia
- [N6] Príloha č. 3 a č.4 k vyhláške MPŽPRR č. 356/2010 Z.z.
- [N7] Informácia o postupe výpočtu výšky komína na zabezpečenie rozptylu vypúšťaných znečisťujúcich látok Vestník MŽP SR čiastka 5/1996

7.2.2 Zoznam literárnych podkladov

- [L1] Harrison R., Perry R.: Handbook of Pollution Analysis, London 1986
- [L2] Landa S., Riedl R.: Tabulky a diagramy z oboru paliv I, SNTL Praha 1956
- [L3] Kirk - Othmer : Encyclopedia of Chemical Technology

- [L4] Šešulka V.: Analýza palív, SNTL – Alfa, Praha 1970
- [L5] Základy spalování, VŠB – Technická univerzita v Ostravě, Výzkumné energetické centrum – dostupné na [http://vec.vsb.cz/cs/doc/zakl_spal.pdf]
- [L6] Černý V.: Spalovací zařízení a výmeníky tepla, ČVÚT Praha 1986
- [L7] ABC Umweltschutz, VEB Verlag, 1984
- [L8] Wágnerová E.: Palivá a ich energetické využitie, učebné texty SEI-EA, Bratislava 1996
- [L9] Rajniak I. a kol.: Tepelnoenergetické a emisné merania, Svornosť 1997
- [L10] Spejšer V.A.: Zneškodňování průmyslových exhalací spalováním, SNTL 1983
- [L11] Paliva a jejich energetické využití, Státní energetická inspekce pro ČR, 1989
- [L12] Měření a hodnocení znečištění ovzduší, BIJO TC, 1997

7.3 Výsledky čiastkového posudzovania

7.3.1 Zaradenie zdroja znečisťovania ovzdušia

Kategorizácia a vymedzenie posudzovaného zdroja už boli diskutované aj v časti 3.5 emisno-technologickej štúdie. Zdroj je vymedzený súhrnom všetkých zariadení a činností, vykonávaných v priestorovom a funkčnom celku plazmového splyňovania odpadových materiálov v s.r.o. Eko Tree s potenciálnym vplyvom na ovzdušie.

V tomto celku sa bude nakladať s rôznymi odpadovými materiálmi, teda odpadmi, ktoré je najvýhodnejšie z hľadiska legislatívnych predpisov odpadového hospodárstva energeticky a materiálovo využiť. V prípade technológie splyňovania bude v danom prípade realizované kombinované energetické a materiálové využitie, pretože realizovaným postupom sa získajú elektrická energia, teplo a ďalej materiálovo využiteľné materiály ako zliatiny kovov a sklovitá anorganická struska.

Na základe charakteru technológie a druhu spracovanej suroviny t.z. rôznych druhov odpadových materiálov sa posudzovaný proces musí zaradiť do kategórie nakladania s odpadmi (číslo kategórie 5), v prípade podkategórie pod kat. č. 5.1 je potrebné rešpektovať vymedzenie základných pojmov v § 2 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší, v ktorom sú v písm. h) pod spaľovňu odpadov zaradené aj iné postupy tepelnej úpravy odpadov, ako je pyrolýza, splyňovanie alebo plazmové procesy, ak sa látky vzniknuté pri týchto postupoch následne spália.

V konkrétnom prípade plazmového splyňovania je potrebné zohľadniť aj fakt, že obidve hlavné aj menšia plazmová pec bude v prvej fáze slúžiť na výskumno-vývojové účely, ktorými sa doterajšie laboratórne výsledky splyňovania odpadov budú preverovať vo veľkokapacitnom prevádzkovom zariadení, v rámci čoho sa bude jednak zdokonaľovať v prípade potreby aj vlastná plazmová pec, vypracovávať sa bude vhodná kvalitatívna a kvantitatívna skladba vstupných zmesí odpadov pre konkrétneho odberateľa z hľadiska dodržiavania určených emisných limitov a minimalizácie vypúšťaných ZL. V tomto smere bude potrebné pravdepodobne aj modifikovať v jednotlivých aplikáciách uzol čistenia syntézneho plynu pred jeho zavedením do motorov KGJ.

S prihliadnutím na tieto skutočnosti budú plazmové pece zaradené do kategórie spaľovne odpadov bod d) experimentálne zariadenia na vývoj a testovanie, kategorizácia ako stredný zdroj znečisťovania sa vykoná na základe prekročenia prahovej kapacity resp. projektovaného výkonu spáleného odpadu ≥ 50 t za rok (č. kategórie 5.1.2). V súlade s uvedeným odporúčaním orgánu ochrany ovzdušia vydať súhlas na prevádzku výskumno-vývojového technologického zariadenia patriaceho do kategórie stredného zdroja znečisťovania podľa § 17 ods. 1 písm. e) zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší – **podmienka (odporúčanie) P1**.

Súčasne v zmysle § 17 ods. 6 bude potrebné v súhlase určiť podmienky (ktoré budú uvedené nižšie) a čas – v danom prípade 5 až 10 rokov – na ktorý sa prevádzka tohto stredného zdroja povoľuje.

Súčasťou priestorového celku budú aj dve kogeneračné jednotky (KGJ) s dvomi piestovými motormi na spaľovanie palív na výrobu elektrickej energie a tepla, ktoré sú osobitne kategorizované na základe súhrnného nainštalovaného menovitého tepelného príkonu, ktorý je podľa dokumentácie 1,310 MW. Tento príkon prekračuje prahovú hodnotu 0,3 MW pre stredný zdroj znečisťovania v kategórii palivovo-energetických zariadení – číslo kategórie 1.6.2 (Stacionárne spaľovacie piestové motory).

Pre prípad prerušenia dodávky elektrickej energie z verejnej distribučnej siete bude inštalovaný aj dieselagregát (predovšetkým pre dodržanie chladenia biologického odpadu v kontajneroch), ktorého príkon nie je predbežne špecifikovaný, na základe kvalifikovaného odhadu bude okolo 150 až 200 kW. Na základe príkonu bude dieselagregát malým palivovo-energetickým zdrojom.

Palivovo-energetická časť objektu spoločnosti s.r.o. Eko Tree, slúžiaca na vykurovanie a prípravu TÚV pre sociálne účely nie je predmetom posudzovania. Výrobné, skladové aj administratívne priestory budú vykurované teplom získaným z prevádzkovania (chladenia) motorov vlastných KGJ.

7.3.2 Parametre palív a odpadov

Z hľadiska ochrany ovzdušia bude prospešné, že ohrev plazmových pecí bude realizovaný na báze elektrickej energie (jednosmerného prúdu) privádzanej na elektródy na vytváranie plazmového oblúka.

Vyrobený syntézny plyn bude po patričnom čistení použitý ako palivo na výrobu elektrickej energie a tepla v KGJ. Časť vyrobeného tepla a aj elektrickej energie bude použitá vo vlastnom technologickom procese a na vykurovanie vlastných priestorov.

Syntézny plyn nepatrí k štandardným palivám podľa prílohy č. 4 k vyhláške č. 356/2010 Z.z. I. časť bod 1.7, pretože nie je explicitne vymenovaný, svojimi parametrami predstihuje z hľadiska čistoty väčšinu priemyselných plynov (vysokopecný, koksárenský, rafinérsky plyny).

Veľkou výhodou plazmového splyňovania bude v danom prípade skutočnosť, že proces neprodukuje žiadne technologické odpadové vody (bude vznikať určité množstvo odpadových vôd z čistenia kontajnerov a umývania manipulačných plôch, ktoré budú odvádzané do mestskej kanalizačnej siete po prechode zariadením na odstraňovanie mechanických nečistôt a ropných látok (Lapol).

Z hľadiska tvorby odpadov z prevádzkovania plazmových pecí bude vznikať tuhý zvyšok v spodnej časti pecí, ktorý sa vo forme taveniny bude odlievať po odpichu do kokíl (tehličkové odliatky) a po stuhnutí sa mechanicky rozdelí na zliatinu kovov a sklovitú anorganickú strusku, ktoré budú odovzdávané sekundárnym spracovateľom na mechanické využitie. Okrem toho bude vznikať v procese čistenia plynov niekoľko druhov odpadov ako tuhý zvyšok z primárneho odlučovania surového syntézneho plynu v cyklóne, ďalej filtračný koláč z rukávového textilného filtra po pridaní NaHCO_3 a vodný roztok NaOH z absorpcie resp. prania syntézneho plynu pred jeho zavedením do KGJ.

7.3.3 Vymedzenie a vlastností znečisťujúcich látok

Plazmové splyňovanie odpadov je energeticky vysoko náročný proces. V plazmovom horáku, tvorenom dvojicou elektród medzi ktorými sa jednosmerným prúdom vytvára elektrický oblúk, dochádza k ionizácii molekúl čiže uvoľňovaniu elektrónov a vzniku ionizovaného vodivého plynu s teplotou 4000 až 5000 °C (uvádzajú sa aj teploty 20 000 °C v jadre oblúka). Za týchto podmienok dochádza k úplnej deštrukcii molekúl organických látok a roztaveniu anorganických podielov odpadov. Pri splyňovaní prebieha najprv pyrolýza (termické štiepenie), pri ktorom sa zložité organické látky postupne štiepia na jednoduchšie uhl'ovodíkového typu a nakoniec na plyny s obsahom vodíka. Ďalšími reakciami sú čiastočná oxidácia, pri ktorej vzniká CO z kyslíka obsiahnutého v dávkovaných odpadoch, nakoľko externý kyslík sa do pecí nedostáva a preto je v peci v podstate redukčné prostredie – tzv. substechiometrické podmienky s minimálnym množstvom vzduchu, ktoré vylučujú reakcie typické pre spaľovanie. Vzniká aj malé množstvo CO_2 a vodnej pary (z vlhkosti vstupných odpadov), obidve tieto látky znižujú výhrevnosť syntézneho plynu, preto je snaha viesť proces tak, aby oxidačné reakcie prebiehali len minimálne. Vysoké teploty syntézneho plynu na výstupe z pecí na úrovni 1 500 až 1 700 °C zabezpečujú dostatočnú rýchlosť rozkladných reakcií aj pri atmosférickom tlaku.

Pre ilustráciu je vhodné uviesť skrátené výsledky analýz vzoriek syntézneho plynu z laboratórneho plazmového reaktora, ktorý bol prevádzkovaný v rámci laboratórneho výskumu na Katedre energetickej techniky, Strojníckej fakulty TÚ Košice. Analýzy vykonalo akreditované skúšobné laboratórium U.S Steel Košice – Labortest, s.r.o., Laboratórium Koksovne plynovou chromatografiou (GC) za použitia tepelno-vodivostného (TCD) a plameňo-ionizačného (FID) detektora.

Tabuľka 1: Výsledky analýz syntézneho plynu z plazmového reaktora

Zložka	06.10.2008	09.01.2009	12.10.2009
	obj. %		
Vodík	28,600	43,700	50,600
CO	35,100	28,600	31,800
CH ₄	5,830	7,560	4,410
CO ₂	3,700	2,950	0,930
N ₂	24,100	14,500	11,800
Uhľovodíky C ₂ až C ₆	1,234	2,626	0,317
Výhrevnosť [MJ.Nm ⁻³]	10,410	12,770	11,260

Aj keď v danom prípade nebola vykonávaná kompletná analýza vrátane obsahu vlhkosti, halogenovodíkov a ďalších zložiek, je vidieť rozdiely v zložení syntézneho plynu, ktoré vyplývajú pravdepodobne v odlišného zloženia vstupných odpadov prípadne aj rozdielnych prevádzkových parametrov plazmového reaktora.

Výhrevnosť syntézneho plynu závisí na druhoch spracovávaných odpadov, bežne sa pohybuje podľa údajov Správy o hodnotení od 15 do 22 MJ na kg.

V surovom syntéznom plyne bude aj určité množstvo HCl prípadne HF, ktoré závisí na množstve chlóru (fluoru) vo vstupných odpadoch, podobne aj pary kovov s nízkou teplotou varu Hg a Cd (čiastočne aj Zn a Pb), vznik dioxínov a furánov je s prihliadnutím na redukčné podmienky a relatívne nízky obsah kyslíka silne potlačený, ich vznik sa v danom prípade bude minimalizovať aj prudkým ochladením syntézneho plynu z teplôt nad 400 do oblasti 200 °C, v ktorej prebieha tzv. novosyntéza t.j. spätné skladanie PCDD/PCDF z jednotlivých deštruktívnych fragmentov. Všeobecne novosyntéza je nepravdepodobná v dôsledku drastických teplotných podmienok v plazmovom oblúku, pri ktorých sa dôkladne rozložia všetky jadrá polyaromatických organických zlúčenín.

Všetky nežiaduce znečisťujúce látky je potrebné zo syntézneho plynu odstrániť z dôvodu ich korozívnych účinkov na motory KGJ, kam sa plyn zavádza na spálenie. V posudzovanom prípade bude proces čistenia viacstupňový, prvým stupňom bude ochladenie surového plynu z teplôt nad 1 000 °C v predchladiči na úroveň 180 až 200 °C, čím sa získa značné množstvo využiteľného tepla. Z plynu sa potom v cyklónovom odlučovači odstráni značná časť prachových častíc a následným dávkovaním NaHCO₃ do prúdiaceho plynu za intenzívneho styku tuhej a plynnej fázy aj veľká časť kyslých plynov najmä HCl (HF), oxidov síry a tiež stuhnutých mikročastíc kovov. Nezareagovaný NaHCO₃ spolu so sodnými soľami kyseliny sírovej a halogenovodíkových kyselín a jemnými prachovými časticami sa dôkladne odlúči v rukávovom textilnom tzv. horúcom filtri. V ďalšom stupni sa plyn ochladí pod 100 °C sprchovaním vodou a nakoniec sa dočisťuje v alkalickéj vypierke resp. absorpčnom stupni od zvyškov TZL a kyslých plynov. Prebytočná vodná para po predchádzajúcich čistiacich operáciách sa vykondenzuje v chladiči (ochladenie pod 40 °C), po ktorom sa teplota plynu zvýši nad cca 60 °C pre zabránenie kondenzácie po stenách potrubí, ktorými sa vyčistený plyn zavedie do motorov KGJ.

V štvortaktných motoroch KGJ synzézny plyn zhorí pri teplotách okolo 1 300 až 1 700 °C – pri spaľovaní vodíka s kyslíkom sa dosahuje teplota plameňa nad 2 100 °C, v danom prípade spaľovaciu teplotu silne znižuje prítomnosť CO s podstatne nižšou výhrevnosťou a tiež prítomnosť inertov ako dusík, CO₂, vodná para a ďalšie znečisťujúce látky. Výsledkom horenia syntézneho plynu v motoroch budú TZL, NO_x a CO, obsah SO₂ bude veľmi nízky podobne ako obsah nedokonale spálených organických látok (TOC). Všeobecne sú emisie oxidov síry a dusíka z motorov KGJ o jeden až dva poriadky nižšie v porovnaní s tradičnými spaľovacími technológiami. Prítomnosť redukovaných foriem dusíka a síry – amoniaku NH₃ a sulfánu (sirovodíka) H₂S, prípadne formaldehydu, ktoré bývajú prítomné v spalinách z motorov KGJ napr. v prípade spaľovania bioplynu, je neaktuálna.

Celý systém spracovania odpadu v plazmových peciach a tiež uzol čistenia plynu sú uzatvorené, takže neprodukujú sekundárne toxické produkty plyné, kvapalné ani plyné. Na ovzdušie vplýva celý proces len prevažne fugitívnymi emisiami zo skladovania a manipulácie so vstupnými odpadmi a výfukovými plynmi z motorov KGJ a periodicky vznikajúcim menším množstvom odpadových plynov z malej skúšobnej plazmovej pece vypúšťaných cez poľný horák.

Druhým výstupným prúdom zo spracovania odpadu v plazmových peciach je troska, ktorá sa môže mechanicky (oklepaním) rozdeliť na dve zložky – zliatinu kovov (výhodne spracovateľná v metalurgických procesoch) a sklovitú strusku, čo je vlastne vitrifikovaný anorganický odpad s inertnými vlastnosťami využiteľný ako plnivo do betónu, pri výrobe tehál alebo keramických dlaždíc, prípadne ako podložie pod stavbu cestnej siete.

7.3.4 Voľba riešenia ochrany ovzdušia podľa súčasného stavu techniky (BAT)

Najlepšie dostupné techniky – BAT, ktoré pripravuje a spracováva Európska kancelária IPKZ so sídlom v Seville v Španielsku, sú spracovávané postupne pre jednotlivé výrobné sektory a pre tento účel sú zriaďované Technické pracovné skupiny (Technical Working Groups - TWGs), ktoré sú primárnym zdrojom všetkých informácií požadovaných pre BREF (referenčné dokumenty pre BAT). Cieľom BREF je poskytnúť informácie o danom odvetví, používaných technikách a procesoch, materiálových tokoch, emisných limitoch v členských štátoch EÚ a o monitorovaní emisií príslušným orgánom členských krajín Európskej únie, prevádzkovateľom priemyselných podnikov, Európskej komisii a širokej verejnosti pre usmerňovanie procesov a stanovovania podmienok v integrovanom povolení.

Niektoré dokumenty BREF sú už schválené, k našej problematike je najbližšie priemyselný odbor „Spracovanie odpadov“ (WT) a Spaľovanie odpadov (Waste Incineration – WI) – ďalší BREF týkajúci sa veľkých spaľovacích zariadení (Large Combustion Plants – LCP) je v danom prípade irelevantný.

Dokumenty WI a WT uvádzajú použitie plazmových procesov na dôkladné „rozbitie“ nebezpečných znečisťujúcich látok ako PCB, dioxíny a furány, pesticídy, POPs, HCB a tiež popolov a ďalších nebezpečných tuhých odpadov, ktoré sa plazmovými technológiami „vitřifikujú“ t.j. zatavia alebo zalejú do skla. Účinnosť týchto technológií je vysoká nad 99,99

%, sú ale prevádzkovo náročné a drahé, zdrojom energie je elektrický prúd - používajú jednosmerný a tiež striedavý prúd medzi elektródami. Plazmových technológií je niekoľko: plazmový oblúk v argóne, indukčne viazaná plazma rádiových vln (ICRF), AC plazma (striedavý prúd s frekvenciou 60 Hz), plazmové oblúky v oxide uhličitom a v dusíku a mikrovlnná plazma. Plazmový oblúk v dusíku bol vyvinutý v roku 1995 a v súčasnosti sú už zavedené komerčné systémy, využíva sa o.i. na deštrukciu chlórfluorovaných uhľovodíkov (CFC), hydrochlórfluorovaných (HCFC) a hydrofluorovaných uhľovodíkov (HFC) s účinnosťou 99,99 %. Dusíková technológia je kompaktná, vyžaduje pomerne malý priestor a prevádzkujú sa aj mobilné jednotky s integrovanou čistiacou jednotkou na nákladných vozidlách (spracovanie on-site), takže nie je potrebná preprava odpadov ku plazmovému zariadeniu.

V uvedených dokumentoch nie sú uvedené konkrétne požiadavky najlepšej dostupnej techniky BAT pre plazmové procesy, uvádzajú sa len všeobecné požiadavky na termické spracovanie odpadov, ktoré v krátkosti uvádzam v tabuľke 2.

Tabuľka 2: Porovnanie plazmovej technológie s BAT pre termické procesy

Sledovaný parameter alebo riešenie		Hodnota parametra alebo riešenia prevádzky	Zdôvodnenie rozdielov /návrh opatrení/
1.	Metódy uplatňované pred tepelným spracovaním	<ul style="list-style-type: none"> - opatrenia na zabránenie úniku NL (odkanalizovanie dažďových vôd cez ORL) - homogenizácia odpadu (drvenie odpadu) - sušenie odpadu 	v súlade
2.	Tepelné spracovanie	<ul style="list-style-type: none"> - rovnomerné dávkovanie - optimálna zdržná doba odpadu v reaktore (regulovaná rýchlosťou odoberania tuhých zvyškov zo spodnej časti) - automatické riadenie a kontrola procesu - minimalizácia odstávok a nábehov pre zabezpečenie kontinuálneho chodu 	v súlade
3.	Využitie energie a spotreba surovín	<ul style="list-style-type: none"> - energetické využitie vznikajúceho plynu - využitie zvyškového tepla - ďalšie znižovanie tepelných strát riešené izoláciou plazmovej pece, znížením počtu odstávok a nábehov a pod. 	v súlade
4.	Emisie do ovzdušia	<ul style="list-style-type: none"> - kombinovaný systém čistenia syntézneho plynu od jednotlivých znečisťujúcich látok - inštalácia textilných filtrov na odťahu na odlučovanie aj jemných častíc tuhých látok 	v súlade
5.	Čistenie a kontrola odpadových vôd	<ul style="list-style-type: none"> - oddelená kanalizácia čistých dažďových vôd – využije sa existujúca - zaošľované dažďové vody vedené do ORL 	v súlade
6.	Technológia spracovania tuhých zvyškov	<ul style="list-style-type: none"> - separácia jednotlivých druhov tuhých zvyškov - oddelené využitie jednotlivých druhov 	v súlade
7.	Hluk	<ul style="list-style-type: none"> - obmedzovanie emisií hluku z dopravy logistickými opatreniami - obmedzovanie emisií hluku z prevádzky technologických zariadení ich výberom a umiestnením 	S prihliadnutím na relatívne malú kapacitu zariadenia je aktuálne len veľmi obmedzene
8.	Automatické riadenie prevádzky	<ul style="list-style-type: none"> - automatický riadiaci systém 	v súlade

Pri hodnotení predloženej technológie spracovania rôznych druhov odpadov je treba uviesť, že je založená z technického hľadiska na hlbokom termickom rozklade (vysokoteplotnej pyrolýze), pri ktorej sa pôvodné odpady úplne rozložia na elementárne plyny – vodík, dusík, CO, CO₂, vodnú paru, halogénovodíky a pary kovov. Proces je navrhovaný štandardným postupom v peci s dusikom ako plazmovým plynom. Takéto postupy sú predovšetkým vhodné na zneškodňovanie vysoko toxických odpadov s nebezpečnými vlastnosťami, v posledných rokoch sa realizovali aj veľkokapacitné jednotky na zneškodňovanie vybraných druhov priemyselných a komunálnych odpadov. Vyrobený syntézny plyn sa používa na výrobu pary alebo na kombinovanú výrobu tepla a elektrickej energie. Plazmové technológie nie je výhodné použiť pre odpady s vysokým obsahom organických látok a teda s vysokým energetickým obsahom, pre ktoré sú vhodnejšie klasické termooxidačné postupy a technológie spaľovania. Veľkou výhodou plazmových technológií je ich inertný odpad vo forme strusky s minimálnou vyluhovateľnosťou, čo ju predurčuje na mnohostranné využitie v priemysle výroby stavebných hmôt a cestnom staviteľstve bez rizika sekundárneho znečisťovania životného prostredia.

Všeobecne k problematike odpadov je treba uviesť, že nepretržite narastajúce množstvá priemyselných a rovnako aj komunálnych odpadov v posledných desaťročiach, ktoré sa v súčasnosti hromadia na skládkach, nútia spoločnosť riešiť ich minimalizáciu. V hierarchii spôsobov ich znižovania sa v programoch odpadového hospodárstva uplatňuje primárne predchádzanie ich vzniku, príprava na opätovné využitie, recyklácia (t.z. materiálové využitie) a ďalej spaľenie alebo rozklad prioritne s energetickým využitím. Spaľovanie a rozkladné procesy je potrebné vykonávať vo vyhovujúcich zariadeniach za dostatočnej teploty a s vysoko účinným čistením vznikajúcich plynov.

Predložený zámer zneškodňovania odpadov v plazmovej peci zapadá do strategickej koncepcie minimalizácie odpadov, pri ktorom dochádza k redukcii pôvodných odpadov na cca 10 % pôvodného množstva, vznikajúce odpady budú v sekundárne využiteľnej forme, pri procese sa získa značné množstvo energie a tepla a celý proces bude mať minimálny vplyv na ovzdušie. Na základe týchto skutočností je možné technológiu, ktorá vychádza z viacročných praktických skúseností laboratórneho výskumu vykonaného na Katedre tepelnej techniky TÚ Košice, pripravovanú v spoločnosti Eko Tree v Bardejove označiť za stav techniky zodpovedajúcu kritériám BAT.

7.3.5 Dodržiavanie určených emisných limitov

Z technologického zariadenia plazmového spracovania odpadov budú inštalované nasledovné výduchy:

V1 a V2 – 2 ks komínov z 2 ks motorov KGJ

V3 – z poľného horáka syntézneho plynu za skúšobnou pecou

V4 – z dieselagregátu.

Nakoľko syntézny plyn ako produkt splyňovacieho procesu sa v motoroch KGJ spáli, naplňa sa tým vymedzenie pojmu spaľovňa odpadov (§ 2 písm. h/ zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší) a preto budú platiť pre spaliny z motorov emisné limity pre spaľovne odpadov. Tieto limity bude potrebné v prípade zaústenia vyrobeného syntézneho plynu do motorov KGJ kombinovať v prípade základných znečisťujúcich látok s emisnými limitmi pre štvortaktné spaľovacie motory podľa prílohy č. 4 k vyhláške č. 356/2010 Z.z. I. časť bod 3. Pre spaľovanie syntézneho plynu v štvortaktných motoroch KGJ navrhujem z výduchov **V1** a **V2** emisné limity uvedené v tabuľke 3 – **podmienka** (odporúčanie) **P2**.

Tabuľka 3: Emisné limity pre spaľovanie syntézneho plynu z plazmových reaktorov

Znečisťujúca látka		Emisný limit mg.m ⁻³	Poznámka
TZL		130 ⁽¹⁾	Štvortaktné motory – príloha č. 4 I. časť bod 3
SO ₂		50 ⁽²⁾	Spaľovne odpadov – príloha č. 4 V. časť bod 1.7
NO _x		500 ⁽¹⁾	Štvortaktné motory – príloha č. 4 I. časť bod 3
CO		650 ⁽¹⁾	- “ -
TOC		10 ⁽²⁾	Spaľovne odpadov – príloha č. 4 V. časť bod 1.7
HCl		10 ⁽²⁾	- “ -
HF		1 ⁽²⁾	- “ -
Ťažké kovy	Tl + Cd	0,05 ⁽²⁾	- “ -
	Hg	0,05 ⁽²⁾	- “ -
	Sb,As,Pb,Cr,Co,Cu,Mn,Ni,V	0,5 ⁽²⁾	- “ -
Dioxíny a furány		0,1 ng.m ⁻³ ⁽²⁾	- “ -

⁽¹⁾ štandardné stav. podmienky, suchý plyn, O₂ ref. : 5 % obj.

⁽²⁾ štandardné stav. podmienky, suchý plyn, O₂ ref. : 11 % obj.

V prípade základných znečisťujúcich látok je potrebné zohľadniť skutočnosť, že syntézny plyn sa nespája v spaľovacej komore s prídavným horákom na dodržanie minimálnej teploty 850 °C, ale v štvortaktných motoroch za iných tlakových a najmä teplotných pomerov (iné teplotné pomery budú vyplývať z vysokého obsahu vodíka v syntéznom plyne dosahujúci až 50 %, ktorého spaľovacia teplota je cca 2 100 °C) a tiež iného obsahu kyslíka v porovnaní so spaľovaním v spaľovacej komore s regulovaným prívodom vzduchu – z toho dôvodu by určite boli problémy s dodržaním určených EL pre NO_x a CO určených pre spaľovne odpadov.

V prípade SO₂ nie je pre piestové spaľovacie motory určený koncentračný limit, v prípade motorov je určená všeobecná podmienka prevádzkovania (VPP), ktorá obmedzuje obsah síry v palive na úroveň najviac 0,1 % hmotnosti. Vzhľadom na to, že pri spaľovaní rôznych druhov odpadov v plazmovej peci vo viacerých kombináciách nebude možné analyticky kontrolovať obsah síry v palive odporúčam prebrať koncentračný EL pre spaľovne odpadov 50 mg.m⁻³. V danom prípade plazmového rozkladu odpadov s následným dôkladným čistením odpadových plynov v niekoľkých stupňoch vrátane alkalického prania a dajú reálne očakávať nízke emisie oxidov síry.

Je potrebné sa zmieniť o ustanovení bodu 2 prílohy č. 4 časť V. vyhlášky č. 356/2010 Z.z., ktorý sa týka zariadení na zhodnocovanie odpadov tepelnými postupmi resp. štiepením ako pyrolýza a krakovanie, ku ktorým je možné priradiť aj plazmové postupy splynovania, pretože podobne dochádza k rozloženiu dlhých reťazcov uhľovodíkových molekúl. V bode 2.1 sa uvádzajú emisné limity pre spaľovanie pyrolýznych, krakovacích a iných obdobných plynov z týchto procesov, ktoré sa uplatňujú:

- a) podľa bodu 1.1.2, ak plyny zodpovedajú požiadavkám ustanoveným v tomto bode, podľa ktorého ak sú plyny, ktoré sa získavajú tepelným spracovaním odpadu splynovaním alebo pyrolýzou vyčistené do takej miery, že pred splynovaním už nie sú odpadom a pri spaľovaní nemôžu spôsobovať vyššie emisie a emisie iných znečisťujúcich látok, ako sú emisie zo spaľovania zemného plynu – neuplatňujú sa požiadavky bodu 1 (t.z. technické požiadavky a všeobecné podmienky prevádzkovania pre spaľovanie odpadov vrátane emisných limitov pre spaľovanie odpadov), ale v takýchto prípadoch sa uplatňujú emisné limity na zariadenia na spaľovanie palív podľa časti I. prílohy č. 4 k vyhláške bodov 1.8.3 a 1.9.3.
- b) v ostatných prípadoch podľa bodu 1.7 pre znečisťujúce látky, ktoré sa vyskytujú v odpadovom plyne; pre znečisťujúce látky TZL, SO_x, NO_x, TOC, HF, HCl sa emisný limit uplatňuje ako polhodinový priemer podľa stĺpca A.

Možnosť uplatňovania emisných limitov v zmysle týchto ustanovení bude potrebné v rámci skúšobnej prevádzky (zábehu technológie) a výskumno-vývojových prác pre jednotlivé aplikácie preveriť – **podmienka P3**.

Na výdych **V3** (horák syntézneho plynu za skúšobnou pecou, ktorý sa uvádza do činnosti pri prekročení tlaku syntézneho plynu v systéme) sa nebudú vzťahovať emisné limity, pretože skúšobná pec sa bude využívať na optimalizáciu receptúr t.z. vhodných kombinácií odpadov pre veľké pece, túto pec je možné označiť za výskumno-vývojové zariadenie, pre ktoré platí ustanovenie § 15 ods. 3 zákona č. 137/2010 Z.. o ovzduší, v ktorej sa spáli menej ako 50 t odpadov a teda sa nevzťahuje povinnosť dodržiavať ustanovené emisné limity vrátane preukazovania ich dodržiavania a tiež dodržiavať technické požiadavky a všeobecné podmienky prevádzkovania zdrojov.

K problematike poľného horáka a emisiám z výduchu V3 (poľný horák) je potrebné uviesť niekoľko poznámok:

Tento horák bude používaný primárne na spaľovanie plynov z malej (výskumno-vývojovej) pece a v prípade mimoriadnej situácie v čase poruchy KGJ na okamžité zníženie množstva syntézneho plynu z dvoch veľkých plazmových pecí. Spaľovanie plynu z veľkých pecí bude len krátkodobé, pretože v prípade závažnejších porúch sa odstaví prevádzka plazmových pecí v relatívne krátkom čase (niekoľko minút), malá pec bude používaná občasne a tiež v kratších časových úsekoch (niekoľko hodín a nie každý deň). Dlhodobejšie spaľovanie plynov z veľkých plazmových pecí nebude určite v záujme prevádzkovateľa, pretože by ich spaľoval bez energetického využitia, čím by si zhoršoval efektívnosť presnejšie ekonomické parametre zariadenia.

Pre dopaľovací resp. poľný horák sú v najnovšom predpise – v prílohe č. 4 k vyhláske č. 356/2010 Z.z. VI. časť bod 8. - uvedené Technické požiadavky a všeobecné podmienky prevádzkovania pre nové zdroje, podľa ktorých sa poľný horák využíva pri havarijnom odvode odpadových plynov alebo pri trvalej tvorbe inak ťažko spracovateľných odpadových plynov. V prípade posudzovaného horáka bude jeho využitie na havarijný odvod odpadových plynov veľmi obmedzené z dôvodu odstavenia plazmovej pece v priebehu niekoľkých minút a trvalá tvorba ťažko spracovateľných odpadových plynov z plazmových pecí je neaktuálna.

Podľa § 6 ods. 6 vyhláske č. č. 356/2010 Z.z. sa na bezpečnostno-poistné odvody odpadových plynov emisné limity vyjadrené ako hmotnostná koncentrácia alebo hmotnostný tok neuplatňujú.

Dieselagregát – výdych **V4** – bude zariadením na spaľovanie palív s menovitým tepelným príkonom do 50 MW, ktoré bude podľa dokumentácie používané na núdzovú a inú obdobnú prevádzku, ktorá bude mať trvanie najviac 240 hodín za rok. Na takéto zariadenie sa podľa I. časti bodu 1.3.5 prílohy č. 4 k vyhláske č. 356/2010 Z.z. emisné limity neuplatňujú. Emisie z takéhoto zariadenia musia zodpovedať požiadavkám podľa technických noriem a iných obdobných špecifikácií, ktoré sa na príslušné zariadenia vzťahujú.

V súvislosti s meraním emisných hodnôt je potrebné pripomenúť, že pre potreby merania je potrebné na výduchoch **V1** a **V2** pripraviť meracie miesto a vzhľadom na meranie aj TZL aj meráciu prírubu s rešpektovaním požiadaviek STN ISO 9096 (83 4610) a OTN ŽP 2 008 – **podmienka P4**. Konkrétny výber meracích miest v zmysle uvedených predpisov by mal byť uvedený na výkresoch projektovej dokumentácie.

7.3.6 Dodržiavanie určených Technických požiadaviek a všeobecných podmienok prevádzkovania pre spaľovanie odpadov a spoluspaľovanie odpadov

Technické požiadavky a všeobecné podmienky prevádzkovania špeciálne pre plazmové postupy nie sú určené. Z toho dôvodu napriek značným technologickým rozdielom medzi plazmovým splyňovaním odpadov a termickou oxidáciou spaľovaním (spoluspaľovaním) v komorách a peciach bude vhodné porovnať plnenie aktuálnych požiadaviek a VPP učených v prílohe č. 4 V. časti bod 1.4 vyhláske č. 356/2010 Z.z., ktoré ukladajú prevádzkovateľom nasledovné požiadavky:

1. *Pri prevádzkovaní spaľovní odpadov a zariadení na spoluspaľovanie odpadov je potrebné vykonať všetky preventívne opatrenia, aby sa pri dodávke, prijíme, medziskladovaní a manipulácii s odpadmi v najväčšej miere obmedzili záporné vplyvy na životné prostredie, najmä znečisťovanie ovzdušia, pôdy, povrchových a podzemných vôd, ako aj hluk, zápach a priame ohrozenie zdravia ľudí v súlade s požiadavkami osobitných predpisov – odpady budú ukladané do veľkoobjemových kontajnerov, biologické odpady preberané v uzatvorených plastových vreciach budú skladované v chladených kontajneroch, kvapalné odpady budú skladované v uzatvorených kovových kontajneroch a dávkované do pecí po zmiešaní s vhodných nasiakavým materiálom (odpadom), napr. s drevenými pilinami. V areáli sa nebudú vytvárať väčšie zásoby odpadov, ich množstvo bude len cca*

na 2 až 3 dni prevádzky, kontajnery budú manipulované vysokozdvížnymi vozíkmi. Tuhé odpady budú podľa potreby podrvené čelustovým drvičom. Manipulácia s kvapalnými odpadmi bude na ploche vybavenej nepriepustnou podlahou vyspádovanej do s havarijnej nádrže. Odpady budú z kontajnerov vysýpané na dopravník, ktorým sa budú dávkovať do pecí.

2. *Pri dodávke, medziskladovaní a manipulácii s odpadom, ktorý môže byť zdrojom emisií ZL alebo zápachu, je potrebné vykonať tieto opatrenia:*

a) *ak ide o tuhý odpad:*

- *zásobník na tuhý odpad musí byť vyhotovený tak, aby sa v ňom mohol trvale udržiavať podtlak,*
- *vzdušninu odsávanú zo zásobníka odvádzať do ohniska.*

Vzhľadom na relatívne menšie množstvá odpadov a ich skladovanie v uzatvorených kontajneroch počas krátkej doby (len 2 až 3 dni), nie sú ustanovenia tohto bodu aktuálne,

b) *ak ide o kvapalný odpad ... použiť uzatvorené kontajnery alebo cisterny vybavené poistnými ventilmi, pary vytláčané pri plnení cisterien odvádzať na spálenie, odsávať priestory, v ktorých sa prečerpávajú odpady otvoreným systémom a znečistenú vzdušninu odvádzať na spaľovanie, v prípade odstávky spaľovacieho zariadenia, plnenie skladovacích cisterien umožniť len v prípade zabezpečenia čistenia odsávaných plynov*

Kvapalné odpady budú do spracovateľského areálu dovážané v uzatvorených ocelových sudoch, ktoré sa nebudú prečerpávať, ale priamo zo sudov sa budú miešať v malom množstve s tuhými odpadmi resp. vhodnými savými materiálmi (napr. pilinami). Aj v tomto smere je potrebné pripomenúť, že množstvo kvapalných odpadov zneškodňovaných v peciach bude pomerne malé.

3. *Spaľovne odpadov musia byť prevádzkované s takou účinnosťou spaľovania, aby obsah TOC vo zvyškovej škvare a spodnom popole vyjadrený ako strata žíhaním bol nižší ako 3 % alebo spáliteľný podiel bol nižší ako 5 % suchej hmotnosti spaľovaných odpadov. Ak je to potrebné, musí sa odpad pred spálením vhodne upraviť – prevádzkové teploty v plazmovom oblúku zabezpečia dokonalý rozklad všetkých organických látok, čiže obsah TOC v tuhom zvyšku bude nulový. Dokonalý rozklad všetkých odpadov sa dosiahne aj drvením väčších tuhých kusov.*

4. *Každé zariadenie na spaľovanie odpadov musí byť navrhnuté, vybavené, vybudované a prevádzkované tak, aby teplota spalín za posledným prívodom spaľovacieho vzduchu riadeným a rovnomenným spôsobom aj pri najnepriaznivejších podmienkach dosahovala počas najmenej 2 sekúnd hodnotu*

- *850 °C*
- *1 100 °C, ak sa spoluspaľujú nebezpečné odpady s obsahom org. zlúčenín chlóru viac ako 1 % vyjadrených ako Cl₂.*

V prípade plazmových pecí s teplotami v oblúku niekoľko tisíc °C a teplotou 1 500 až 1 700 °C na okraji je táto požiadavka neaktuálna.

5. *Každá spaľovacia linka spaľovne odpadov musí byť vybavená najmenej jedným prídavným horákom* - Požiadavky na prídavný horák a systém jeho uvádzania do prevádzky pri nábehoch a odstavovaní a poklese teploty nie je v danom prípade relevantná.
6. *Spaľovne odpadov a zariadenia na spoluspaľovanie odpadov musia byť vybavené automatickým systémom, ktorý pri prevádzke spaľovne zabezpečí odstavenie prísunu odpadu pri nábehu a nedosiahnutí teploty a pri každom poklese teploty pod určenú hodnotu ...* - v prípade prerušenia plazmového oblúka bude dávkovanie odpadov do plazmovej pece zastavené automaticky, nakoľko vzhľadom na využiteľný objem vnútorného priestoru by mohlo dôjsť k jeho zahľteniu a zatuhnutiu odpadov v spodnej časti, čo by si následne vyžiadalo nákladnú opravu spočívajúcu v rozobratí pece a mechanickom vyčistení.
7. *Príslušný orgán môže pre určité kategórie odpadov alebo určité tepelné procesy ... povoliť iné prevádzkové podmienky ...ak ide o teplotu* – táto podmienka je v prípade danej konštrukcie pece a parametrov plazmového oblúka, charakterizovaného dostatočne vysokou teplotou, irelevantná.
8. *Infekčný nemocničný odpad sa podáva do spaľovacieho zariadenia bez predbežného miešania s inými druhmi odpadov a bez priameho kontaktu obsluhy – tento druh odpadov bude preberaný a dávkovaný do pece v uzatvorených plastových vreciach priamo z chladených kontajnerov.*
9. *Spaľovne odpadov a zariadenia na spoluspaľovanie odpadov musia byť navrhnuté, vybavené, vybudované a prevádzkované tak, aby emisie vypúšťané do ovzdušia nespôsobili významné znečistenie prízemného ovzdušia; odpadové plyny je potrebné riadne vypúšťať cez komín za podmienok dodržania kvality ovzdušia podľa osobitného predpisu (§ 2 ods. 11 vyhlášky č. 360/2010 Z.z. o kvalite ovzdušia). Výška komína sa musí voliť tak, aby sa zaručila ochrana zdravia ľudí a životného prostredia podľa prílohy č. 6 – v prípade plazmových pecí sa syntézny plyn spáli v motoroch KGJ, výfukové plyny budú vypúšťané dvomi samostatnými komínmi s vyústením vo výške vo výške najmenej 10 m nad okolitým terénom, čo s prihliadnutím na očakávané množstvo vypúšťaných ZL nemôže ohroziť zdravie ľudí a životné prostredie.*
10. *teplo vznikajúce pri spaľovaní odpadov alebo spoluspaľovaní odpadov musí byť podľa možnosti využité – táto podmienka bude v posudzovaného procesu splnená využitím tepla z chladenia motorov na vykurovanie, prípravu TÚV prípadne aj sušenie vstupných odpadov.*

Z ďalších podmienok prevádzkovania počas mimoriadnych prevádzkových stavov (bod 1.5 V. časti prílohy č. 4 vyhlášky č. 356/2010 Z.z.) je potrebné uviesť povinnosť obmedziť prevádzku v čo najkratšom čase alebo odstaviť pri poruche, kým sa parametre prevádzky nedostanú do riadneho prevádzkového stavu. V prípade prerušenia plazmového oblúka alebo inej poruchy bude prevádzkovanie zariadenia v priebehu niekoľkých minút odstavené.

Povinnosť prerušenia prevádzky zariadenia v prípade prekročenia emisného limitu je treba poznamenať, že v danom prípade nebude inštalovaný automatizovaný merací systém kontinuálneho monitorovania z dôvodu nedosiahnutia desaťnásobku limitného hmot. toku (§ 7 ods. 2 vyhlášky č. 363/2010 Z.z.).

Hlavným zvyškom z prevádzky plazmových pecí (bod 1.6 V. časti prílohy č. 4 k vyhláške č. 356/2010 Z.z.) bude struska, ktorá sa mechanicky rozdelí na zliatinu kovov a sklovitú inertnú trosku – obidve zložky budú ponúknuté na sekundárne využitie externým subjektom, suché zvyšky z čistenia spalín budú zbierané do uzatvorených kontajnerov a odovzdávané oprávneným subjektom s oprávnením na zber a zneškodňovanie týchto druhov odpadov.

7.3.7 Zabezpečenie ochrany ovzdušia pri všetkých činnostiach

Ochrana ovzdušia za normálnej prevádzky bude zabezpečená umiestnením dvoch veľkých plazmových pecí vrátane čistiacej časti a jednej menšej výskumno-vývojovej pece do výrobnéj haly s inštalovaným halovým odsávaním a s výústením odpadového plynu do ovzdušia. V jednej časti haly budú umiestnené veľkoobjemové kontajnery na vstupné odpady a kontajnery na vyprodukované tuhé odpady. Biologické odpady budú skladované v chladiarenských boxoch. Vznikajúci syntézny plyn v peciach bude privádzaný ho motorov KGJ, ktoré budú umiestnené v prístavbe. Za bežných prevádzkových podmienok bude množstvo vyrobeného syntézneho plynu zodpovedať spotrebe motorov KGJ, v prípade prekročenia tlaku v systéme bude prebytočný plyn odvedený na poľný horák na spálenie.

Podľa dodaných podkladov sa poľný horák bude využívať aj na spálenie syntézneho plynu z malej výskumno-vývojovej pece, ktorého prevádzka bude občasná a budú v ňom pripravované skladby odpadov pre veľké pece.

Tuhé zvyšky sa v spodnej časti pecí budú roztavené odlievať do kokíl, po stuhnutí sa vyberú a mechanicky rozdelia (drvením) na kovovú zliatinu a sklovitú anorganickú trosku, ktoré budú ukladané do osobitných kontajnerov a odovzdávané externým organizáciám na materiálové využitie.

7.3.8 Zisťovanie a preukazovanie údajov o dodržaní určených EL a množstva vypúšťaných ZL

Zisťovanie údajov o dodržaní určených emisných limitov sa všeobecne musí vykonať za podmienok, spôsobmi a v termínoch podľa § 4 vyhlášky MPŽPRR č. 363/2010 Z.z. o monitorovaní emisií, zisťovanie množstva emisie vypúšťaných znečisťujúcich látok podľa § 3 tejto vyhlášky.

Potreba preukazovania dodržiavania určených emisných limitov už bola diskutovaná v stati 7.3.5 posudku.

Výpočet množstva emisií znečisťujúcich látok pre účely poplatkovej povinnosti (§ 15 ods. 1 písm. d/ zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší) bude možné z výduchov V1 a V2 (motorov KGJ)

vykonať na základe hmotnostných tokov (zistených periodickým meraním na účely preukázania dodržania určeného emisného limitu) a počtu prevádzkových hodín zariadenia resp. množstva spáleného syntézneho plynu – § 3 ods. 4 písm. e/ vyhlášky č. 363/2010 Z.z. o monitorovaní emisií a kvality ovzdušia – **podmienka P5** - podľa vzťahu:

Výpočtový vzťah:

$$E [t] = q [kg.hod^{-1}] * t [hod] * 10^{-3}$$

kde

q – hmotnostný tok zistený oprávneným meraním

t – počet prevádzkových hodín.

Zistenie hmotnostných tokov relevantných ZL bude potrebné požadovať od meracej skupiny v rámci oprávneného merania) – súčasť podmienky P3.

Návrh postupu výpočtu množstva emisie zo zdroja musí prevádzkovateľ predložiť orgánu ochrany ovzdušia na schválenie – súčasť podmienky P6.

Pre účely posúdenia vplyvu zdroja – plazmového splyňovania odpadov v Bardejove - na okolité prostredie resp. imisnú situáciu sú podkladom očakávané emisie znečisťujúcich látok. Tieto emisie sa dajú vyčíslieť na základe týchto základných údajov:

- Počet prevádzkových hodín plazmových pecí40,6 motohodín
- Spotreba syntézneho plynu 120 m³.h⁻¹

Z uvedeného je zrejmé, že prevažnú časť dňa budú v prevádzke obidve KGJ, každá jednotka spotrebuje po 120 m³ syntézneho plynu.

Primárnou úlohou pre odhad množstva emitovaných znečisťujúcich látok je výpočet objemu spalín z plazmového reaktora, ktorý závisí od množstva a zloženia paliva (syntézneho plynu) a to závisí od množstva a zloženia vstupných odpadov. S prihliadnutím na variabilitu týchto parametrov v určitých rozmedziach je potrebné použiť obecný postup výpočtu, ktorý je uvedený nižšie a vychádza z predpokladanej priemernej výhrevnosti, ktorá je 11,262 MJ.m⁻³.

Na výpočet objemu spalín a množstva spaľovacieho vzduchu boli použité vzťahy podľa [L5]:

Množstvo spaľovacieho vzduchu:

$$V_{V \min} = 1,09 \frac{Q_i}{4187} - 0,28 \quad [m^3.m^{-3}] \quad (1)$$

Množstvo spalín:

$$V_{S \min} = 1,09 \frac{Q_i}{4187} + 0,446 \quad [m^3.m^{-3}] \quad (2)$$

Na základe uvedených vzťahov je potrebné na spálenie 1 m³ syntézneho plynu s uvedenou výhrevnosťou použiť 2,65 m³ spaľovacieho vzduchu a spálením vznikne 3,38 m³ spalín.

Na základe projektovaných parametrov t.z. množstva spáleného syntézneho plynu za hodinu, deň a rok sú množstvá spalín a množstvo spotrebovaného vzduchu uvedené v tabuľke 4.

Tabuľka 4: Objemy spáleného syntézneho plynu, vzduchu a spalín v jednej KGJ

Parameter	Doba prevádzky KGJ		
	hodina	Deň	rok
Objem spáleného syntézneho plynu [m ³]	120	2 880	1 051 200
Objem spaľovacieho vzduchu [m ³]	318	7 632	2 785 680
Objem spalín [m ³]	406	9 734	3 553 056

Na základe vypočítaného objemu spalín z KGJ boli vypočítané hmotnostné toky jednotlivých znečisťujúcich látok konzervatívnym odhadom, t.z. predpokladala sa koncentrácia jednotlivých ZL na úrovni emisných limitov odporúčaných v bode 7.3.5 posudku (tabuľka 3). Vypočítané hmotnostné toky za hodinu sú uvedené v tabuľke 5.

Tabuľka 5 Hmotnostný tok ZL z KGJ

Znečisťujúca látka	Emisný limit	Hmot. tok
	[mg.m ⁻³]	[kg.h ⁻¹]
TZL	130	0,052 78
SO ₂	50	0,020 30
NO _x	500	0,203 00
CO	650	0,263 90
TOC	10	0,004 06
HCl	10	0,004 06
HF	1	0,000 41
Tl + Cd	0,05	0,000 02
Hg	0,05	0,000 02
Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	0,50	0,000 20
Dioxíny a furány	0,1 ng.m ⁻³	40,6 x 10 ⁻¹²

Vypočítané hmotnostné toky znečisťujúcich látok je možné použiť ako podklad pre imisno-prenosové posúdenie vplyvu plazmových pecí na okolité prostredie.

Množstvo emisií z malej plazmovej pece, z ktorej sa bude vypúšťať syntézny plyn bez čistenia cez poľný horák bude možné objektívne vykonať s prihliadnutím na občasnosť prevádzkovania a výskumný charakter až v rámci reálnej prevádzky.

7.3.9 Podmienky zabezpečenia rozptylu emisií ZL

Podmienky zabezpečenia rozptylu emisií sú určené v prílohe č. 6 k vyhláške č. 356/2010 Z.z. a platia pre nové zdroje znečisťovania. Tieto podmienky sa týkajú sa v prvom rade dostatočnej výšky komínov (výduchov) – najmenej 4 m nad terénom a prevýšenia komínov resp. výduchov nad hrebeňom strechy (pri technologických zdrojoch sa prevýšenie volí primerane prevýšeniam určeným pre zariadenia na spaľovanie palív, ktoré je v závislosti na energetickom príkone najmenej od 1,0 m - pri zariadeniach s príkonom od 300 kW až do najmenej 3 m - pri tepelnom príkone nad 1,2 MW). V prípade plochej strechy alebo šikmej strechy so sklonom 20° a menej je potrebné prevýšenie zvýšiť o 0,5 m.

Z posudzovanej výrobnéj haly plazmového splyňovania odpadov nebude inštalovaný žiadny výdych, dva výduchy budú vyvedené z kontajnerov so vstavanými KGJ (od výrobcu Jembacher), tieto kontajnery budú umiestnené v technickej časti haly (v generátorovni), výrobná hala má najvyšší bod strechy má cca 8,5 m nad terénom. Vyústenie komínov z KGJ bude realizované vo výške 11 m, táto výška bude upravená v prípade, že by imisno-prenosový posudok preukázal potrebu jeho korekcie.

Horák zvyškového plynu bude umiestnený na voľnom priestranstve samostatne stojaci vo vzdialenosti 5 m od haly, jeho ústie bude vyvedené spod prístrešku vo výške cca 4,5 m nad okolitým terénom.

Dieselagregát bude umiestnený v hale a jeho výfuk bude vyvedený do vonkajšieho ovzdušia nad strechu haly – prevýšenie bude potrebné min. 1,0 m nad strechu – **podmienka P7**.

Takéto riešenie je vyhovujúce s prihliadnutím na množstvo a škodlivosť vypúšťaných znečisťujúcich látok.

Z hľadiska emisno-imisného environmentálneho vplyvu (na trvalo obývané objekty, iné verejné stavby) t.j. rozptylu emisií a celkovej imisnej situácie lokality je pri nových technologických zdrojoch potrebné prihliadať na odporúčanú odstupovú vzdialenosť posudzovanej stavby od inej zástavby uplatňovanú v SRN (smernica Ministerstva pre životné prostredie Porýnska – Westfálska /MURL/ z roku 1990). Pre posudzovaný splyňovací proces nie je určená žiadna vzdialenosť - pre spaľovne komunálneho a tiež nebezpečného odpadu je uvádzaná vzdialenosť 700 m. V danom prípade je skutočná vzdialenosť výrobnéj haly spoločnosti Eko Tree od komunálnej zóny mesta Bardejov cca 700 m, čo možno s prihliadnutím na očakávané množstvo emisií a ich škodlivosť akceptovať.

7.3.10 Predchádzanie emisno-technologickým haváriám, odstraňovanie nebezpečných stavov

Technologický proces plazmového splyňovania odpadov v spoločnosti Eko Tree bude mať taký charakter, že za štandardnej prevádzky a pri bežných technologických poruchách nemôže dôjsť k emisným haváriám.

Zvýšenie emisií znečisťujúcich látok nemôže nastať ani v prípade mimoriadneho prevádzkového stavu - v prípade výpadku dodávky elektrickej energie. V takomto prípade sa zastaví

chod plazmových pecí (preruší sa plazmový oblúk), celého systému dopravy odpadov do pece, uzla čistenia, chod KGJ a ďalších pomocných zariadení. Podstatným však bude prerušenie procesu splyňovania a tým aj produkcie surového syntézneho plynu, za tejto situácie sa preruší aj vypúšťanie emisií (spalín) z motorov KGJ. Určité zvýšenie koncentrácie znečisťujúcich látok sa môže prejavíť v pracovných priestoroch výrobné haly.

Mimoriadna emisná situácia v prípade požiaru (vzhľadom na používané médiá by mohol nastať výbuch) bude musieť byť riešená samostatnou časťou projektovej dokumentácie, ktorú bude musieť prevádzkovateľ vypracovať.

Pre zaistenie bezpečného a spoľahlivého prevádzkovania bude potrebné vypracovať miestny prevádzkový predpis (Miestny prevádzkový poriadok) pre obsluhu všetkých technologických zariadení zahrňujúci povinnosti dodržiavania technologických parametrov a predpísaných podmienok prevádzkovania vrátane riešenia mimoriadnych prevádzkových stavov a havárií. Tento predpis bude potrebné predložiť orgánu ochrany ovzdušia spolu s ostatnou dokumentáciou pre vydanie súhlasu na užívanie stavby – súčasť podmienky P6.

7.3.11 Náležitosti prevádzkovej evidencie

Prevádzkovatelia zdrojov znečisťovania sú povinní viesť prevádzkovú evidenciu o zdroji (§ 15 ods.1 písm. t/ zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší) spôsobom ustanoveným vykonávacím predpisom o prevádzkovej evidencii.

Požiadavky na vedenie prevádzkovej evidencie stacionárneho zdroja znečisťovania sú uvedené vo vyhláške č. 357/2010 Z.z. (ktoré údaje a akým spôsobom sa budú evidovať). Takúto stálu, priebežnú a ročnú evidenciu a evidenciu ďalších predpísaných údajov bude musieť zaviesť prevádzkovateľ aj v danom prípade pre všetky prevádzkované súbory (druhy jednotlivých spracovávaných odpadov, množstvo vyrobeného syntézneho plynu, počet prevádzkových hodín jednotlivých pecí a KGJ, množstvo vyrobenej elektrickej energie a tepla, spotrebu pomocných médií, poruchy zariadení a ich príčiny a spôsob odstránenia, a pod.).

Návrh tejto evidencie bude potrebné predložiť orgánu ochrany ovzdušia – súčasť podmienky P6.

7.3.12 Požiadavky na dokumentáciu, na uvádzanie do prevádzky a na prevádzkovanie

Predložená správa o hodnotení je spracovaná dostatočne podrobne pre ďalšiu fázu prípravy stavby. Už v tejto podobe obsahuje v základných rysoch špecifikáciu väčšiny zariadení a umožňuje popri príprave stavby spracovávať dokumentáciu a potrebné údaje pre podanie žiadosti na umiestnenie a povolenie stavby zdroja znečisťovania. Po jednoznačnom určení technologických zariadení bude potrebné spracovať prevádzkový predpis (poriadok) s rešpektovaním podmienok výrobcov jednotlivých zariadení a v súlade s projektom stavby a parametrami jej užívania. Tento prevádzkový poriadok musí obsahovať aj časť o mimoriadnych stavoch.

V danom prípade je treba uviesť, že plazmové splyňovanie odpadov je nová technológia, ktorá nebola doposiaľ na Slovensku vo väčšom meradle prevádzkovaná a bude potrebné viaceré parametre a podmienky optimalizovať a spresniť až v rámci skúšobnej prevádzky. Vzhľadom na skutočnosť, že skúšobnej prevádzky sa bude zúčastňovať aj Prof. Ing. I. Imriš, DrSc. z TÚ v Košiciach, ktorý sa už mnoho rokov zaoberá plazmovou technológiou spracovania odpadov v laboratórnom a poloprevádzkovom meradle, je možné oprávnene očakávať, že uvádzanie do prevádzky a vlastné prevádzkovanie bude zvládnuté v prijateľnej dobe a pri dodržaní platných legislatívnych predpisov v oblasti ochrany ovzdušia.

7.3.13 Zisťovanie a poskytovanie predpismi ustanovených a ďalších údajov

Prevádzkovateľ zdroja znečisťovania je povinný poskytovať príslušnému orgánu ochrany ovzdušia súhrn údajov z prevádzkových evidencií, ktoré sú uvedené vo vyhláske č. 357/2010 Z.z..

Súhrn sa vyhotovuje za uplynulý kalendárny rok a predkladá v ustanovenom termíne každoročne do 15. februára (§ 15 ods. 1 písm. e/ zákona). Tento termín sa nevzťahuje na zistené prekročenia emisného limitu a havárie (§ 15 ods. 1 písm. b/).

Takéto údaje bude musieť predkladať aj prevádzkovateľ plazmového spracovania odpadov po uvedení zariadenia do prevádzky v určených termínoch.

8. Iné dôležité skutočnosti

-

9. Záver emisno-technologickej štúdie

9.1 Súhrnný výsledok posúdenia

Predmet posudzovania – zámer činnosti „Zariadenie na plazmové splyňovanie odpadov“ v s.r.o. Eko Tree, Bardejov **spĺňa požiadavky a podmienky**, ktoré sú ustanovené právnymi predpismi vo veciach **ochrany ovzdušia**.

Na základe posúdenia všetkých predložených materiálov, dokumentácie ako aj ďalších okolností

odporúčam

z hľadiska ochrany ovzdušia orgánom štátnej správy ochrany ovzdušia vydať súhlasné vyjadrenie k ďalšej príprave stavby výskumno-vývojového zariadenia na spracovania odpadov plazmovým splyňovaním za splnenia nižšie uvedených podmienok.

9.2 Návrh podmienok na vydanie súhlasu

- P 1 :** Kategorizovať výskumno-vývojové zariadenie plazmových pecí ako stredný zdroj znečisťovania.
- P 2 :** Pre spaľovanie syntetického plynu v motoroch KGJ určiť emisné limity podľa odporúčaní v bode 7.3.5 posudku.
- P 3 :** V rámci skúšobnej prevádzky (zábehu technológie) vykonať oprávnené meranie emisií z výduchov V1 a V2 v rozsahu doporučenom v bode 7.3.5 emisnej štúdie.
- P 4 :** Pre potreby merania pripraviť meracie miesta a príruby v zmysle platných predpisov.
- P 5 :** Výpočet množstva emisií vykonať podľa odporúčaní uvedených v bode 7.3.8 posudku
- P 6 :** K žiadosti o súhlas na uvedenie do skúšobnej prevádzky predložiť nasledovné materiály: Návrh výpočtu množstva emisie, Prevádzkový poriadok a Návrh prevádzkovej evidencie zdroja.
- P 7 :** Ústie výfuku z dieselagregátu realizovať min. vo výške 1,0 m nad miestom vyústenia zo strechy.

10. Záverečná klauzula

Emisno-technická štúdia na zámer činnosti „Zariadenie na plazmové splyňovanie odpadov“ evidenčné číslo 01/2012 **obsahuje celkom 31** (slovom tridsaťjeden) **autorizovaných strán.**

Dátum vydania štúdie: 13. februára 2012

Vypracoval : Ing. Vladimír Hlaváč, CSc.
odborný posudzovateľ a
konzultant MŽP SR vo
veciach ochrany ovzdušia