LHesrei, s.r.o., A. Hlinku 2556/29, 960 01 Zvolen
IČO: 53602731, DIČ: 2121424338
e-mail: jladomersky@yahoo.co.uk
mobil: +421 908 408 335, 421 905 846 044

Evidenčné číslo emisno-technologickej štúdie č. 01/2025/Lý

Recyklačné a spracovateľské centrum Košúty

EMISNO-TECHNOLOGICKÁ ŠTÚDIA

Dátum vydania emisnej štúdie: *26. 05. 2025*

Miesto vydania emisnej štúdie: *Zvolen*

Emisnú štúdiu spracovali: *prof. Mgr. Juraj Ladomerský, CSc.*

OBSAH

1 DÔVOD VYPRACOVANIA EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE 4

2 ÚDAJE O ÚČASTNÍKOVI KONANIA 4

3 PREDMET EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE 4

3.1 Názov stacionárneho zdroja 4

3.2 Umiestnenie stacionárneho zdroja 4

3.3 Vymedzenie, začlenenie a kategória stacionárneho zdroja 5

4 ÚČEL EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE 6

5 ČIASTKOVÉ KONZULTÁCIE 6

6 CHARAKTERISTIKA POSUDZOVANÉHO PREDMETU 7

6.1 Zoznam podkladov a dokladov 7

6.2 Opis predmetu posudzovania 7

7 VÝSLEDKY EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE 14

7.1 Požiadavky príslušného úradu ochrany ovzdušia 14

7.2 Odstupová vzdialenosť 14

7.3 Ochrana ovzdušia pre „Zariadenie na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov“ 15

7.3.1 Vymedzenie znečisťujúcich látok a ich vplyv na kvalitu okolitého ovzdušia 15
7.3.2 Najlepšia dostupná technika zhodnocovania biologicky rozložiteľných odpadov 15
7.3.3 Emisné limity a hmotnostné toky znečisťujúcich látok 16

7.4 Ochrana ovzdušia pre „Zariadenie na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov“ 17

7.4.1 Vymedzenie znečisťujúcich látok a ich vplyv na kvalitu okolitého ovzdušia 17
7.4.2 Najlepšia dostupná technika na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov 17
7.4.3 Emisné limity a hmotnostné toky znečisťujúcich látok 19

7.5 Ochrana ovzdušia pre „Zariadenie na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok“ 19

7.5.1 Vymedzenie znečisťujúcich látok a ich vplyv na kvalitu okolitého ovzdušia 19
7.5.2 Najlepšia dostupná technika na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok 19
7.5.3 Emisné limity a hmotnostné toky znečisťujúcich látok 21
7.5.4 Chemické zloženie plynnej frakcie, predpokladané hmotnostné pomery plynov, ako aj druhy a možný obsah kontaminantov. Zároveň uviesť množstvá potrebných činidiel pri čistení plynnej frakcie, ako aj druhy a množstvá odpadov vzniknutých po tomto čistení 23
7.5.5 Meranie a monitorovanie emisií 23

7.6 Ochrana ovzdušia pre Zariadenie na biodegradáciu nebezpečných odpadov 23

7.6.1 Vymedzenie znečisťujúcich látok a ich vplyv na kvalitu okolitého ovzdušia 23
7.6.2 Najlepšia dostupná technika na biodegradáciu nebezpečných odpadov 24
7.6.3 Emisné limity a hmotnostné toky znečisťujúcich látok 26

7.7 Ochrana ovzdušia pred emisiami z dopravy pri činnosti Centra 26

8 INÉ DÔLEŽITÉ SKUTOČNOSTI 27
8.1 Dostatočnosť dokumentácie z hľadiska riešenia ochrany ovzdušia 27
8.2 Pripravované právne alebo iné technické predpisy a normy, ktoré majú vzťah k novým – prísnejším kritériám ochrany ovzdušia 27
8.3 Riešenie otázok zaujatosti 27
9 ZÁVER ŠTÚDIE A NÁVRH PODMIENOK PRE PREVÁDZKOVANIE 28
9.1 Súhrnný výsledok 28
9.2 Návrh podmienok 28
9.3 Poučenie o platnosti výsledku štúdie 29
10 ZÁVEREČNÁ KLAUZULA 29

1 DÔVOD VYPRACOVANIA EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE

Táto emisno-technologická štúdia sa vypracováva na základe Rozhodnutia Ministerstva životného prostredia SR, sekcie environmentálneho posudzovania a povoľovania, Odbor posudzovania vplyvov na životné prostredie, ako jeden z podkladov k Správe o hodnotení navrhovanej činnosti [D1].

Emisno-technologická štúdia nie je odborným posudkom vo veciach ochrany ovzdušia v zmysle zákona č. 146/2023 Z.z. o ochrane ovzdušia a súvisiacich predpisov. Táto emisno-technologická štúdia však metodicky nadväzuje na požiadavky Vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 252/2023 Z. z. o odbornej spôsobilosti v ochrane ovzdušia, podrobnostiach odborných posudkov a výkone kontroly malých spaľovacích zariadení na tuhé palivo a kvapalné palivo. V tejto Vyhláške sa určujú podrobnosti o odbornom posudzovaní vo veciach ochrany ovzdušia pre odbor odborného posudzovania podľa Prílohy č. 1 k vyhláške č. 252/2023 Z. z. ods. (1) písm. a) emisno-technologické posudzovanie.

2 ÚDAJE O ÚČASTNÍKOVI KONANIA

Navrhovateľ: Contrada, s.r.o., Košúty 40, 925 09 Košúty, IČO: 55 628 648.

V mene navrhovateľa koná: Ing. Juraj Musil, PhD. (konateľ spoločnosti), Organizácia: INECO, s.r.o., Mladých budovateľov 2, 974 11 Banská Bystrica; mobil: +421 948 634 624, email: ineco.bb@gmail.com.

3 PREDMET EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE

3.1 Názov stacionárneho zdroja

Recyklačné a spracovateľské centrum Košúty**.**

3.2 Umiestnenie stacionárneho zdroja

Záujmová lokalita pre umiestnenie navrhovanej činnosti predstavuje areál bývalého poľnohospodárskeho družstva, ktorý sa nachádza v zastavanom území obce Košúty a je situovaný v južnej časti katastrálneho územia obce Košúty.

Najbližšiu obytnú zónu predstavuje zástavba rodinných domov umiestnených v zastavanom územní obce vo vzdialenosti najbližšieho trvalo obývaného sídelného objektu vzdialeného približne 182 m severozápadným smerom od hranice pozemku umiestnenia navrhovanej činnosti.

K predmetnému územiu vedie jedna prístupová cesta, cesta III. triedy č. III/1336 Sládkovičovo – Košúty – Čierny Brod.

Kraj: Trnavský

Okres: Galanta

Obec: Košúty

Katastrálne územie: Košúty

Parcely (register C): 307/2, 307/32, 307/6, 307/51, 307/40, 307/53, 307/5, 300, 307/21, 307/27, 307/7, 307/8, 307/28, 307/52, 307/39.

Parcely (register E): 300/200, 299, 297/200, 298, 292/200, 291, 288/202, 289/2, 288/201.

3.3 Vymedzenie, začlenenie a kategória stacionárneho zdroja

Stacionárny zdroj ako technologický celok je podľa § 2 ods. 1 písm. k) zákona č. 146/2023 Z.z. o ochrane ovzdušia vymedzený ako súhrn všetkých častí, súčastí a činností v rámci funkčného celku a priestorového celku. Pôjde teda o všetky procesy a činnosti, ktoré sa plánujú vykonávať v rámci areálu umiestnenia navrhovanej činnosti.

Podľa dokumentácie [D2] sa zohľadňuje najmä dominantný stacionárny zdroj (podľa kapacity spracovaných odpadov), ktorý predstavuje zariadenie na biodegradáciu nebezpečných odpadov, pričom súčasťou navrhovanej činnosti budú aj ďalšie stacionárne zdroje.

V zmysle Prílohy č. 1 k vyhláške 248/2023 Z.z. o požiadavkách na stacionárne zdroje znečisťovania ovzdušia sa všetky zariadenia kategorizujú nasledovne:

5. Nakladanie s odpadmi a krematóriá

5.99 Ostatné zariadenia a technológie spracovania a nakladania s odpadmi - členenie podľa bodu 2.99

2.99	**Ostatné priemyselné výroby a spracovanie kovov, ak:**	Veľký zdroj	Stredný zdroj
	a) **súčasťou technológie je spaľovanie paliva s menovitým tepelným príkonom v MW**	≥ 50	≥ 0,3
	b) **podiel hmotnostného toku emisií znečisťujúcej látky pred odlučovačom a hmotnostného toku znečisťujúcej látky, ktorý je uvedený v prílohe č. 3 pre jestvujúce zariadenie:**		
	- **znečisťujúce látky s karcinogénnym účinkom**	> 5	≥ 0,1
	- **organické plyny a pary**	> 10	≥ 0,2
	- **iné znečisťujúce látky**	> 10	≥ 1

Navrhovaná vymedzenie, začlenenie a kategória stacionárneho zdroja a zariadení

Podľa § 20 ods. (2) zákona č. 146/2023 Z. z. Stacionárny zdroj vymedzený ako technologický celok je súhrnom všetkých výrobných a technických zariadení a objektov vrátane skladov surovín, medziproduktov, produktov a odpadov, zariadení na znižovanie emisií do ovzdušia, pridruženej infraštruktúry, odvodov emisií, riadiacich systémov a monitorovacích systémov v rámci funkčného celku a priestorového celku.

Zámer Centra počíta so štyrmi špecifickými zariadeniami, ktoré môžeme podľa vyhlášky MŽP SR č. 248/2023 Z.z. jednoznačne zaradiť do kategórie

5. Nakladanie s odpadmi a krematóriá
   Činnosti, ktoré sa v nich vykonávajú sú podobné, ale nie totožné, kategóriám zdrojov:

5.3 Čistiarne odpadových vôd – **Zariadenie (b)** na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov

5.4 Zariadenie na výroby kompostu – **Zariadenie (a)** na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov a **Zariadenie (d)** na biodegradáciu nebezpečných odpadov

5.7 Zariadenia na zhodnocovanie odpadov tepelnými postupmi – **Zariadenie (c)** na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok

Poznámka: Písmená v zátvorke (a, b, c, d) sú názvy zariadení podľa ďalej uvedeného ***„Vymedzenia a začlenenie zariadení stacionárneho zdroja“***

Jediným **bodovým miestom** vypúšťania emisií je **výduch** turbíny zo **Zariadenia (c)** na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok. Ostatné miesta znečisťovania ovzdušia sú plošné alebo fugitívne. V prípade, ak by sa

zriadilo čistenie emisií zo **Zariadenia (a)** biofiltrom, tak k zdroju by pribudlo druhé bodové miesto vypúšťania emisií.

Ak by každé zo štyroch zariadení bolo v samostatnej, nezávislej prevádzke, bolo by stredným zdrojom znečisťovania ovzdušia.

Vymedzenie stacionárneho zdroja

Technologický celok podľa § 20 ods. (2) zákona č. 146/2023 Z.z., ktorého súčasťou je aj spaľovacie zariadenie (turbína).

Začlenenie stacionárneho zdroja

Stredný zdroj v zmysle § 3 ods. 1 vyhlášky č. 248/2023 Z. z. a Prílohy č. 1 druhej časti.

Kategória stacionárneho zdroja

5. Nakladanie s odpadmi a krematóriá
5.99.2 Ostatné zariadenia a technológie spracovania a nakladania s odpadmi - členenie podľa bodu 2.99
a) súčasťou technológie je spaľovanie paliva s menovitým tepelným príkonom ≥ 0,3 MW a < 50MW

Vymedzenie a začlenenie zariadení stacionárneho zdroja

Technologické zariadenia podľa § 20 ods. 5 písm. g) zákona č. 146/2023 Z. z.:

- **Zariadenie (a)** na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov výlučne kategórie O – ostatný odpad
- **Zariadenie (b)** na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov kategórie N – nebezpečný odpad a kategórie O – ostatný odpad
- **Zariadenie (d)** na biodegradáciu nebezpečných odpadov, teda výlučne N odpadov nemajú bodové miesta vypúšťania emisií.

Zariadenie (c) Zariadenie na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok sa na účely uplatnenia emisných limitov, technických požiadaviek a podmienok prevádzkovania začlenené a vymedzené spôsobom ustanoveným vykonávacím predpisom podľa § 62 písm. f) a podľa § 20 ods. 5 písm. a) zákona č. 146/2023 Z. z. ako spaľovacie zariadenie; osobitné druhy spaľovacích zariadení sú uvedené v odseku 7 b) - väčšie stredné spaľovacie zariadenie; ide o spaľovacie zariadenie so súhrnným menovitým tepelným príkonom 1 MW a viac a menším ako 50 MW. *Poznámka: Zámer počíta s tým, že sa preukáže čistota pyrolýzneho plynu na úrovni zemného plynu, čo je diskutované v príslušných častiach bodu 7.*

4 ÚČEL EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE

Cieľom ETS je ochrana ovzdušia v prípade činnosti prevádzky komplexu technologických zariadení na zneškodňovanie, zhodnocovanie a recykláciu ostatného a nebezpečného odpadu, ktorý bude situovaný v areáli bývalého poľnohospodárskeho družstva, nachádzajúceho sa v katastrálnom území obce Košúty.

5 ČIASTKOVÉ KONZULTÁCIE

Nie sú.

6 CHARAKTERISTIKA POSUDZOVANÉHO PREDMETU

6.1 Zoznam podkladov a dokladov

[D1] Jankovičová, K.: Rozhodnutie Ministerstva životného prostredia SR, Sekcia environmentálneho posudzovania a povoľovania, Odbor posudzovania vplyvov na životné prostredie. Číslo: 8830/2025-11.1/pdb 1547/2025 1548/2025-int. 1550/2025-N. Bratislava: 13. januára 2025. 6 s.

[D2] Recyklačné a spracovateľské centrum Košúty. Zámer činnosti vypracovaný podľa zákona č. 24/2006 Z. z. INECO, s.r.o. Banská Bystrica. 1. 10. 2024. Aktualizovaná verzia 03/2025. 142 s.

6.2 Opis predmetu posudzovania

1. identifikačné údaje o výrobcovi, generálnom dodávateľovi

V danom stupni konania nie sú podrobné údaje o dodávke všetkých technologických zariadení. Zariadenie (c) na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok bude využívať originálnu technológiu ENRESS konzorcia spoločností (česká spoločnosť ENRESS, s.r.o., člen výskumného klastra WASTen a slovenská výskumná a vývojová spoločnosť LEITNER Slovensko, s.r.o.).

2. rok výstavby zdroja

Po nadobudnutí právoplatnosti potrebných povolení.

3. menovitá kapacita, zariadenia, výkonové úrovne

Zariadenie (a) na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov **20 000 t/rok** odpadov výlučne kategórie O – ostatný odpad.

Zariadenie (b) na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov **15 000 t/rok** odpadov kategórie N – nebezpečný odpad a kategórie O.

Zariadenie (c) na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok **25 000 t/rok** odpadov N a O, z toho 15 000 t/rok odpadov, resp. kalov z komunálnych čistiarní odpadových vôd. Kapacita jedného reaktora je 1 t/h.

Zariadenie (d) na biodegradáciu nebezpečných odpadov **100 000 t/rok**, teda výlučne N odpadov.

4. druh prevádzky

V danej etape ešte nehodnotené. Teoreticky predpoklad ročného využiteľného časového fondu je 8 000 hodín.

Samotná prevádzka navrhovaných zariadení (**Zariadenie (a)** na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov, **Zariadenie (b)** na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov, **Zariadenie (d)** na biodegradáciu nebezpečných odpadov) bude prebiehať v jednozmennej prevádzke.

Prevádzka **zariadenia (c)** na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok bude prebiehať kampaňovito, pričom prevádzka zariadenia bude vyžadovať 3 zmennú prevádzku.

5. druhy a základné charakteristiky výrobkov

Výslednými produktami úprav, zhodnocovania a zneškodňovania odpadov budú:

- kompost, pravdepodobne nestabilnej kvality, použiteľný na nepoľnohospodárske účely, alebo na energetické zhodnocovanie; v prípade použitia na poľnohospodárske účely, čo principiálne nie je vylúčené, musí byť preukazovaná jeho kvalita,
- fyzikálne-chemicky transformované odpady do menej nebezpečnej, ľahšie zneškodniteľnej formy,
- kvapalný odpad zhodnotiteľný v rafinériách,
- biodegradovaný nebezpečný odpad, ktorý je ďalej spracovateľný.

6. druhy a základné parametre palív a surovín

Okrem elektrickej energie nie sú potrebné pre činnosť „Recyklačného a spracovateľského centra“ žiadne iné energie.

Vo všetkých technológiách sa spracovávajú výlučne odpady, nie suroviny. Pomocnou surovinou je alkalický roztok pre absorbér v termochemickej úprave odpadov.

Veľký rozsah potenciálne spracovateľných odpadov je uvedený v tabuľkách č. 7 – 13 Zámeru činnosti [D2].

Pri fyzikálno-chemických úpravách odpadov budú do procesov vstupovať pomocné látky, ktoré budú neskôr špecifikované v pracovných postupoch.

7. skladba zdroja – členenie podľa technologických alebo stavebných objektov – hlavné výrobné zariadenia podľa miesta vzniku znečisťujúcich látok – emisno-technologický charakter častí alebo zariadení

V Recyklačnom a spracovateľskom centre budú realizované štyri druhy odlišných technológií:

- **Zariadenie (a)** na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov technikou zakládok na otvorenom priestranstve s plošnými emisiami znečisťujúcich látok; kontinuálne emisne premenlivé technológie, hlavne v závislosti od vonkajšej teploty, smeru a rýchlosti vetra, zrážok a vlhkosti vzduchu, ako aj vykonávanej mechanickej činnosti.
- **Zariadenie (b)** na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov, kde v chemickom reaktore prebieha fyzikálno-chemická transformácia odpadov; diskontinuálna technológia s emisiami závislými od konkrétnych chemických reakcií.
- **Zariadenie (c)** na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalov je hermeticky **uzavreté zariadenie s minimálnymi fugitívnymi emisiami.**
- **Zariadenie (d)** na biodegradáciu nebezpečných odpadov na otvorenom priestranstve s plošnými emisiami znečisťujúcich látok; kontinuálne emisne premenlivé technológie, hlavne v závislosti od vonkajšej teploty, smeru a rýchlosti vetra, zrážok a vlhkosti vzduchu, ako aj vykonávanej mechanickej činnosti.

Realizácia uvedených činnosti bude zrejme vyžadovať ďalšie pomocné zariadenia, ktoré budú detailne špecifikované v realizačnom projekte. Emisie z týchto zariadení a činností budú mať charakter minoritných fugitívnych emisií, ktoré nie sú merané a ani kvantifikované.

8. princíp technológie podľa členenia technologických celkov a ich stručný opis podľa technologicko-blokovej schémy a pri chemických technológiách hlavné a vedľajšie chemické reakcie

Činnosť Recyklačného a spracovateľského centra bude realizovaná na vyhradených technologických zariadeniach fyzikálno-chemickými a biologickými metódami.

Zariadenie (a) na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov

Pod uvedeným názvom má navrhovateľ na mysli kompostovanie biologicky rozložiteľných odpadov na vonkajšej ploche technikou zakládok. Ide teda o využívanie živých organizmov (mikroorganizmov, húb a rôznych bezstavovcov), ktoré budú biologicky rozložiteľný odpad transformovať na vodu, oxid uhličitý a stabilné humusovité látky (humus). Pri tejto technike je potrebné zabezpečiť vytvorenie optimálnych podmienok pre činnosť a rozvoj použitých mikroorganizmov a pôdnych organizmov, ktoré sa podieľajú na samotnom zhodnocovaní biologicky rozložiteľných odpadov. Súčasťou zariadenia na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov môže byť aj využitie dážďoviek (Eisenia fetida) alebo iných vhodných druhov dážďoviek na proces tzv. vermikompostovania, pri ktorom dochádza k urýchlenému a efektívnemu rozkladu organickej hmoty s produkciou kvalitného organického hnojiva – vermikompostu.

Zariadenie (b) na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov

Činnosť zariadenia sa skladá z dvoch hlavných technologických celkov: fyzikálno-chemickej a biologickej úpravy. Vysoká účinnosť zariadenia je založená na výbere vhodných chemických látok, postupov a technologických procesov. Tieto procesy vedú k tvorbe nových zlúčenín, ktoré napriek pretrvávajúcim nebezpečným vlastnostiam môžu byť prostredníctvom jednoduchých operácií, ako je napr. sedimentácia či filtrácia, transformované do formy vhodnej na bezpečné zneškodnenie. Tento proces úpravy znižuje alebo úplne eliminuje toxické vlastnosti nebezpečných odpadov a zároveň redukuje objem nebezpečných ako aj ostatných odpadov.

Odpadové vody sú prijímané v mieste určenom na ich stáčanie, kde sú najprv mechanicky predčistené a následne prečerpávané do rôznych akumulačných nádrží podľa typu odpadu. Z týchto nádrží sú následne automaticky prepravované do vsádzkových reaktorov čistiarne odpadových vôd. Celý proces čistenia odpadových vôd je automatizovaný a riadený programovými sekvenciami prostredníctvom lokálneho PLC, ktoré je súčasťou prípravnej jednotky. Zariadenie sa plánuje inštalovať do jestvujúceho stavebného objektu (sýpka) nachádzajúceho sa v areáli umiestnenia navrhovanej činnosti.

Zariadenie (c) na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok

Zariadenie s technickým označením TDU2000® technologickým riešením medzinárodného, technologicky a vedecko-výskumne zameraného konzorcia spoločností (česká spoločnosť ENRESS, s.r.o., člen výskumného klastra WASTen a slovenská výskumná a vývojová spoločnosť LEITNER Slovensko, s.r.o.). Technologické riešenie vyvíjané a ponúkané uvedeným konzorciom je tvorené zariadením, ktoré je navrhnuté ako modulárna kontajnerová zostava, tvorená štyrmi kontajnermi ISO40´HC, v ktorých sú už z výroby inštalované všetky potrebné prvky a súčasti technológie. Navrhovaná technológia je štandardne dodávaná v kontajnerovom prevedení, ktoré nevyžaduje pevné spojenie so zemou a bude postavená na vhodne dimenzovaných betónových pätkách.

Zariadenie (c) bude tvorené nasledovnými modulmi a objektmi:

- Modul č. 1 – Veľkoobjemný zásobník vstupných odpadov
- Modul č. 2 – Príprava materiálu a zásobovanie reaktora
- Modul č. 3 – Reaktor a výstup tuhého zvyšku
- Modul č. 4 – Kondenzácia, primárna olejová nádrž, kontrolný a riadiace systém obsluhy
- Samostatné externé čerpadlo vzduch/voda pre výrobu chladiaceho média
- Príručný sklad vstupnej suroviny (odpadov)

Navrhované zariadenie využíva pokročilú techniku IR ohrevu reaktoru. Tento spôsob riešenia umožňuje vysokú kvalitu získanej procesnej kvapaliny (70 – 85 %), s vysokou mierou výťažnosti, ktorá sa líši od druhu spracovávaného odpadu. Plynná frakcia je 10 – 25 % a tuhý zvyšok 5 – 10 % zo vstupných odpadov.

Ešte pred vstupom odpadov do termochemického reaktora zhodnocovaná šarža odpadu:

- musí prejsť odstránením nežiaducich zložiek a procesom homogenizácie, ktoré zabezpečia neprítomnosť cudzorodých prímesí a nadrozmerných kusov mechanických nečistôt, anorganických resp. iných inertných materiálov v signifikantnom množstve,
- musí prejsť procesom drvenia, ktorý zabezpečí maximálnu veľkosť frakcie < 15 mm v každej priestorovej osi pri nerozdruženom tuhom materiále,
- môže obsahovať max. 5% (hm.) plastov s obsahom kyslíka v molekule,
- môže obsahovať max. 5% (hm.) PVC,
- nesmie prekročiť maximálnu vlhkosť 10% (hm.).

Tuhý odpad sa dováža podrvený. Súčasťou technologickej zostavy bude vhodný sklad vstupnej suroviny na dobu 3 dní. Dovezené kašovité a pastovité odpady sa uložia do nadstavby, ktorá je súčasťou zariadenia. Rovnako možno uvedené konštatovať aj pre zhromažďovanie odpadov vznikajúcich v rámci prevádzky navrhovanej činnosti. V skladovacích priestoroch možno umiestniť napr. ochranné sudy alebo zberné nádoby, v ktorých sú odpady oddelene zhromažďované podľa jednotlivých druhov a katalógových čísel a sú tak proti poveternostným vplyvom a možnému úniku chránené jednak samotnou nádobou, v ktorej sa nachádzajú a tiež skladovacím objektom.

Plnenie reaktora je vykonávané kontinuálne plne automaticky a je vybavené viacstupňovou ochranou prieniku vzduchu do priestoru reaktora. Podobne aj na strane kontinuálneho vynášania tuhého uhlíkového zvyšku je inštalovaný bezpečnostný jednočinný posúvač, ktorý automaticky uzavrie vstup, ale aj výstup reaktora v prípade zistenej prevádzkovej anomálie, pri ktorej sa aktivuje bezpečnostná vypínacia sekvencia. V prípade aktivácie bezpečnostnej vypínacej sekvencie je do reaktora automaticky plnený inertný plyn argón, ktorý zaistí rýchle ochladenie priestoru reaktora a vytvorí inertné prostredie zabraňujúce prípadnému zahoreniu vo vnútri rektora.

V module č. 3 je inštalovaný primárny reaktor termochemickej recyklácie s IR ohrevom. Vnútri reaktora dochádza k riadenej chemickej deštrukcii molekulárnych väzieb zložitých polymérnych reťazcov syntetických organických odpadových materiálov. Proces prebieha pri teplotách od 350 °C do 650 °C. V každej vykurovacej zóne reaktora je možné udržať a regulovať teplotu v presnosti až na 0,5 °C, čo významným spôsobom zlepšuje kvalitu výstupov.

V reaktore vznikajúca zmes plynu a kvapôčok je privádzaná do časti modulu kondenzácie. Tu je inštalovaná dvojstupňová kondenzačná zostava. Pri kondenzácii dochádza k oddeleniu plynnej a kvapalnej frakcie a k účinnému vyzrážaniu kvapôčok procesnej kvapaliny, ktorá steká do chladenej primárnej nádrže č. 1, kde je surový kvapalný recyklát skokovo chladený na teplotu cca 40 °C. Získaná separovaná kvapalná frakcia je následne upravená autorským systémom tzv. oddelenej sekundárnej reakcie. Originálny sekundárny reaktor zabezpečuje oddelenie kvapalných uhľovodíkov (najčastejšie od C5 do C20; rozsah možno zvoliť v závislosti od požiadaviek spracovateľov kvapalného recyklátu) od ďalších prípadných zložiek procesnej kvapaliny. Tento fyzikálne chemický proces vyťaží zo zmesi kvapalných uhľovodíkov iba jej požadovanú časť, takže zloženie výstupnej kvapaliny fakticky nezávisí od zloženia vstupov.

Zmes zložitejších molekulárnych matríc, zvyšné a nežiaduce zložky a zlúčeniny surovej procesnej kvapaliny (napr. chemické prvky obsiahnuté v prípadných chemických aditívach niektorých prvkov vstupnej zmesi, ako sú stabilizátory, farbivá, plnivá a pod.) zostávajú ako sediment v sekundárnom reaktore a cez zmiešavacie zariadenie sú spojené s vyčisteným procesným plynom a kontinuálne prečerpávané opäť do primárneho reaktora, kde dochádza opakovane k opätovnej deštrukcii týchto zložitejších molekulárnych väzieb a predmetné chemické prvky sa tak postupne stávajú inertným obsahom pevného uhlíkového zvyšku.

Procesná kvapalina bude z primárnych zásobníkov vedená potrubím s dvojplášťovým vyhotovením ku externej skladovacej nádrži (cca 40 m^3), ktorá bude umiestnená na stáčacom mieste. Odtiaľ sa bude podľa potreby prečerpávať do autocisterny a odvážať odberateľom. Dva primárne zásobníky majú kapacitu 2 x 30 m^3 a jedna externá skladovacia nádrž má kapacitu 40 m^3. Z externého zásobníka sa bude procesná kvapalina prečerpávať priamo do pristavenej autocisterny odberateľa.

Z hľadiska ochrany ovzdušia je potrebné uviesť, že pri stáčaní procesnej kvapaliny bude použitý systém rekuperácie pár obdobne ako je to na štandardných čerpacích staniciach pohonných hmôt. Pred stáčaním bude autocisterna napojená hadicou na uzatváracie hrdlo zásobníka na procesnú kvapalinu.

Procesná kvapalina je skladovaná pri teplote okolia, a za týchto podmienok nie je prchavá a teda sa týmto spôsobom zamedzí aj úniku zápachu do okolia. Pokiaľ by sa napriek tomu v rámci skúšobnej prevádzky zariadenia vyskytli akékoľvek pachovo postrehnuteľné látky v ovzduší, je možné stáčanie upraviť napr. inštaláciou špeciálnych pachových filtrov. Tento stav je však s ohľadom na vyššie opísané riešenie veľmi nepravdepodobný. Potrebné odvetrávanie externého zásobníka bude opatrené pachovými filtrami s náplňou aktívneho uhlia.

Z produkovaného procesného plynu sú bezozbytku odseparované všetky fragmenty kvapalnej frakcie, a tento procesný plyn je ďalej v systéme viacstupňového čistenia a úpravy spoľahlivo zbavený možných kyslých zložiek a ďalších nežiaducich znečisťujúcich látok. Vlastná technológia TDU2000® nie je zdrojom emisií do ovzdušia.

Vyčistený plyn sa energeticky zhodnoti, napr. v plynovej turbine ENERGIN M12 GEN G500 alebo iným spôsobom s katalytickým čistením spalín (v realizačnom projekte bude detailne riešené). Teplota spalín cca 489 °C. Teoretický prietok spalín 1619 $m_n^3.h^{-1}$ v prepočte na 5 % referenčného kyslíka.

Zariadenie (d) na biodegradáciu nebezpečných odpadov

Podstatou navrhovaného zariadenia je biologický rozklad primárne ropných látok, ktorými je odpad znečistený, vyselektovanými mikroorganizmami a enzýmami za vzniku vody a oxidu uhličitého. Celková sumárna kapacita zariadenia na biodegradáciu nebezpečných odpadov sa navrhuje na úrovni 100 000 t/rok odpadov. Odpady vstupujúce do zariadenia, ktoré sú uvedené vo vyhláške MŽP SR č. 365/2015 Z.z., prezentuje Tabuľka 10 v Zámere [D2].

Budú využívané dve techniky biodegradácie nebezpečných odpadov:

- Dekontaminái tuhých odpadov a kalov
- Dekontaminácia kvapalných odpadov

Biodegradačná technológia spočíva v aplikácii špeciálneho mikrobiálneho roztoku do kontaminovaného odpadu. Tento odpad sa vrství do formy základok, ktoré sú postrekované (jedna základka je tvorená jedným druhom odpadu). Na trhu v súčasnosti existuje viacero biodegradačných technológií respektíve roztokov. Každý roztok je unikátnou zmesou, ktorá je dodávaná externou firmou a jeho zloženie je patentované. Voľba konkrétneho roztoku záleží

od skladby a zložení kontaminantov v odpadoch a bude upresnená v ďalšom povoľovacom procese.

Hlavným stavebným prevedením zariadenia na biodegradáciu nebezpečných odpadov je vybudovanie dvoch alebo troch identických plôch, kde sa bude manipulovať s nebezpečným odpadom, resp. bude prebiehať proces biodegradácie. Budú to rozsiahle spevnené a nepriepustné plochy, kde sa bude manipulovať so vstupnými odpadmi a bude prebiehať samotný proces biodegradácie. Rovnako na plochách bude priestor, kde sa odpad bude prípadne zahusťovať.

Výluhy z týchto plôch sa zachytávajú prostredníctvom drenážneho systému inštalovaného pod biodegradačnými plochami. Drenážne kanály vedú výluhy do zberných nádrží, ktoré sú navrhnuté tak, aby zabránili úniku znečistených látok do okolitého prostredia.

Priebeh biodegradačného procesu sa kontroluje meraním základných ukazovateľov biodegradačného procesu, ktorými sú teplota základky a obsah nepolárnych extrahovateľných látok (NEL), obsah kyslíka, metánu, oxidu uhličitého, vodivosť, vlhkosť a teplota v súlade so schváleným prevádzkovým poriadkom.

Výstupom procesu biodegradácie budú podľa predpokladov nasledujúce druhy odpadov, uvedených v tabuľke 21 Zámeru [D2].

Keďže v navrhovanej činnosti je súčasne aj zariadenie na zneškodňovanie kvapalných odpadov, budú vzniknuté odpadové vody (výluhy) spracované v predmetnom zariadení (popis procesu zariadenia na zneškodňovanie kvapalných odpadov je uvedený v kapitole 2.8.2.2 Zámeru), pričom prečistené odpadové vody sa môžu použiť v súvislosti s kropením nahromadených odpadov v zariadení na biodegradáciu nebezpečných odpadov

9. spôsob vypúšťania odpadových plynov – členenie, uzly, časti technológie podľa miest odvádzania do ovzdušia – komínov, výduchov, plošné miesta vypúšťania, fugitívne miesta úniku

Plynný produkt z termochemickej úpravy odpadov musí byť vyčistený do takej miery, že jeho spaľovaním v plynovej turbíne nespôsobí väčšie znečistenie ako keby sa v turbíne spaľoval zemný plyn. Je plánované vypúšťanie spalín z turbíny výduchom [D2].

Ostatné zariadenia sú plošnými alebo fugitívnymi zdrojmi znečisťovania ovzdušia.

10. zoznam znečisťujúcich látok, prehľad hodnôt emisných veličín, ktorými sú vyjadrené určené emisné limity alebo všeobecné podmienky prevádzkovania, a základných údajov o odpadových plynoch, najmä prietok, základné chemické zloženie, teplota pri menovitom výkone v členení podľa výrobkov a výrobno-prevádzkových režimov, podľa zariadení, pre ktoré sú určené emisné limity, a podľa miest odvádzania odpadových plynov – miest oprávnených meraní

V turbíne budú vznikať spaliny s obsahom základných znečisťujúcich látok vo forme TZL, NO_x, CO, SO_2 a TOC (VOC), ktoré budú odvádzané do vonkajšieho ovzdušia výduchom ako bodovým zdrojom emisií.

Emisné limity nie sú uvedené.

Ostatné zariadenia ako zdroje plošných a fugitívnych emisií budú ovplyvňovať kvalitu ovzdušia zápachom a týmito znečisťujúcimi látkami:

Predpokladané emisie z navrhovanej činnosti do ovzdušia

Činnosť	Predpokladané emisie do ovzdušia
Zariadenie na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov	TZL, VOC, NH_3
Zariadenie na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov	VOC/NMVOC

Zariadenie na biodegradáciu nebezpečný odpadov	TZL, VOC/NMVOC
Manipulačná technika	TZL, NOx, CO, VOC
Nákladná doprava	TZL, NOx, CO, VOC

11. zoznam odlučovacích systémov – zariadení a ich projektované parametre, ktoré sú podstatné z hľadiska ochrany ovzdušia

Podľa dokumentácie [D2] jedinou technikou, v ktorom sa využíva technika čistenia odpadových plynov je Zariadenie na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok. Ostatné zdroje sú bez systémov čistenia odpadových plynov.

Originálna patentovaná technika čistenia odpadových plynov zabezpečí vyčistenie horľavých plynov na takú úroveň, že pri ich spaľovaní vznikajú emisie ako pri spaľovaní zemného plynu.

12. informácie o riešení zisťovania údajov o dodržaní určených emisných limitov, všeobecných podmienok prevádzkovania a množstva emisií znečisťujúcich látok

V dokumentácii nie je o tom pojednávané.

13. informácie o časoch prevádzky a iných činnostiach súvisiacich s prevádzkou, obnovou alebo opravami technologických zariadení, počas ktorých vzhľadom na danosti príslušného technologického procesu alebo činnosti nie je technicky možné dodržať určené emisné limity a všeobecné podmienky prevádzkovania

V dokumentácii nie je o tom pojednávané, ale nie je to daný prípad.

14. informácie o emisiách podľa bodu 10 počas prechodových a ostatných špecifických emisných stavoch technológie podľa bodu 13, ak sú tieto stavy z hľadiska zabezpečenia rozptylu znečisťujúcich látok významné

Nie je to daný prípad.

15. informácie o systéme riadenia technológie a o prevádzkovej evidencii

V danom stupni ešte nie vypracované.

16. informácie o prevádzke v špecifických prípadoch – v krátkodobých opatreniach akčného plánu na regulovanie činnosti, ak je riziko prekročenia limitných hodnôt podľa § 12 zákona, a v opatreniach regulačného poriadku pre prevádzku pri mimoriadnych stavoch veľmi znečisteného ovzdušia (smogové situácie) podľa § 15 zákona a informácie o emisiách podľa bodu 10 v členení podľa opatrení

V dokumentácii nie je o tom pojednávané.

17. základné informácie o možnostiach výskytu a riešení poruchových stavov a havarijných stavov – riešenie opatrení na zabezpečenie prevádzky, predchádzanie havarijným stavom vrátane havárií, ktoré majú charakter vážnych a bezprostredných ohrození alebo zhoršení kvality ovzdušia, ich riešenia a odstraňovania ich následkov

V dokumentácii nie je o tom pojednávané.

18. vymedzenie pásiem ohrozenia zdravia a smrteľného ohrozenia a technologické údaje

Činnosti svojím charakterom nepatria do oblasti zvýšených alebo mimoriadnych nárokov na tento druh ochrany pred závažným znečistením ovzdušia.

19. požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov, ktorí obsluhujú hlavné výrobno-technologické uzly

Ešte nie sú uvedené. V príslušnej časti kapitoly 7 je daná požiadavka na riadenie chemických procesov.

7 VÝSLEDKY EMISNO-TECHNOLOGICKEJ ŠTÚDIE

7.1 Požiadavky príslušného úradu ochrany ovzdušia

Z Rozsahu hodnotenia [D1], stanovísk dotknutých orgánov a právnych predpisov vyplynuli požiadavky pre emisno-technologickú štúdiu zhodnotiť, prípadne aj doplniť najmä požiadavky:

- uviesť výstupy vo forme emisií pre zariadenie na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov;
- porovnať navrhovanú činnosť s vydanými Vykonávacími rozhodnutiami Komisie (EÚ), ktorými sa ustanovujú závery o najlepších dostupných technikách (BAT);
- uviesť, ako budú zabezpečené vonkajšie plochy predmetných zariadení navrhovanej činnosti proti vonkajším vplyvom, t. j. poveternostným vplyvom, nežiaducej zveri a s tým súvisiacim únikom zápachu;
- uviesť príklad podobnej, už fungujúcej prevádzky s touto technológiou a s týmito vstupnými odpadmi v Slovenskej republike, príp. v Európskej únii
- uviesť chemické zloženie plynnej frakcie, predpokladané hmotnostné pomery plynov, ako aj druhy a možný obsah kontaminantov. Zároveň uviesť množstvá potrebných činidiel pri čistení plynnej frakcie, ako aj druhy a množstvá odpadov vzniknutých po tomto čistení.

Parciálny záver: Všetky uvedené a súvisiace požiadavky ochrany ovzdušia po realizácii hodnoteného Recyklačného a spracovateľského centra Košúty sú v nasledujúcich bodoch tejto kapitoly preskúmané. Každé z uvedených štyroch zariadení Centra sa vyznačuje špecifickou technológiou zneškodňovania a zhodnocovania odpadov, pre ktoré budem analyzovať jednotlivé požiadavky pre každé zariadenie zvlášť, hoci sa požiadavky úradu týkajú výlučne zariadenia na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov.

7.2 Odstupová vzdialenosť

Odstupová vzdialenosť jednotlivých zariadení Centra od obytných budov obce Košúty je kritická z hľadiska navrhovania podmienok ochrany ovzdušia. Odporúčaná odstupová vzdialenosť rôznych zdrojov znečisťovania ovzdušia od obytných zón je uvedená v Prílohe č. 9 časť II. vyhlášky č. 248/2023 Z.z. Pre dané prípady sú aktuálne podobné odporúčané odstupové vzdialenosti:

5.3 Čistiarne odpadových vôd s projektovanou kapacitou čistenia podľa počtu ekvivalentných obyvateľov:
b) centrálne čistiarne odpadových vôd priemyselných podnikov (aktuálne pre *Zariadenie (b) na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov*) 300 m

5.4 Zariadenia na výrobu kompostu (aktuálne pre *Zariadenie (a) na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov*)
b) ostatné vstupy
- otvorené 500 m
- uzavreté 200 m

5.7 Zariadenia na zhodnocovanie odpadov tepelnými postupmi, najmä pyrolýza, splyňovanie alebo plazmové spracovanie, napríklad výroba palív týmto spôsobom z odpadov (v danom prípade 1. stupeň - na transformáciu odpadov pre následné spracovanie, ktoré je aktuálne pre *Zariadenie (c) na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok*) 500 m

5.99 Skládky odpadov - nebezpečného odpadu (aktuálne v kombinácii s 5.3 kompostovaním pre *Zariadenie (d) na biodegradáciu nebezpečných odpadov*) 500 m.

Odporúčané odstupové vzdialenosti všetkých zariadení Centra sú prekračované, keďže reálna odstupová vzdialenosť je 180 m. Z toho nevyhnutne vyplýva požiadavka uplatniť pri každom zariadení prísne podmienky ochrany ovzdušia. Zvlášť dôkladne musí byť realizovaná ochrana obyvateľstva pred zápachom podľa vypracovaného schváleného Plánu riadenia zápachu.

Podmienka P1: Vypracovať pre celé Recyklačné a spracovateľské centrum Košúty detailný Plán riadenia zápachu. Plán riadenia zápachu realizovať prieskumným meraním zápachu overiť počas skúšobnej doby prevádzky Centra.

7.3 Ochrana ovzdušia pre „Zariadenie (a) na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov“

Ak sa má uplatniť produkt tohto zariadenia ako kompost, je potrebné vykonávať vzorkovanie kompostov, ktoré podrobne popisuje norma STN 465735.

7.3.1 Vymedzenie znečisťujúcich látok a ich vplyv na kvalitu okolitého ovzdušia

Pri nakladaní s odpadmi alebo vedľajšími produktami sa prakticky vždy uvoľňujú do ovzdušia rôzne znečisťujúce látky, tuhé a aj plynné. Kompostárne sú preto zdrojmi znečisťovania ovzdušia a produkcie zápachových látok. Na kompostárňach sa pracuje s rozdrvenými organickými materiálmi. Pri ich prekladaní, prekopávaní zakládok a za vetra vznikajú emisie tuhých znečisťujúcich látok a emisie plynných znečisťujúcich látok a emisie zápachu.

Vzniknuté plynné produkty obsahujú okrem kyslíka a dusíka (vzduch), zvýšený obsah CO_2 (cca 1,2 – 2,5 obj.%), vodnú paru (do 3 obj.%) a malé množstvo amoniaku. Ak by vstupné suroviny pre kompost obsahovali organicky viazanú síru, potom vo výstupnom plyne by sa objavili stopové koncentrácie sulfánu alebo aj ďalších sírnych zlúčenín - metylmerkaptanu.

Odpadové plyny z kompostovania nekontaminovanej biomasy v nijakom príde nebudú obsahovať znečisťujúce látky s karcinogénnym účinkom. Na biomasu sa pôsobí teplotami do 70 °C, pri ktorej ešte nedochádza k odštepovaniu najprchavejších organických plynov.

Ak sa má takáto činnosť zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov vykonávať na voľnom priestranstve, lokalizácia zariadenia musí byť vzdialená od obytnej zóny. V danom prípade, keď odstupová vzdialenosť zakládky od obytnej zóny je oveľa menšia ako odporúčaná vzdialenosť, dopad emisií znečisťujúcich látok a zápachu na obyvateľov v priľahlých domoch by bol veľmi intenzívny. Z toho jednoznačne vyplýva, že kompostovanie biologicky rozložiteľných odpadov nesmie byť realizované na zakládkach na voľnom priestranstve bez účinného opatrenia proti zápachu.

Parciálny záver: V danej lokalite sa činnosť zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov nesmie vykonávať na voľnom priestranstve bez účinného opatrenia proti zápachu.

7.3.2 Najlepšia dostupná technika zhodnocovania biologicky rozložiteľných odpadov

Z rozsahu pôsobnosti Záverov o najlepších dostupných technikách (BAT) pri spracovaní odpadu „Vykonávacie rozhodnutie Komisie (EÚ) 2018/1147 z 10. augusta 2018“ vyplýva, že tieto Závery sa týkajú činnosti zhodnocovania alebo kombinácie zhodnocovania a zneškodňovania odpadu neklasifikovaného ako nebezpečný s kapacitou presahujúcou 75 ton za deň. Teda sa netýkajú hodnoteného zariadenia navrhovaného pre Košúty, kde sa plánuje oveľa nižšia kapacita zariadenia.

Napriek vyššie uvedenému je potrebné hľadať najlepšie riešenie pre ochranu obyvateľov najbližšej zástavby. Je niekoľko možnosti riešenia zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov v uzavretých priestoroch. Sú známe jednoduchšie riešenia kompostovania v tzv. kompostovacích domčekoch alebo v špecializovaných fermentoroch.

Kompostovanie v kompostovacích domčekoch je riadeným procesom s presne definovaným prevzdušňovaním. Niekedy je spojené aj s čistením odsávanej vzdušniny biofiltrom.

Príkladom špecializovaného fermentora je známy fermentor EWA, ktorý má však relatívne malú kapacitu cca 1 $t.h^{-1}$, čo je menej vhodné.

V uvedených alternatívnych riešeniach biologicky rozložiteľných odpadov v uzavretých priestoroch by aj tak musela byť časť nakladania s odpadom vo vonkajšom priestore, čo pre danú lokalitu nie je postačujúce.

Najlepším riešením kompostovania, resp. zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov v halách s čistením odpadového plynu podľa BAT 34. Jedná sa o automatizované presné riadenie prevzdušňovania a prekopávania odpadu. Z hľadiska ochrany ovzdušia je najdôležitejšie odsávanie a čistenie vzdušniny. Príkladom riešenia môže byť kompostáreň v Čebovciach, kde sa bez zápachu v okolí kompostujú veľmi zapáchajúce biologické odpady. Podľa BAT 35 sa pripúšťajú aj alternatívne riešenia.

Podmienka P2: Zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov, vzhľadom na blízkosť obytnej zóny, sa nesmie realizovať na voľnom priestranstve technikou na zakládkach. Celá činnosť zariadenia na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov vrátane príjmu, vykládky, skladovania a biologickej úpravy odpadov sa musí byť realizovaná v uzavretom priestore (hale) s odsávaním vzdušniny z haly a čistením odsávaného vzduchu najvhodnejšie v biofiltri, prípadne v absorbéri (BAT 34) alebo kvalitne realizované alternatívne riešenia (BAT 35).

7.3.3 Emisné limity a hmotnostné toky znečisťujúcich látok

Emisie z kompostárni s technikou kompostovania na zakládkach zo skládok odpadov sú plošné emisie, jeden z prípadov fugitívnych emisií. Emisie závisia od veľkosť plochy, množstvo, druh a fyzikálny stav skládkovaných odpadov alebo kompostovaných surovín, lokalita, spôsob manipulácie s odpadom dovezeným na skládku alebo surovinami dovezenými na kompostáreň, poveternostné pomery a i.

Zisťovať množstvo znečisťujúcich látok, teda kvantifikovať emisie, z veľkoplošných zdrojov ako sú kompostárne alebo skládky odpadov s technikou kompostovania na zakládkach je vždy zložitá a individuálna úloha, pretože v reálnom čase nie je možné s dostatočnou presnosťou odmerať hmotnostné toky jednotlivých znečisťujúcich látok. S tým súvisia problémy s predpoveďami rozptylov znečisťujúcich látok v okolí týchto zdrojov. Tento prípad sa ani v danom areáli ani nemôže realizovať.

Na kompostovanie v uzavretých priestoroch, halách, kompostovacích domčekoch alebo fermentoroch nie sú určené špecifické emisné limity v Prílohe č. 7 k vyhláške č. 248/2023 Z.z. Špecifické požiadavky pre technologické zariadenia, V. nakladanie s odpadmi, spaľovanie vedľajších živočíšnych produktov a krematória, 3. zariadenia na výrobu kompostu. Na tento prípad sa vzťahujú len Technické požiadavky a podmienky prevádzkovania podľa bodu 3.1 s dôrazom na zápach. Preto na tento prípad sa vzťahujú všeobecné emisné limity podľa Prílohy č. 3 k vyhláške č. 248/2023 Z.z.

Zloženie plynných produktov z kompostovania závisí v prvom rade od zloženia vstupnej zmesi odpadov a čiastočne aj od techniky kompostovania a v prípade kompostovania v halách hlavne od účinnosti čistenia odpadového vzduchu.

Reálne uplatniteľné všeobecné emisné limity podľa prílohy č. 3 k vyhláške č. 248/2023 Z.z.:

- TZL pri hmotnostnom toku < 200 $g.h^{-1}$ 150 $mg.m^{-3}$, alebo pri ≥ 200 $g.h^{-1}$ 20 $mg.m^{-3}$
- VOC pri hmotnostnom toku ≤ 500 $g.h^{-1}$ 150 $mg.m^{-3}$, alebo pri > 500 $g.h^{-1}$ 100 $mg.m^{-3}$
- NH_3 hmotnostný tok 200 $g.h^{-1}$ alebo 30 $mg.m^{-3}$

Pri odpadoch s vyšším obsahom síry a nižšej účinnosti zariadenie na čistenie odpadového vzduchy by boli uplatniteľné aj nasledujúce emisné limity:

- H_2S hmotnostný tok 25 $g.h^{-1}$ alebo 3 $mg.m^{-3}$
- Merkaptány hmotnostný tok 100 $g.h^{-1}$ alebo 20 $mg.m^{-3}$

Každý typ uzavretého zariadenia na biologické zhodnocovanie odpadov je z hľadiska kvantifikácie emisií individuálna záležitosť. Kvantifikácia množstva emisií sa vypočíta pre konkrétne riešenie haly, v ktorej sa bude kompostovať, naprojektovanú intenzitu odsávania a projektovanú účinnosť zariadenia na čistenie odsávanej vzdušniny.

7.4 Ochrana ovzdušia pre „Zariadenie (b) na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov“

7.4.1 Vymedzenie znečisťujúcich látok a ich vplyv na kvalitu okolitého ovzdušia

Zo zoznamu spracovávaných odpadov pri Zariadení na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov (tab. 8 Zámeru) vyplýva, že v tomto zariadení sa budú spracovávať nielen kvapalné odpady, ale aj kaly a tuhé odpady. Zrejme sa uvažuje primárne o prevedení kalov a tuhých odpadov do vodného prostredia a vhodnej suspenzie. Taktiež procesy, ktoré vedú k tvorbe nových zlúčenín transformáciou do formy vhodnej na bezpečné zneškodnenie prostredníctvom jednoduchých operácií, ako je napr. sedimentácia či filtrácia, zrejme nebudú len jednoduchými operáciami. Budú nutne zahŕňať aj chemické operácie, najmä neutralizáciu.

S kombináciou podobnej fyzikálno-chemickej (nazývanej aj mechanicko-chemickej) a biologickej úpravy odpadov (s podobnou skladbou kvapalných odpadov) boli dobré skúsenosti napr. v Petrocheme Dubovej, z ktorej sa prakticky nešíril nijaký zápach, hoci je v nekrytej forme.

Kvalita ovzdušia nebude ani tak problémom vonkajšieho ovzdušia, skôr pracovného prostredia, keďže jednotlivé pracovné operácie budú vykonávané vo vnútornom prostredí existujúcej a nanovo upravenej haly. Napriek tomu s rešpektovaním predbežnej opatrnosti navrhujem nasledujúcu podmienku.

Podmienka P3: Pre každú skupinu podobných odpadov zneškodňovaných rovnakou pracovnou operáciou vypracovať pracovný postup, spôsob kontroly procesu a z tohto vyplynú konkrétnejšie odhady emisií znečisťujúcich látok, prípadná potreba zaviesť systém čistenia odpadových plynov.

7.4.2 Najlepšia dostupná technika na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov

Kapacita zariadenia je 15 000 t/rok odpadov kategórie N – nebezpečný odpad a kategórie O. Môžu sa vyskytnúť situácie, keď sa denne spracuje viac ako 10 t N odpadov. Ak by z tohto priemerne jedna tretina spracovávaných odpadov bola N, tak 5 000 ÷ 365 > 10 t denne.

Zariadenie sa plánuje inštalovať do jestvujúceho stavebného objektu (sýpka) nachádzajúceho sa v areáli umiestnenia navrhovanej činnosti, čo minimalizuje dopad na vonkajšie ovzdušie. Napriek tomu na zariadenie sa vzťahujú príslušné požiadavky Záverov o najlepších dostupných technikách (BAT) pri spracovaní odpadu „VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE (EÚ) 2018/1147 z 10. augusta 2018“ a prevádzkovateľ musí preukázať ich plnenie.

Podmienka P4: V realizačnom projekte má navrhovateľ vypracovať a preukázať plnenie adekvátnych požiadaviek BAT podľa uvedeného Rozhodnutia.

BAT 1. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti sa má v rámci BAT vykonávať a dodržiavať systém environmentálneho manažérstva (EMS), ktorý má všetky ďalej uvedené vlastnosti.

Návrh riešenia: Vypracovať vhodnú formu systému EMS, ktorá sa bude postupne aktualizovať.

BAT 2. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti zariadenia sa majú v rámci BAT použiť všetky ďalej uvedené techniky. *Doplniť súvisiace BAT ako jednotný operatívny postup.*

BAT 4. S cieľom znížiť environmentálne riziko súvisiace s uskladnením odpadu sa majú v rámci BAT použiť všetky ďalej uvedené techniky.

BAT 5. S cieľom znížiť environmentálne riziko súvisiace s nakladaním s odpadom a prevozom odpadu sa majú v rámci BAT stanoviť a vykonávať postupy nakladania s odpadom a prevozu odpadu.

Návrh riešenia: Súlad – v danej etape riešenia [D2] má prevádzkovateľ jasnú predstavu o preberaní a aj analytickej kontrole odpadov. V skúšobnej prevádzke bude potrebné preukázať, že navrhovateľ má zvládnutú logistiku preberania, kontroly a krátkodobého uloženia rôznorodých odpadov pred úpravou.

BAT 3. S cieľom uľahčiť znižovanie emisií do vody a ovzdušia sa má v rámci BAT zaviesť a udržiavať súpis tokov odpadových vôd a odpadových plynov v rámci systému environmentálneho manažérstva (pozri BAT 1), ktorý zahŕňa všetky tieto prvky.

Návrh riešenia: Vypracovať stručný, hlavne operatívny súpis.

BAT 8. V rámci BAT sa majú monitorovať organizovane odvádzané emisie do ovzdušia aspoň tak často, ako sa uvádza v nasledujúcej tabuľke v dokumente, a v súlade s normami EN. Ak nie sú k dispozícii normy EN, v rámci BAT sa použijú normy ISO, vnútroštátne alebo iné medzinárodné normy, ktoré zabezpečujú získanie údajov rovnocennej odbornej kvality.

Vzhľadom na bod 7.4.3 tejto štúdie je BAT 8 neaktuálny.

BAT 10. V rámci BAT sa majú pravidelne monitorovať emisie zápachu. Spolu s BAT 12. S cieľom zabrániť vzniku emisií zápachu alebo, ak to nie je možné, znížiť ich množstvo sa má v rámci BAT stanoviť, vykonávať a pravidelne preskúmavať plán riadenia zápachu, ktorý je súčasťou systému environmentálneho manažérstva (pozri BAT 1) a ktorý zahŕňa všetky tam uvedené prvky.

Návrh riešenia: Bude riešené ako súčasť monitorovania zápachu v ovzduší z celého areálu Centra, pre ktorý bude vypracovaný Plán riadenia zápachu podľa Prílohy č. 3 časti 4 vyhlášky č. 248/2023 Z.z..

Podmienka P5: Činnosť Zariadenia na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov musí schvaľovať a riadiť konkrétny postup úpravy odpadov vysokoškolsky vzdelaný chemik.

7.4.3 Emisné limity a hmotnostné toky znečisťujúcich látok

Vzhľadom na obrovský rozsah rôznorodých odpadov a rôznorodé postupy ich úprav nie je možné jednoznačne zhodnotiť kvalitatívnu stránku emisií. Vzhľadom na to, že procesy úpravy hlavne anorganických odpadov prebiehajú v kvapalnom prostredí a pri normálnych teplotách, budú hmotnostné toky vznikajúcich tuhých a plynných znečisťujúcich látok nízke a nevýznamné z hľadiska rozptylov emisií.

Všeobecne môžeme konštatovať, že na emisie z odsávania pracovného priestoru z hľadiska hygieny práce sa emisné limity nevzťahujú.

Pri mokrej úprave odpadov nebude dochádzať k emisiám TZL. Výnimkou by bolo, ak by sa realizovali nejaké práce s drvením suchých anorganických surovín, čo sa podľa dokumentácie nepredpokladá.

Pri vypracovaní realizačného projektu bude potrebné postupne vypracovávať detailné pracovné postupy úpravy všetkých skupín podobných druhov odpadov a uvážiť, či pri úprave niektorých z nich by mohol vzniknúť významnejší vývoj plynov. Pri prechádzaní zoznamu viac než 500 druhov odpadov sa nezdá, že by k významnejšiemu vývoju plynov malo dochádzať, ale v danej etape ešte nie je možné toto konštatovať s absolútnou istotou. Ak by takéto prípady mohli niekedy v budúcnosti nastať, bude to pomerne ľahko riešiteľné odsávaním plynov a vedenia by-pasom napr. na zásadito-kyslý absorbér alebo zeolitový adsorbér.

7.5 Ochrana ovzdušia pre „Zariadenie (C) na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok“

7.5.1 Vymedzenie znečisťujúcich látok a ich vplyv na kvalitu okolitého ovzdušia

Zo spaľovania procesného plynu z termochemickej recyklácie kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok, vyčisteného na úroveň kvality zemného plynu, v plynovej turbíne vznikajú emisie znečisťujúce látky

Ďalej vznikajú fugitívne emisie z prečerpávania kvapalného odpadu do prepravných cisterien. Tieto emisie sú podobné emisiám z prečerpávania dieselového motorového paliva na čerpacích staniciach pohonných hmôt.

7.5.2 Najlepšia dostupná technika na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok

Pri hodnotení súladu navrhovanej techniky termochemickej recyklácie odpadov s doterajšími technikami pyrolýzy alebo splyňovania odpadov je potrebné pochopiť principiálne rozdiely oproti doteraz známymi technikami. V navrhovanej technike sa jedná o originálnu patentovo čistú hermetickú techniku, ktorá okrem najdôležitejšieho kvapalného produktu o parametroch, ktoré sú vyžadované pre surovinu na výrobu ropných produktov a malého podielu pyrolýzneho uhlíka, poskytuje aj horľavý plyn, ktorý pri energetickom zhodnotení spaľovaním nevytvorí závažnejšie znečistenie ako by sa vytvorilo spaľovaním zemného plynu rovnakej energetickej hodnoty. Žiadny bypass a ani žiadny iný výduch odpadového plynu toto zariadenie nemá. Originálny diel zariadenia – sekundárny reaktor zaisťuje, že výstupný plyn nebude obsahovať kvapôčky vyšších uhľovodíkov alebo dechtov a alkalický absorbér zaistí, že z plynu budú odstránené pyrolytickou degradáciou vzniknuté kyslé anorganické zlúčeniny chlóru a síry.

Preventívne opatrenia pre nulové emisie z termochemického reaktora:

- Plnenie reaktora je vykonávané kontinuálne plne automaticky a je vybavené viacstupňovou ochranou prieniku vzduchu do priestoru reaktora.

- Od nadávkovania vhodného odpadu až po odvoz vzniknutého odpadu je zariadenie hermetické a nie je vybavené ani jedným komínom. Čiže až na minimálne fugitívne emisie VOC z prečerpávania procesnej kvapaliny a zanedbateľné fugitívne emisie TZL z manipulácie s plastovým odpadom sa jedná o prakticky bezemisnú prevádzku.
- V celom systéme je riadene udržiavané podtlakové prostredie. Vhodne nastavená úroveň podtlaku zohráva dôležitú úlohu nielen z bezpečnostných dôvodov, ale kladne ovplyvňuje účinnosť a efektivitu termického rozkladu; za žiadnych okolností pritom nehrozí únik, alebo výron horľavých, alebo inak potenciálne nebezpečných látok, alebo vznik fugitívnych emisií v priestore jednotlivých modulov vplyvom napr. netesnosti spojov, zátok a pod. Samozrejme pri takejto technike nehrozí nijaký zápach v okolí prevádzky.
- V prípade zistenej prevádzkovej anomálie, pri ktorej sa aktivuje bezpečnostná vypínacia sekvencia, automaticky uzavrie vstup a výstup a do reaktora je automaticky plnený inertný plyn argón, ktorý zaistí rýchle ochladenie priestoru reaktora o 150 °C a vytvorí inertné prostredie zabraňujúce prípadnému zahoreniu vo vnútri rektora.
- Bezpečnostné a ďalšie súvisiace aspekty bezpečnosti sú na takej úrovni, že nepredstavujú ani najmenšie nebezpečenstvo pre životné prostredie a občanov, ako aj žiadne riziká pre kvalitu ovzdušia v lokalite, kde sa prevádzka zrealizuje.
- Detektory znečisťujúcich látok v kontajneroch zabezpečujú, že aj ovzdušie priamo v kontajneroch je dostatočne čisté aj pre vstup obsluhy do kontajnerov.
- Technológia používa vlastný unikátny bezúdržbový systém kondenzácie aerosólových častíc s vysokou účinnosťou. Z produkovaného procesného plynu sú bezo zvyšku odseparované všetky fragmenty kvapalnej frakcie a tento procesný plyn je ďalej v systéme viacstupňového čistenia a úpravy spoľahlivo zbavený možných kyslých zložiek a ďalších nežiaducich znečisťujúcich látok.
- Riadiaci systém porovnáva a vyhodnocuje všetky aspekty ovplyvňujúce účinnosť termického rozkladu. V reaktore je rigorózne dodržiavaná nastavená teplota procesu termického rozkladu s presnosťou až 0,5°C, je taktiež prísne dodržiavané redukčné prostredie v celom vnútornom systéme technológie. Prísne dodržiavanie procesnej teploty je jeden z najdôležitejších aspektov ovplyvňujúcich kvalitu výstupných produktov a bezporuchovosť vlastnej prevádzky.
- Pri stáčaní procesnej kvapaliny bude použitý systém rekuperácie pár obdobne ako je to na štandardných čerpacích staniciach pohonných hmôt (uzavretý okruh).
- Nevyhnutne potrebné odvetrávanie externého zásobníka bude opatrené pachovými filtrami s náplňou aktívneho uhlia.
- Výsledné produkty tejto technológie spracovania odpadov nie sú primárne závislé od zloženia vstupnej suroviny.

Navrhované zariadenie poskytuje komplexné riešenie pre efektívny a stabilný proces termochemickej depolymerizácie odpadových polymérov a organických materiálov (vrátane plastov a iných odpadov s polymérnou štruktúrou, vrátane plastov), ako aj rôznych druhov odpadových kalov s vysokým obsahom organických látok. Svojimi nízkymi emisiami je špičkou súčasného stavu techniky, resp. BAT.

Okrem uvedených rozhodujúcich charakteristík navrhovanej techniky termochemickej recyklácie odpadov sme spracovali podrobnú analýzu súladu navrhovanej činnosti s požiadavkami a kritériami BAT podľa Záverov WI a WT. Uvádzame ju v samostatnej Prílohe č. 1.

Situácia s akceptáciou termochemických procesov úpravy odpadov vo svete sa radikálne mení. Vo svete, na rozdiel od Slovenska, sú v posledných rokoch realizované rôzne techniky termochemickej recyklácie odpadov. Napr. Spoločnosť OMV spustila prevádzku závodu

ReOil® v závode OMV vo Schwechate, ktorý má kapacitu spracovania 16-tisíc ton ťažko recyklovateľných plastov ročne. Ale je to pravdepodobne len prototyp toho, čo sa už plánuje, že ďalšie priemyselné zariadenie ReOil® bude určené na spracovanie až 200-tisíc ton použitých plastov.

7.5.3 Emisné limity a hmotnostné toky znečisťujúcich látok

V Zámere je uvedená jedna turbína, ktorá by bola podľa Prílohy č. 4 k vyhláške č. 248/2023 Z. z. I. časti bod

2. Väčšie stredné spaľovacie zariadenie

2.1 Väčším stredným spaľovacím zariadením je spaľovacie zariadenie bez ohľadu na typ spaľovaného paliva, a) s celkovým MTP ≥ 1 MW a < 50 MW.

Emisné limity podľa citovanej Prílohy č. 4 časť IV. Väčšie stredné spaľovacie zariadenia

3. Spaľovacie zariadenie zložené z plynových turbín

3.2 Emisné limity

B. Emisné limity pre plynové turbíny – nové zariadenia, Iné plynné palivá

- SO_2 15 $mg.m^{-3}$
- NO_x 75 $mg.m^{-3}$
- CO 100 $mg.m^{-3}$

Podmienky platnosti EL Štandardné stavové podmienky, suchý plyn, O_{2ref}: 15 % objemu. Pre plynové turbíny platia EL pri zaťažení > 70 %.

Výrobcovia plynových turbín sú schopní garantovať požadované emisné hodnoty znečisťujúcich látok.

Konzervatívny odhad hmotnostných tokov znečisťujúcich látok v emisiách z jednej plynovej turbíny podľa údajov zo Zámeru EIA:

- Je uvažované s prietokom spalín z turbíny 1 619 $m^3.h^{-1}$ [D2].
- $mSO_2 = 1619 \times 15 \times 10^{-6} = 0{,}024$ $kg.h^{-1}$
- $mNO_x = 1619 \times 75 \times 10^{-6} = 0{,}121$ $kg.h^{-1}$
- $mCO = 1619 \times 100 \times 10^{-6} = 0{,}162$ $kg.h^{-1}$

Emisné limity sa však vzťahujú na 15 % referenčného kyslíka, kde je prietok takmer 3 krát väčší.

$(20{,}9 - 5) \div (20{,}9 - 15) = 2{,}69$ $m^3.h^{-1}$

Správne hodnoty hmotnostných tokov konzervatívnym odhadom, ak nie je známa účinnosť katalyzátora:

- $mSO_2 = 2{,}69 \times 0{,}024 = 0{,}065$ $kg.h^{-1}$
- $mNO_x = 2{,}69 \times 0{,}121 = 0{,}325$ $kg.h^{-1}$
- $mCO = 2{,}69 \times 0{,}162 = 0{,}436$ $kg.h^{-1}$

Z hľadiska vplyvu na kvalitu ovzdušia sa jedná o zanedbateľné hmotnostné toky.

Orientačný odhad maximálneho tepelného príkonu:

- Vyčistený plyn na úroveň zemného plynu maximálne cca 250 $kg.h^{-1}$ z jedného reaktora o hustote cca 0,7 $kg.m^{-3}$, ale o nižšej výhrevnosti ako zemný plyn, cca 20 $MJ.m^{-3}$.
- Vypočítaný prietok pyrolýzneho plynu pred čistením 250 : 0,7 = 357 $m^3.h^{-1}$.
- Menovitý tepelný príkon = 357 × 20 ÷ 3600 = 2 MW.

Z uvedeného výpočtu vyplýva, že niekedy môže nastať situácia, keď v jednej turbíne nebude možné spáliť všetok vyrobený plyn z jedného reaktora. Prevádzka musí byť na tento prípad pripravená, preto uvádzam nasledujúcu podmienku.

Podmienka P6: Je pravdepodobné, že jednou turbínou nebude možné zhodnotiť celý prietok vyrobeného plynu z jedného reaktora. Dopracovať realizačný projekt o riešenie nakladania s nadbytočným plynom. Jeho spaľovanie na poľnom horáku nebude možné akceptovať. Navyše jedným reaktorom sa za rok spracuje cca 8 000 t odpadov, ale počíta sa s ročnou kapacitou 25 000 t odpadov, teda s tromi reaktormi.

Podkladové údaje pre výpočet rozptylu pri súčasnej prevádzke troch reaktorov

Zo zloženia pyrolýzneho plynu o výhrevnosti mierne nad 20 $MJ.m^{-3}$, sa odhadne množstvo spalín zo spálenia 1 m^3 plynu na úrovni:

- 6 $m^3.m^{-3}$ suchých spalín pri obsahu 0 % O_2 alebo
- 21,25 $m^3.m^{-3}$ suchých spalín pri 15 % O_2; (6 × 20,9 ÷ 5,9 = 21,25)
- Prietok suchých spalín z jednej turbíny bude 21,254 × 357 = 7 588 $m^{-3}.h^{-1}$ s obsahom 15 % O_2
- Prietok suchých spalín z troch turbín bude 3 × 7588 = 22764 $m^{-3}.h^{-1}$

Konzervatívny odhad hmotnostných tokov znečisťujúcich látok

- $mSO_2 = 22\,764 \times 15 \times 10^{-6} = 0{,}341$ $kg.h^{-1}$
- $mNO_x = 22\,764 \times 75 \times 10^{-6} = 1{,}707$ $kg.h^{-1}$
- $mCO = 22\,764 \times 100 \times 10^{-6} = 2{,}276$ $kg.h^{-1}$

Orientačný odhad hmotnostných tokov fugitívnych znečisťujúcich látok:

- Nakladanie s kvapalným produktom z pyrolýzy je veľmi podobné nakladaniu s pohonnými hmotami na čerpacích staniciach. Tento prípad je riešený v bode 10. Čerpacie stanice pohonných látok okrem skvapalnených uhľovodíkových plynov vo „Všeobecné emisné závislosti a všeobecné emisné faktory pre vybrané technológie a zariadenia podľa § 3 ods. 4 písm. f) a g) vyhlášky MPŽPRR SR č. 363/2010 Z. z. (pdf, 101 kB) (aktualizovanie k 12. januáru 2011, oprava preklepu na 1 strane 29. 05. 2012)“.
  POZNÁMKA: Uplatňujú sa bez zmeny na účel výpočtu množstva emisie podľa § 3 ods. 1 písm. g) a h) súčasnej vyhlášky MŽP SR č. 249/2023 Z. z. o monitorovaní emisií zo stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia a kvality ovzdušia v ich okolí.
- V ČR boli vyhodnotené rozsiahle experimentálne dáta o fugitívnych emisiách z čerpacích staníc, čo môže ešte výstižnejšie reprezentovať situáciu s príjmom a výdajom procesného oleja z procesu termochemickej recyklácie kalov a plastových obalových odpadov. Preto sme na výpočet fugitívnych emisií zvolili hodnoty podľa *[Bureš, V., et al: Stanovení emisních faktorů a imisních příspěvků stacionárních zdrojů pro účely zjednodušení přípravy a vyhodnocení žádostí o podporu z OPŽP. Řešitelský tým TESO Praha a.s. Česká republika – Ministerstvo životního prostředí. 2015, 411 s.]*.
- Celkové koncentrácie a hmotnostné toky z motorovej nafty (prijem + výdaj):
  - VOC 7,33 [$g.m^{-3}$]
  - Benzén 0,101 [$g.m^{-3}$]
- Maximálne sa vyrobí 0,85 × 25 000 = 21 250 t procesnej kvapaliny za rok. Hustota procesnej kvapaliny je vyššia ako hustota nafty, odhad 900 $kg.m^{-3}$ Hmotnostné toky z prečerpávania procesnej kvapaliny (prijem + výdaj):
  - VOC 7,33 g/m^3 × 21 250 000 kg/rok ÷ 900 kg/m^3 ÷ 8 000 h/rok = 21,63 $g.h^{-1}$
  - Benzén 0,101 g/m^3 × 21 250 000 kg/rok ÷ 900 kg/m^3 ÷ 8 000 h/rok = 0,30 $g.h^{-1}$

7.5.4 Chemické zloženie plynnej frakcie, predpokladané hmotnostné pomery plynov, ako aj druhy a možný obsah kontaminantov. Zároveň uviesť množstvá potrebných činidiel pri čistení plynnej frakcie, ako aj druhy a množstvá odpadov vzniknutých po tomto čistení

V sekundárnou reaktore dochádza k dokonalému rozkladu zvyšku organických látok s obsahom viac ako 19 atómov uhlíka v molekule. Zároveň oddelením kvapalných od plynných látok sa zabezpečí, že do plynnej frakcie prechádzajú len molekuly s obsahom uhlíka C1 až C5. V plynnej frakcii budú zastúpené aj plynné anorganické látky H_2 a CO. Redukčnou deštrukciou vzniknuté anorganické látky chlóru alebo síry sa odstránia v alkalickom absorbéri.

Náplň absorbérov sa vymieňa 4 krát do roka a odovzdáva ako nebezpečný odpad oprávnenej organizácii.

7.5.5 Meranie a monitorovanie emisií

Originálna technika na termochemickú recykláciu kalov a plastových obalových odpadov s obsahom nebezpečných látok garantuje vyčistenie plynného produktu originálnym patentovaným systémom na takú úroveň, že spaľovaním plynu nebudú vznikať významnejšie emisie akoby vznikali zo spaľovania zemného plynu rovnakej energetickej hodnoty. Z tohto dôvodu, ako aj z dôvodu, že plyn sa získava z odpadov vznikajú osobitné podmienky na meranie a monitorovanie znečisťujúcich látok.

- Z plynovej turbíny sa musia odvádzať spaliny riadeným spôsobom – komínom.
- Na komíne a aj na prívodnom potrubí plynu budú zriadené odberové miesta na oprávnené meranie emisií a odber plynných vzoriek spaľovaného plynu.
- Na prívodnom potrubí bude zriadené kontinuálne monitorovanie zloženia a vlastnosti spaľovaného plynu.

7.6 Ochrana ovzdušia pre Zariadenie (d) na biodegradáciu nebezpečných odpadov

7.6.1 Vymedzenie znečisťujúcich látok a ich vplyv na kvalitu okolitého ovzdušia

Činnosť biodegradácie odpadov na voľnom priestranstve podobne ako kompostárne a skládky odpadov sú zdrojom znečisťovania ovzdušia. Sú to plošné, disperzné emisie. Zisťovať množstvo znečisťujúcich látok, teda kvantifikovať emisie, z veľkoplošných zdrojov je vždy zložitá a individuálna úloha, pretože v reálnom čase nie je možné s dostatočnou presnosťou odmerať hmotnostné toky jednotlivých znečisťujúcich látok. S tým súvisia problémy s predpoveďami rozptylov znečisťujúcich látok v okolí týchto zdrojov.

Každý typ zariadenia na biodegradáciu nebezpečných odpadov je preto z hľadiska kvantifikácie emisií individuálna záležitosť, na emisie ktorých má vplyv veľký počet faktorov. Tými faktormi sú veľkosť plochy, množstvo, druh a fyzikálny stav odpadov, lokalita, spôsob manipulácie s dovezeným odpadom, poveternostné pomery a i.

Dominantnými odpadmi budú tuhé alebo kašovité odpady a kaly znečistené ropnými látkami. Preto aj dominantnými znečisťujúcimi látkami z biodegradácie nebezpečných odpadov budú VOC a zápach vo forme plošných emisií.

Na biodegradáciu je privážaný väčšinou anorganický odpad kontaminovaný ropnými látkami, ktorý je vlhký a pre rozvoj mikroorganizmou je nevyhnutná voda, čo sa v potrebným množstvách zabezpečuje postrekom. Vzhľadom na vlhký až mokrý stav upravovaných odpadov emisie TZL budú z tejto činnosti minoritné.

7.6.2 Najlepšia dostupná technika na biodegradáciu nebezpečných odpadov

Do značnej miery je najlepšia dostupná technika biodegradácie nebezpečných odpadov podobná najlepšej dostupnej technike zhodnocovania biologicky rozložiteľných odpadov (bod 7.3.2 tohto posudku) s tým rozdielom, že z hľadiska vyššej kapacity sa na ňu v plnej miere vzťahujú adekvátne BATy Záverov o najlepších dostupných technikách (BAT) pri spracovaní odpadu „VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE (EÚ) 2018/1147 z 10. augusta 2018“. Tieto Závery sa vzťahujú na zneškodňovanie alebo zhodnocovanie nebezpečných odpadov s kapacitou presahujúcou 10 ton za deň, ktorého súčasťou je jedna alebo viacero z týchto činností: a) biologická úprava.

Aj v tomto prípade najlepším riešením by bolo vykonávať túto činnosť v halách. No zároveň si uvedomíme, že z hľadiska veľkej plochy, na ktorej budú na zakládkach upravované odpady to nie je reálne, ale vhodnými opatreniami je biodegradácia nebezpečných odpadov riešiteľná bez negatívneho vplyvu na okolie.

Ďalej vyhodnotíme relevantné BATy Záverov o najlepších dostupných technikách (BAT) pri spracovaní odpadu „VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE (EÚ) 2018/1147 z 10. augusta 2018“. V podstate sa jedná o rovnaké alebo podobné riešenia ako pri Najlepšia dostupná technika na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov (bod 7.4.2 tohto posudku).

BAT 1. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti sa má v rámci BAT vykonávať a dodržiavať systém environmentálneho manažérstva (EMS).

Návrh riešenia: Vypracovať vhodnú formu systému EMS, ktorá sa bude postupne aktualizovať.

BAT 2. S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti zariadenia sa majú v rámci BAT použiť všetky ďalej uvedené techniky. Doplniť súvisiace BAT ako jednotný operatívny postup.

BAT 4. S cieľom znížiť environmentálne riziko súvisiace s uskladnením odpadu sa majú v rámci BAT použiť všetky ďalej uvedené techniky.

BAT 5. S cieľom znížiť environmentálne riziko súvisiace s nakladaním s odpadom a prevozom odpadu sa majú v rámci BAT stanoviť a vykonávať postupy nakladania s odpadom a prevozu odpadu.

Návrh riešenia: Súlad – v danej etape riešenia [D2] má prevádzkovateľ jasnú predstavu o preberaní a aj analytickej kontrole odpadov. V skúšobnej prevádzke bude potrebné preukázať, že navrhovateľ má zvládnutú logistiku preberania, kontroly a odpadov do zakládok.

BAT 3. S cieľom uľahčiť znižovanie emisií do vody a ovzdušia sa má v rámci BAT zaviesť a udržiavať súpis tokov odpadových vôd a odpadových plynov v rámci systému environmentálneho manažérstva (pozri BAT 1), ktorý zahŕňa všetky tieto prvky.

Návrh riešenia: Vypracovať stručný, hlavne operatívny súpis.

BAT 8. V rámci BAT sa majú monitorovať organizovane odvádzané emisie do ovzdušia aspoň tak často, ako sa uvádza v nasledujúcej tabuľke, a v súlade s normami EN. Ak nie sú k dispozícii normy EN, v rámci BAT sa použijú normy ISO, vnútroštátne alebo iné medzinárodné normy, ktoré zabezpečujú získanie údajov rovnocennej odbornej kvality.

Vzhľadom na to, že na zdroji nie je bodový výduch, ale jedná sa o plošné emisie je BAT 8 neaktuálny.

BAT 10. V rámci BAT sa majú pravidelne monitorovať emisie zápachu. Spolu s BAT 12. S cieľom zabrániť vzniku emisií zápachu alebo, ak to nie je možné, znížiť ich

množstvo sa má v rámci BAT stanoviť, vykonávať a pravidelne preskúmavať plán riadenia zápachu, ktorý je súčasťou systému environmentálneho manažérstva (pozri BAT 1) a ktorý zahŕňa všetky uvedené prvky.

Návrh riešenia: Bude riešené ako súčasť monitorovania zápachu v ovzduší z celého areálu Centra, pre ktorý bude vypracovaný Plán riadenia zápachu podľa Prílohy č. 3 časti 4 vyhlášky č. 248/2023 Z.z..

Okrem uvedeného odporúčame aj doplnkové prieskumné meranie kvality ovzdušia v blízkosti zakládok a v ich strede. Aktuálne je meranie koncentrácie prekurzorov zápachu: NH_3, H_2S a metylmerkaptanu, ako aj zápach s kvantifikáciou inteligentnou olfaktometriou.

Navrhnutou metodikou informatívneho merania koncentrácie prekurzorov zápachu (amoniak, sulfán a metylmerkaptan), kvantifikáciou zápachu v ovzduší vo vnútri areálu Centra, v strede zakládok a na hranici areálu kompostárne, ako aj na transekte smerom k najbližšej obytnej zástavbe jednoznačne zistíme, či celá činnosť môže zhoršovať kvalitu ovzdušia mimo jej areálu a v najbližšej zástavbe.

Ak by sa priamo v areáli Centra nenamerala obťažujúca koncentrácia prekurzorov zápachu a samotného zápachu, potom po ich rozptyle v nijakom prípade nemôže byť obťažujúca koncentrácia zápachových látok mimo areál kompostárne a v najbližšej obytnej budove.

Ak by sa napriek všetkým predpokladom činnosťou úpravy odpadov v Centre zhoršovala kvalita ovzdušia, navrhneme na základe meraní účinnú a realizovateľnú podmienku trvalej prevádzky bez negatívneho dopadu na kvalitu ovzdušia.

Ďalej je potrebné riešiť požiadavky BAT 14d a BAT 37a+b, ak sa to pre daný prípad ukáže ako aktuálne:

BAT 14d. Zamedzenie úniku, záchyt a spracovanie difúznych emisií. Patria sem napríklad tieto techniky:

- uskladňovanie a spracovanie odpadu a materiálu, ako aj nakladanie s odpadom a materiálom, ktoré môžu mať za následok tvorbu difúznych emisií v uzavretých budovách a/alebo uzavretých za riadeniach (napr. dopravné pásy),
- udržiavanie primeraného tlaku v uzavretých zariadeniach alebo budovách,
- záchyt a nasmerovanie emisií do vhodného systému odlučovania (pozri 6.1) prostredníctvom vývevového systému a/alebo systémov vysávania vzduchu v blízkosti zdrojov emisií.

BAT 37. S cieľom znížiť difúzne emisie prachu, zápachu a bioaerosólov do ovzdušia pochádzajúce z krokov spracovania na otvorenom priestranstve sa má v rámci BAT použiť jedna alebo obidve ďalej uvedené techniky.

a) Použitie krytov z polopriepustných membrán. Aktívne riadky zakládok sa pokryjú polopriepustnými membránami.
b) Úprava činností podľa meteorologických podmienok. Patria sem napríklad tieto techniky:
   - Zohľadnenie poveternostných podmienok a predpovede počasia pri vykonávaní rozsiahlych činností vonku. Napríklad odloženie vytvárania alebo otáčania riadkov či kôp, preosievania či drvenia v prípade nepriaznivých meteorologických podmienok týkajúcich sa disperzie emisií (napr. rýchlosť vetra je príliš nízka alebo príliš vysoká alebo vietor fúka v smere citlivých receptorov).

- Orientovanie riadkov tak, aby bola prevládajúcemu smeru vetra vystavená čo najmenšia časť kompostu, s cieľom zní žiť disperziu znečisťujúcich látok z po vrchu riadka. Riadky a kopy by sa mali, pokiaľ možno, nachádzať na najnižšie položenom mieste celej lokality.

Návrh riešenia pre BAT 14 a 37:

1. *Používanie uzavretého zariadenia alebo budov, v ktorých by sa uskutočňovala biodegradácia nebezpečných odpadov môže byť obmedzené aj z dôvodu objemu odpadu. V danom prípade sa jedná o veľké plochy, ktoré nie je možné všetky umiestniť v hale.*
2. *Je však možné uvažovať o tom, že časť odpadu, ktorá má najvyšší potenciál sa umiestni do haly s odsávaním vzduchu z haly a jeho čistením napr. v biofiltri.*
3. *Inou možnosťou by bolo krátkodobá, napr. 1 týždeň, úprava všetkých odpadov v hale s odsávaním vzduchu z haly a jeho čistením napr. v biofiltri. Potom po odznení najvyššieho zápachu by mohla nasledovať potrebná dlhšia úprava vo vonkajšom priestore na zakládkach.*
4. *Použitie krytov z polopriepustných membrán je vhodné, všeobecne uplatniteľné riešenie pri činnostiach biodegradácie nebezpečných odpadov na vonkajších otvorených plochách.*
5. *V realizačnom projekte by mala byť načrtnutá stratégia, ak by sa meraním zápachu podľa návrhu riešenia k BAT 10 ukázalo ako nevyhnutné realizovať niektoré z týchto opatrení 1. až 4.*

Podmienka P7: Úprava činností podľa meteorologických podmienok považujeme za nevyhnutnú podmienku pri činnostiach biodegradácie nebezpečných odpadov na vonkajších otvorených plochách. Je nevyhnutné túto podmienku zahrnúť do Plánu riadenia zápachu.

Podmienka P8: Počas ročnej skúšobnej prevádzky Centra realizovať prieskumné objektívne meranie zápachu s kvantifikáciou zápachu v okolí areálu Centra a na transekte smerom k najbližším obytným budovám v letnom období počas suchého teplého počasia a jesenného počasia (čiastočná hmla a teploty pod 15 °C).

7.6.3 Emisné limity a hmotnostné toky znečisťujúcich látok

Špecifické emisné limity pre takýto zdroj nie je určený. Nie sú ani známe emisné faktory pre takýto zdroj.

Môžeme uskutočniť len odhad podľa emisného faktora pre kompostovanie odpadov na voľnom priestranstve. Vzhľadom na to, že prevládajúcou hmotou nebude organická hmota, ale naopak anorganická hmota o vyššej hustote, tak reálne plošné emisie budú nižšie ako podľa nasledujúceho výpočtu. Emisné faktory PM_{10} pre kompostovanie na otvorenej ploche podľa [Bureš, V.]:

- Príjem, miešanie a skladovanie odpadov $2{,}75.10^{-3}$ kg.t^{-1}
- Pásové hromady (zakládky), aktívna fáza a dozrievanie so skrápaním $3{,}3.10^{-3}$ kg.t^{-1}
- Ročné emisie PM_{10} budú nižšie ako $100.10^{3} \times 6{,}05.10^{-3} < 605$ kg.
- Hmotnostný tok (pri 8000 h prevádzke) $605000 \div 8000 < 75{,}6$ g.h^{-1}.

7.7 Ochrana ovzdušia pred emisiami z dopravy pri činnosti Centra

Vzhľadom na dopravu ťažkých vozidiel do areálu Centra a pohybu mimocestných vozidiel, táto doprava je zdrojom sekundárnej prašnosti ako samotné kompostovanie. Sekundárna prašnosť sa môže prejavovať najmä formou hrubších mikročastíc.

Podmienka P9: Znižovať sekundárnu prašnosť z povrchu areálu pri prejazdoch vozidiel privážajúcich odpad postrekom vodou počas suchého a veterného počasia. Na vstupe do zariadenia odporúčame vybudovať brod, ktorý sa bude využívať na očistenie pneumatík vozidiel.

Spaľovacie motory dopravných prostriedkov a mimocestných vozidiel sú zdrojmi aj plynných znečisťujúcich látok. Je potrebné odhadnúť prejdené vzdialenosti nákladných dopravných prostriedkov v areáli Centra, prípadne aj časy prevádzky mimocestnej dopravnej techniky a s využitím emisných faktorov vypočítať hmotnostné toky emisií z dopravných prostriedkov.

Podmienka P10: V ďalšej fáze riešenia projektu spresniť odhad prejdenej vzdialenosti nákladných vozidiel počas rannej pracovnej zmeny v areáli Centra, ako aj mimocestnej dopravnej techniky a s použitím emisných faktorov vypočítať hmotnostné toky znečisťujúcich látok.

Na zhodnotenie uvedeného stavu počas prieskumného/informatívneho merania v areáli Centra a jeho okolí odporúčame merať zároveň s prekurzormi zápachu a samotného zápachu aj koncentráciu PM_{10}.

8 INÉ DÔLEŽITÉ SKUTOČNOSTI

8.1 Dostatočnosť dokumentácie z hľadiska riešenia ochrany ovzdušia

V rámci posudzovania bola dostupná dokumentácia uvedená v bode 6.1 tohto posudku.

8.2 Pripravované právne alebo iné technické predpisy a normy, ktoré majú vzťah k novým – prísnejším kritériám ochrany ovzdušia

Od 1. 7. 2023 platí nová právna úprava ochrany ovzdušia. Nie sú očakávané zmeny v daných právnych predpisoch, ktoré by mohli mať vplyv na závery predmetnej štúdie.

8.3 Riešenie otázok zaujatosti

Autor tejto štúdie v zmysle bodu 16. Prílohy č. 8 k zákonu č. 146/2023 Z. z. o ovzduší v znení neskorších predpisov vyhlasuje svoju nezaujatosť voči všetkým účastníkom konania v predmetnej veci štúdie.

9 ZÁVER ŠTÚDIE A NÁVRH PODMIENOK PRE PREVÁDZKOVANIE

9.1 Súhrnný výsledok

Predmet emisno-technologickej štúdie

RECYKLAČNÉ A SPRACOVATEĽSKÉ CENTRUM KOŠÚTY

Pre ďalšie konanie a zabezpečenie súladu s požiadavkami ochrany ovzdušia, vzhľadom na krátku odstupovú vzdialenosť, je potrebné navrhnúť najlepšie dostupné techniky jednotlivých činností nakladania s odpadmi a splniť ďalej uvedené požiadavky a podmienky pre získanie súhlasu navrhovaných činností v danom území.

9.2 Návrh podmienok

Podmienka P1: *Vypracovať pre celé Recyklačné a spracovateľské centrum Košúty detailný Plán riadenia zápachu. Plán riadenia zápachu realizovať prieskumným meraním zápachu overiť počas skúšobnej doby prevádzky Centra.*

Podmienka P2: *Zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov, vzhľadom na blízkosť obytnej zóny, sa nesmie realizovať na voľnom priestranstve technikou na zakládkach. Celá činnosť zariadenia na zhodnocovanie biologicky rozložiteľných odpadov vrátane príjmu, vykládky, skladovania a biologickej úpravy odpadov sa musí byť realizovaná v uzavretom priestore (hale) s odsávaním vzdušniny z haly a čistením odsávaného vzduchu najvhodnejšie v biofiltri, prípadne v absorbéri (BAT 34) alebo kvalitne realizované alternatívne riešenia (BAT 35).*

Podmienka P3: *Pre každú skupinu podobných odpadov zneškodňovaných rovnakou pracovnou operáciou vypracovať pracovný postup, spôsob kontroly procesu a z tohto vyplynú konkrétnejšie odhady emisií znečisťujúcich látok, prípadná potreba zaviesť systém čistenia odpadových plynov.*

Podmienka P4: *V realizačnom projekte má navrhovateľ vypracovať a preukázať plnenie adekvátnych požiadaviek BAT podľa uvedeného Rozhodnutia.*

Podmienka P5: *Činnosť Zariadenia na úpravu a zneškodňovanie kvapalných odpadov musí schvaľovať a riadiť konkrétny postup úpravy odpadov vysokoškolsky vzdelaný chemik.*

Podmienka P6: *Je pravdepodobné, že jednou turbínou nebude možné zhodnotiť celý prietok vyrobeného plynu z jedného reaktora. Dopracovať realizačný projekt o riešenie nakladania s nadbytočným plynom. Jeho spaľovanie na poľnom horáku nebude možné akceptovať. Navyše jedným reaktorom sa za rok spracuje cca 8 000 t odpadov, ale počíta sa s ročnou kapacitou 25 000 t odpadov, teda s tromi reaktormi.*

Podmienka P7: *Úprava činností podľa meteorologických podmienok považujeme za nevyhnutnú podmienku pri činnostiach biodegradácie nebezpečných odpadov na vonkajších otvorených plochách. Je nevyhnutné túto podmienku zahrnúť do Plánu riadenia zápachu.*

Podmienka P8: *Počas ročnej skúšobnej prevádzky Centra realizovať prieskumné objektívne meranie zápachu s kvantifikáciou zápachu v okolí areálu Centra a na transekte smerom*

k najbližším obytným budovám v letnom období počas suchého teplého počasia a jesenného počasia (čiastočná hmla a teploty pod 15 °C).

Podmienka P9: *Znižovať sekundárnu prašnosť z povrchu areálu pri prejazdoch vozidiel privážajúcich odpad postrekom vodou počas suchého a veterného počasia. Na vstupe do zariadenia odporúčame vybudovať brod, ktorý sa bude využívať na očistenie pneumatík vozidiel.*

Podmienka P10: *V ďalšej fáze riešenia projektu spresniť odhad prejdenej vzdialenosti nákladných vozidiel počas rannej pracovnej zmeny v areáli Centra, ako aj mimocestnej dopravnej techniky a s použitím emisných faktorov vypočítať hmotnostné toky znečisťujúcich látok.*

9.3 Poučenie o platnosti výsledku štúdie

”Súhrnný výsledok tejto štúdie nezakladá nárok na vydanie súhlasu orgánu štátnej správy ochrany ovzdušia podľa osobitných právnych predpisov.”

---

10 ZÁVEREČNÁ KLAUZULA

Štúdia ***„Recyklačné a spracovateľské centrum Košúty“*** *obsahuje celkom* 29 strán + 1 prílohu.

Dátum vydania štúdie: 26. 05. 2025

Autor štúdie: Prof. Mgr. Juraj LADOMERSKÝ, CSc.

Príloha č. 1

Analýza súladu navrhovanej činnosti RECYKLAČNÉ A SPRACOVATEĽSKÉ CENTRUM KOŠÚTY s požiadavkami a kritériami BAT

podľa Záverov WI a WT

OBSAH

1 ÚVOD 1
2 VŠEOBECNÉ ZISŤOVANIE, ČI NAVRHOVANÁ TECHNIKA ODPOVEDÁ BAT 2
2.1 Plnenie všeobecných kritérií BAT 3
3 ZISŤOVANIE ŠPECIFICKÝCH OTÁZOK, ČI NAVRHOVANÁ TECHNIKA ODPOVEDÁ BAT 5
3.1 Referenčný dokument WI a Závery o najlepších dostupných technikách pre spaľovanie odpadu 7
3.2 Referenčný dokument WT a Závery o najlepších dostupných technikách pre spracovanie odpadu 10
4 ZÁVER 14

---

1 ÚVOD

Pre činnosti, ktoré môžu významne negatívne vplývať na kvalitu ovzdušia sú vypracované Referenčné dokumenty o najlepších dostupných technikách BAT (Best Available Technique). Referenčné dokumenty sú známe pod skratkou BREF. BREF-y sú postupne spracovávané technickými pracovnými skupinami Európskej kancelárie IPPC (EIPPCB – European IPPC Bureau) so sídlom v Seville (Španielsko). BREF-y nie sú záväzné pre správne orgány členských štátov, ale sú užitočnými pomôckami pri posudzovaní jednotlivých techník a odvodení BAT.

Príloha č. 1

2 VŠEOBECNÉ ZISŤOVANIE, ČI NAVRHOVANÁ TECHNIKA ODPOVEDÁ BAT

Pre daný odbor termochemického spracovania odpadov pyrolýzou nie je vypracovaný špecifický referenčný dokument o najlepších dostupných technikách (BAT) označovaný skratkou BREF. Ani jeden z vydaných viac ako 30 BREFov sa priamo netýka pyrolýzy odpadov ako chemickej recyklačnej techniky, teda nie ako súčasti spaľovní odpadov.

Chemickou recykláciou, na rozdiel od mechanickej recyklácie, sa vyrábajú nové látky, ktoré sa dajú zhodnocovať v rôznych druhoch priemyslu, energetike a doprave. Práve v takejto pyrolýze ako chemickej recyklačnej technológii sa vidí obrovský dosiaľ nevyužitý potenciál ako znižovať celosvetovo nezvládateľný podiel nevyužívaných odpadov plastov[1]. Okrem iného to potvrdzujú výsledky najrozličnejších vedeckých analýz pyrolýzy ako chemickej recyklácie[2].

Pyrolýza je napríklad vhodnou technikou aj na úpravu čistiarenských kalov s cieľom na redukciu farmaceutík neúmyselne pridávaných do pôdy[3]. Využitím pyrolýzneho oleja ako náhrady časti nafty sa predíde emisiám v množstve 0,26 t CO_2 z 1 t odpadu[4].

Pri všetkých termických procesoch spracovania odpadov sa veľká pozornosť venuje tvorbe dioxínov. Všeobecne k dioxínom pri pyrolýze je potrebné uviesť nasledovné: priemerná teplota pyrolýzy v priebehu celej zdržnej dobe od nábehu až do ukončenia je relatívne nízka pod 500 °C a úplne bez prítomnosti kyslíka[5*]. Z toho je jednoznačne jasné, že v reaktore nič nemôže horieť. Uvedené reakčné podmienky počas striktnej pyrolýzy nie sú vhodné pre vznik dioxínov.

Vznikajúci pyrolýzny plyn z pyrolýzy odpadov sa najčastejšie spaľuje na výrobu energie. Plyn z pyrolýzy plastov má dostatočne vysokú výhrevnosť, v dôsledku čoho sa pri jeho spaľovaní dosahujú teploty presahujúce 1100 °C. Tieto vysoké teploty už zabraňujú formovaniu sa dioxínov. Preto v praxi pri spaľovaní pyrolýznych plynov nie sú potrebné dioxínové filtre ako

---

[1] PVC recycling technolgies. 50 s. ww.vinylplus.eu/documents/42/68/New-Progress-Report-2016. GWB FORTAN pyrolysis plants. https://recyclingwaste.wordpress.com/waste-to-fuel-recycling/. MoreGreen Pyrolysis Plant. https://tomoregreen.com/pyrolysis-plant/

[2] David A. Turner, Ian D. Williams, Simon Kemp: Greenhouse gas emission factors for recycling of source-segregated waste materials. Resources, Conservation and Recycling. 105, 2015, 186 – 197.

Ngonidzashe L.: Conceptualization and design of a small pyrolysis plant for the sustainable production of paraffin from plastic waste. Procedia CIRP. Vol. 91, 2020, Pages 362-366.

S.M.Al-Salema, et al: A review on thermal and catalytic pyrolysis of plastic solid waste (PSW). Journal of Environmental Management. Vol. 197, 15 July 2017, Pages 177-198.

Leilei Dai, et al: Chemical upcycling of waste polyolefinic plastics to low-carbon synthetic naphtha for closing the plastic use loop. Science of The Total Environment. Vol. 782, 15 August 2021, 146897.

[3] Mercl, F.: Pyrolysis of biosolids as an effective tool to reduce the uptake of pharmaceuticals by plants. Journal of Hazardous Materials. Vol. 405, 5 March 2021, 124278].

[4] Lee, D., et al: Characteristics of fractionated drop-in liquid fuel of plastic wastes from a commercial pyrolysis plant. Waste Management. Vol. 126, 1 May 2021, 411-422.

[5*] *Poznámka: V praxi sú časté prípady pyrolýzy, kedy sa ohrev reaktora zabezpečuje podstechiometrickým prídavkom kyslíka, čo môže byť príčinou tvorby dioxínov. Za prítomnosti kyslíka a vhodného teplotného rozpätia vznikajú podmienky pre syntézu dioxínov. Napriek používanému názvu nejedná sa v uvedenom prípade o skutočnú pyrolýzu, ale o pseudopyrolýzu. Navrhovaná činnosť je na rozdiel od toho dôsledná pyrolýza bez prítomnosti kyslíka.*

je to známe na špičkových spaľovniach odpadov. Tieto závery potvrdzuje aj reálne merania emisií dioxínov. Napríklad veľmi detailná analýza dioxínov z pilotnej pyrolýznej jednotky ukázala, že pri nábehu spaľovania sú ich koncentrácie na úrovni 10 % z najprísnejšieho prísneho limitu 0,1 ng.m_n^{-3} TEQ a v kontinuálnej prevádzke dokonca len 0,5 %[6]. Dioxiny môžu byť problémom v pyrolýznom plyne zo spracovania odpadov elektrických a elektronických zariadení, čo však tak isto nie je v hodnotenom prípade.

2.1 Plnenie všeobecných kritérií BAT

V oblastiach, v ktorých nie sú k dispozícii BREF-y ani iné podobné smerodajné materiály, za technológiu spĺňajúcu kritériá BAT sa považuje taká technológia, ktorá spĺňa všetky požiadavky zložkových zákonov, platných v SR. Uvedený postup by bol najjednoduchším riešením, ale v tejto štúdii navrhovanej činnosti bude podrobne analyzovaný široký okruh aplikácie BAT. Všeobecné zisťovanie, či navrhované techniky odpovedajú BAT sa sústredí na nasledujúce otázky:

- Použitie nízkoodpadových technológií – systém kontroly dovážaných odpadov a následne použitie vysoko efektívnej techniky termochemickej recyklácie odpadov plastov má charakter nízkoodpadovej technológie.
- V zariadení sa nebude spracovávať netriedený komunálny odpad. Budú spracovávané tieto odpady:
  a) Priemyselné odpady, ktoré pôvodca alebo držiteľ odpadov nerecykluje, nemajú na trhu iné uplatnenie a v súčasnosti sú zneškodňované skládkovaním, alebo iným typom zneškodňované
  b) Separované odpady (žlté nádoby), ktoré z dôvodu nedostatočnej kvality separácie obyvateľstvom, alebo z iných dôvodov nespĺňa parametre pre konvenčné - existujúce recyklačné kapacity.
- V prevádzke nebudú spracovávané odpady plastov z recyklácie elektrických a elektronických zariadení, ako aj niektoré odpady automobilového priemyslu, ktoré by mohli byť rizikové z hľadiska tvorby škodlivých látok.
- Podpora recyklácie a zhodnocovania odpadov – navrhovaná činnosť bude významnou podporou pre recykláciu a zhodnocovania odpadov, časť z ktorých by inak bola určená len na skládkovanie; na druhej strane sa z takýchto odpadov vyrobia žiadané produkty, hlavne v petrochemickom priemysle a iných aplikáciách.
- Porovnateľné procesy, zariadenia a prevádzkové metódy, ktoré už boli úspešne odskúšané. Jedna sa o originálnu techniku, na ktorej už bola realizovaná séria experimentov (vo Veľkých Pavloviciach v ČR) a najrôznejších meraní týkajúca sa otázok ochrany životného prostredia.
- Technický pokrok a zmena vedeckých poznatkov - oblasť pyrolýzy odpadov sa veľmi intenzívne rozvíja, hlavne smerom k vysokej spoľahlivosti a bezporuchovosti prevádzky a v emisno-technologickej štúdii citujem ukážkovo len niekoľko desiatok vedeckých literárnych prameňov, ktoré preukazujú význam pyrolýz pre životné prostredie.

[6] Paladino, O., Moranda, A. (2020): Human Health Risk Assessment of a pilot-plant for catalytic pyrolysis of mixed waste plastics for fuel production. Journal of Hazardous Materials. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.124222

Príloha č. 1

- Pyrolýza bude realizovaná nepriamym pôsobením tepelnej energie na odpad pri teplotách do 500°C bez prístupu kyslíka a bez katalyzátorov.
- Kvalitný sofistikovaný systém indukčného ohrevu reaktorov umožňuje precíznu automatickú kontrolu procesu. Táto technika umožňuje udržiavať požadovanú teplotu v rôznych miestach reaktora s nevídanou presnosťou ± 0,5 °C.
- Druh a spotreba surovín (vody) používaných v technológii a ich energetická účinnosť – v prevádzke hlavnou vstupnou surovinou sú odpady kategórie N (nebezpečný odpad), odpady kategórie O (ostatný odpad), niektoré inak nevyužiteľné a určené len na skládkovanie; navrhovaná činnosť je smerovaná na látkové využitie odpadov ako aj na energetické využitie.
- Prevencia a minimalizovanie dopadov emisií na životné prostredie, vrátane rizík – dané riešenie poskytuje maximálnu prevenciu a minimalizovanie dopadov emisií na životné prostredie; všetky činností, ktoré by mohli mať nejaký vplyv na životné prostredie budú vykonávané vo vnútorných priestoroch – v kontajneroch.
- Zariadenie pyrolýzy je hermetické a hermeticky sa hlavný produkt – procesný plyn (pyrolýzny olej) z reaktora dávkuje do skladovacích nádrží a prepravných cisterien.
- Hlavný produkt pyrolýzy odpadov - kvapalná olejová zložka bude po homolytickom štiepení uskladnená v dvojplášťových zásobníkoch s ohrevom. Zo zásobníkov bude dodávaná odoberateľovi.
- Pre potreby prečerpávania olejov je potrebné vybudovať stáčacie miesto olejov s nevyhnutným zabezpečením plôch pred únikom olejových látok do podzemných vôd a havarijná nádrž.
- Zo sekundárneho reaktora sa uvoľňuje pyrolýzny plyn o kvalite zemného plynu, ktorý sa využije v plynovej turbíne na výrobu elektrickej energie.
- Kvalitu ovzdušia vo vnútorných priestoroch budú strážiť detektory (toto nie je súčasťou posudzovaného Zámeru, ale ako výsledok našej analýzy, ktorý uvediem do podmienok prevádzky). Zvýši sa tým spoľahlivosť prevádzky z hľadiska ochrany ovzdušia na najvyššiu možnú mieru.
- Tuhé zvyšky uhlíkového charakteru budú spracovávané tak, aby mohli byť z reakčného priestoru odoberané bez rizika samovznietenia, zaprášenia pracovných priestorov, resp. vonkajších plôch. Následne budú oddelené od ostatných materiálov (hlavne kovonosných materiálov) a odoslané na spracovanie recyklačnej spoločnosti. Uhlíkové tuhé zvyšky nesmú vytvárať odpad. Tento materiál bude produktom uplatniteľným na trhu.
- Prevencia vzniku havárií a ich následkov na životné prostredie – budú vypracované a dôsledne dodržiavané havarijný plán a protipožiarny plán, prevádzkový poriadok a súbor TPP a TOO.
- Zariadenie bude spĺňať legislatívne požiadavky v zmysle § 4 ods. 1 vyhlášky č. 508/2009 Z. z. (ktorou sa ustanovujú podrobnosti na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami tlakovými, zdvíhacími, elektrickými a plynovými a ktorou sa ustanovujú technické zariadenia, ktoré sa považujú za vyhradené technické zariadenia) musí technológia spĺňať požiadavky na zaradenie do skupiny B, t.j. s nižším koeficientom nebezpečnosti.
- Vzhľadom na menšie množstvo nebezpečných látok, ktoré sa budú nachádzať v areály skladu výstupného produktu, tento nebude spĺňať kritériá pre zaradenie podniku do

kategórie A, v zmysle zákona č. 128/2015 Z.z. (zákon o prevencii závažných priemyselných haváriií a o zmene a doplnení niektorých zákonov), nakoľko nedosahuje prahovú hodnotu pre zaradenie do kategórie A, ktorá je 2500 t.

- Významnejšie riziko prevádzky predstavuje aj požiar uskladnenej vstupnej suroviny (balíky plastového odpadu), ako aj požiar výstupného horľavého kvapalného produktu. Riziko bude eliminované riešením požiarnej ochrany, t.j. požiarnym vodovodom, hasiacimi prístrojmi, použitím vhodných materiálov, požiarnym plánom a pod., ktorý vypracuje oprávnená osoba a bude schválený ako súčasť projektovej dokumentácie príslušný okresným riaditeľstvom Hasičského a záchranného zboru.
- V rámci projektovej dokumentácie bude spracovaný materiál ochrana pred výbuchom, podľa NV SR č. 393/2006 Z.z., o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia vo výbušnom prostredí.
- Niektoré ďalšie riziká budú minimalizované bežnými opatreniami a dodržiavaním všeobecne záväzných právnych predpisov, noriem, manipulačných, požiarnych a havarijných plánov.
- K zvýšeniu bezpečnosti prevádzky a eliminácii rizík prispievajú aj zavedené manažérske systémy kvality, environmentu a bezpečnosti práce.

Parciálny záver: Navrhovaná technika spĺňa všeobecné kritéria a odpovedá najlepšej dostupnej technike so zohľadnením primeranosti nákladov (BAT). Stavebné objekty budú riešené tak, aby sa dosiahla absolútna ochrana voči fugitívnym emisiám. Všetky stavebné objekty zodpovedajú požiadavkám na ochranu podzemných vôd a pôdy pred kontamináciou ropnými látkami. V ďalších analýzach budú detailne zhodnotené špecifické kritériá, hoci je to nad rámec zdroja o relatívne nízkej kapacite.

3 ZISŤOVANIE ŠPECIFICKÝCH OTÁZOK, ČI NAVRHOVANÁ TECHNIKA ODPOVEDÁ BAT

Pyrolýza na výrobu pyrolýzneho oleja z odpadov sa pred vyše 20-timi rokmi považovala za nový vývoj[7]. Najnovší vývoj v oblasti plánov, projektov a realizovaných projektov ukazuje, že pyrolýza odpadov vstupuje do obrovskej renesancie. Je to dané jednak celosvetovými problémami so zhodnocovaním odpadov, najmä plastov, gumy a zmesového komunálneho odpadu, nezáujmom o recykláty, ktoré v dôsledku ich všeobecne nízkej kvalite fakticky len v obmedzenom podiele sa môžu pridávať k prírodným surovinám a zvýšenou, aj keď nedostatočnou kontrolou odhadzovania odpadov do morí. Problém s odstraňovaním odpadov v Európe zosilnel po r. 2018, keď Čína definitívne stopla import odpadov.

Jednou z veľkých výhod pyrolýzy je, že menšie pyrolýzne jednotky môžu byť oveľa rýchlejšie vybudované a vo väčšom množstve v štáte, pričom v budúcnosti ich bude možné využiť ako veľmi účinné aj na zneškodňovanie zdravotníckeho odpadu[8].

[7] Cleanaway & Macquarie Capital Western Sydney Energy and Resource Recovery Centre Best Available Techniques. Assessment Report WSERRC-ARU-SYD-WSWM-RPT-0002. Final | 4 September 2020

[8] Dharmaraj, S. et al: Pyrolysis: An effective technique for degradation of COVID-19 medical wastes. Chemosphere. Volume 275, July 2021, 130092.

Príloha č. 1

Pod kľúčovými slovami napr. „Pyrolysis plants in the world“ sa v internetových prehliadačoch nájde veľké množstvo plánovaných, projektovaných alebo v nedávnej dobe realizovaných pyrolýznych jednotiek:

- Pyrolysis plants in the world - Hľadať Googlom (google.com)
- Fully continuous automatic waste tire pyrolysis plant, batch waste tire pyrolysis plant, high oil yield pyrolysis plant, pyrolysis plant leading manufacturing company (wastetireoil.com)
- Tire Recycling Plant for Sale - Tyre Recycling Plant Cost - Beston | Tyres recycle, Recycling plant, Plant sale (pinterest.com)
- Environmental Impact on Air Quality | Residual Ash/Carbon | Restricted Water Use & Footprint | Klean Industries
- Industrial Manufacturing | Klean Industries
- Plastic Pyrolysis Plant - Plastics Pirate Mobile Pyrolysis Plants
- Pagina niet gevonden - Pyrolyze.com
- APChemi's Plastic Recycling Pyrolysis Plant | Plastic to Oil
- Waste-To-Energy Pyrolysis Plant Equipment - FuturEnergy
- Pyrolysis plants FORTAN and PIROL | TT GROUP ltd (ttgroupworld.com)
- New plastic pyrolysis capacity planned in the US (acs.org)
- Danish company is building one of the world’s largest pyrolysis plants at the Port of Nyborg - ADP EN (adp-as.dk)
- Splainex Ecosystems: industrial pyrolysis plants
- Industrial pyrolysis plants: quality pyrolysis equipment supply TSK (grupotsk.com)
- PYROLYSIS PLANT - Environmental Assessment Registration Document: www.sustanetech.com.

Pre nasadzovanie pyrolýznych zariadení je veľmi dôležitý fakt, že pyrolýzne zariadenia na rozdiel od spaľovní odpadov, môžu fungovať aj ako relatívne malé samostatné jednotky, dokonca aj ako ostrovné jednotky: Kapacity spaľovní sú najčastejšie od 100 000 t odpadov za rok, zatiaľ čo pyrolýzne zariadenia môžu byť efektívne od 10 000 t odpadov za rok. Avšak začínajú sa plánovať, budovať a v niektorých prípadoch sú už v prevádzke pyrolýzne zariadenia na chemickú recykláciu odpadov o kapacitách nad 100 000 t odpadov za rok, dokonca až do 250 000 t odpadov za rok.

Z hľadiska budúceho vývoja odpadového hospodárstva vo svete je azda najdôležitejší ten fakt, že pyrolýzne zariadenia, ktoré sú projektované na prevádzku v režime výroby pyrolýzneho oleja, sú na rozdiel od spaľovní odpadov látkovými recyklačnými jednotkami a nielen zariadeniami na energetické zhodnocovanie odpadov.

Ďalšími prednosťami pyrolýznych zariadení oproti spaľovniam sú:

- redukčná atmosféra a tým prevencia vzniku dioxinov
- možnosť separácie vznikajúceho plynu na kondenzovateľnú (olejovú) a nekondenzovateľnú (plynnú) zložku
- široké možnosti využitia olejovej zložky pri petrochemickom spracovaní, dokonca v kozmetike, doprave a energetike

- variabilné možnosti využitia nekondenzovateľnej plynnej zložky v plynárenstve a energetike
- menšia produkcia odpadových plynov v prepočte na jednotku hmotnosti spracovaných odpadov, hlavne nekondenzovateľnej zložky, a tým nižšie nároky na ich čistenie
- možnosť vyčistenia nekondenzovateľnej plynnej zložky na úroveň kvality zemného plynu, ktorá pri spaľovaní produkuje spaliny, ktorými sa splňujú emisné limity pre zemný plyn, s možnosťou využitia na ohrev pyrolýzneho reaktora alebo externe; vyčistený plyn musí splňovať kritériá podľa Prílohy č. 3 a k vyhláške č. 228/2014 Z. z. (Časová verzia predpisu účinná od: 1. 5.2020) bodu 3. - požiadavky sú určené pre plynné druhotné palivá získané tepelnými postupmi ako sú pyrolýza, splyňovanie alebo plazmové spracovanie odpadu. Bod 1.3 IV. časti citovanej vyhlášky určuje požiadavky na veľkosť dávky, šarže, odber vzoriek a ich analýzu plynného druhotného paliva.
- dobré využiteľný tuhý zvyšok, okrem odseparovaných kovov aj uhlík vo výrobe gumy, plastov, pigmentov, hutníctve.

Napriek uvedenému nie sú pre pyrolýzne a splyňovacie zariadenia pre odpady vypracované osobitné referenčné dokumenty o najlepších dostupných technikách. Okrajovo sa o týchto zariadeniach informuje hlavne v dvoch BREF dokumentoch a Záverov k ním:

- WI - Závery o najlepších dostupných technikách pre spaľovanie odpadu „VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE (EÚ) 2019/2010 z 12. novembra 2019, ktorým sa podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ o priemyselných emisiách stanovujú závery o najlepších dostupných technikách (BAT) pre spaľovanie odpadu [oznámené pod číslom C(2019) 7987]“.
- WT - Závery o najlepších dostupných technikách pre spracovanie odpadu „VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE (EÚ) 2018/1147 z 10. augusta 2018, ktorým sa podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ stanovujú závery o najlepších dostupných technikách (BAT) pri spracovaní odpadu [oznámené pod číslom C(2018) 5070]“.

Závery WI vychádzajú z BREF pre spaľovanie a spaľovne odpadov. Tieto závery o BAT sa týkajú len zneškodňovania alebo zhodnocovania odpadu v spaľovniach odpadov, ktorý nie je nebezpečný, s kapacitou presahujúcou 3 tony za hodinu, teda viac než 21 000 t za rok. V Českej republike boli vypracované účelovo niekoľko dokumentov pod názvom „Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách u stacionárních zdrojů nespadajících pod BREF. Ministerstvo životního prostředí ČR“. Pre oblasť pyrolýzy odpadov sa dá využiť dokument „Pyrolýza, výroba bioplynu. 2015. 30 s.“.

Táto príloha č. 1 k samotnej emisno-technologickej štúdii je veľmi detailnou komplexnou analýzou hodnotenia BAT stredného zdroja znečisťovania ovzdušia o relatívne malej kapacite, ktorá je nad rámec obvyklých analýz. Vzhľadom na to, že pyrolýzy odpadov ako chemickej recyklačnej technológie sa netýka priamo ani jeden BREF, bola do tejto analýzy zahrnutá aj séria vedeckých a odborných článkov a štúdií.

3.1 Referenčný dokument WI a Závery o najlepších dostupných technikách pre spaľovanie odpadu

Z hľadiska kapacity navrhovanej činnosti sa vlastne jedná o úpravu do 25 000 t za rok, čo predstavuje 2,5 t odpadu za hodinu. Avšak z tohto odpadu sa spaľuje len do 250 $kg.h^{-1}$, z čoho vyplýva, že uvedené Závery o spaľovaní odpadov nie sú záväzne pre pyrolýzu.

Príloha č. 1

Dôvod, prečo sa citovaný BREF o najlepších dostupných technikách pre spaľovanie odpadu venuje pyrolýznym a splyňovacím zariadeniam len okrajove, je dané tým, že historicky bola pyrolýza chápaná len ako prvý stupeň spaľovania odpadov. Až po vyčerpaní a zistení limitovaných ďalších možnosti iných recyklačných technológií sa vo svete začína obracať pozornosť na samostatnú pyrolýzu ako chemickú recyklačnú technológiu, bez následného spaľovania jej produktov, ako aj významnú podporu plnenia cieľov odpadového hospodárstva v zmysle hierarchie nakladania s odpadmi.

Problém pomalého nástupu pyrolýznych technológií iných ako prvý stupeň spaľovania sťažuje aj fakt, že často ani vysokoškolsky vzdelaní ľudia nechápu zásadný principiálny rozdiel medzi spaľovaním a pyrolýzou. Zo skúsenosti vieme, že mnohí si aj pod pojmom spaľovňa odpadov predstavujú obrovskú domácu roštovú piecku, do ktorej cez otvorené dvere niekto „hádže“ odpad a z komína ktorej vychádza hustý čierny dym presiaknutý jedmi, hoci nikto nikde na svete nevidel, aby sa z modernej spaľovne odpadov, čo i len jednu minútu, šíril hustý čierny dym. Z neznalosti podstaty rozdielov medzi spaľovňou odpadov a pyrolýzou ako látkovou recykláciou odpadov, v ktorej odpad neprichádza do kontaktu s plameňom, vyplýva obava a následný odpor verejnosti voči tejto činnosti.

Pyrolýzne zariadenie bez spaľovania jej tuhých a kvapalných produktov je niečo celkom iné ako spaľovňa. Na rozdiel od spaľovne pyrolýza poskytuje produkty, ktoré sú látkovo, materiálovo, alebo energeticky využiteľné.

Podstatné znaky pre hodnotenie BAT navrhovaného pyrolýzneho zariadenia

Hodnotené pyrolýzne zariadenie je určené na látkovú recykláciu vybraných odpadov plastov.

Zariadenie nie je určené na priamu výrobu energie z odpadov! Produkty navrhovanej činností sú predávané iným subjektom na spracovanie.

Pre hodnotenie plnenia kritérií BAT je rozhodujúce, že:

- zariadenie je hermetické
- fugitívne emisie sú len cez vstupy do kontajnerov, ktoré sú počas prevádzky uzatvorené; tieto emisie sú veľmi nízke.

Zo Záverov WI uvedieme otázky BAT, ktoré môžu byť prospešné pre navrhovanú činnosť.

Požiadavky BAT podľa Záverov WI	**Technické a technologické riešenie**	**Hodnotenie súladu**
BAT 2 sa týka monitorovania energetickej účinnosti kotla.	Toto je pre navrhovanú činnosť neaktuálne, pretože pyrolýza odpadov nie je určená na výrobu energie.	Nerelevantné
BAT 3, BAT 4, BAT 5 a BAT 6 sa týka najlepšej dostupnej techniky monitorovania kľúčových prevádzkových parametrov súvisiacich s emisiami do ovzdušia a do vody.	Emisie do ovzdušia nesúvisia priamo s odpadmi, ktoré sa termicky rozkladajú v hermetickom reaktore a rovnako hermeticky sú po skondenzovaní zavedené do skladovacích a prepravných cisterien. Nádrže na dočasné uskladňovanie finálneho produktu v zásobných nádržiach budú	Nerelevantné

Príloha č. 1

	dvojplášťové a budú vybavené signalizáciou pre ochranu pred ich preplnením a sondou pre prípad porušenia ich obalov. Navrhovanou činnosťou sa neprodukuje technologická odpadová voda. Spotreba vody je spôsobená odparovaním chladiacej vody. Raz ročne sa voda a kal z čistenia recirkulačného okruhu odovzdá oprávnenej organizácii. Splašková voda a voda z čistenia zariadení bude vedená na existujúcu čistiareň odpadových vôd.	
BAT 9 a BAT 11 definujú stanovenie a vykonávanie postupov prijímania odpadu. BAT 9 c) Účelom postupov prijímania je potvrdiť vlastnosti odpadu zistené vo fáze predbežného prijímania. Týmito postupmi sa vymedzujú prvky, ktoré sa majú overiť pri dodaní odpadu do zariadenia, ako aj kritériá prijatia a odmietnutia odpadu. Môžu medzi ne patriť odber vzoriek, kontrola a analýza odpadu. Postupy prijímania odpadu sú založené na rizikách a zohľadňujú sa v nich napríklad nebezpečné vlastnosti odpadu, riziká, ktoré odpad predstavuje pre bezpečnosť spracovania, bezpečnosť pri práci a vplyv na životné prostredie, ako aj informácie poskytnuté predchádzajúcimi držiteľmi odpadu. Prvky, ktoré sa majú monitorovať v prípade každého druhu rizikového odpadu, sú podrobne uvedené v BAT 11.	Tieto opatrenia budú zapracované do prevádzkového poriadku. Keďže pyrolýzny olej sa môže použiť aj ako druhotné palivo, na výrobu druhotného paliva možno použiť len odpad, ktorý spĺňa požiadavky podľa § 6b vyhlášky č. 228/2014 Z. z. v aktuálnom znení. Kontrola a preukazovanie kvality druhotného paliva sa uskutočňuje podľa pokynov v § 7 a 8 citovanej vyhlášky. Prevádzková evidencia a poskytovanie údajov sa vykonáva v zmysle § 9 citovanej vyhlášky. Všetky opatrenia budú posúdené pri žiadosti o uvedenie zdroja do prevádzky. Požiadavky BAT 11 sa netýkajú riešených odpadov.	Konkretizácia riešenia a súlad s týmito BAT bude posúdený pri žiadosti o uvedenie zdroja do prevádzky
BAT 12 S cieľom znížiť environmentálne riziká spojené s prijímaním a uskladňovaním odpadu a so zaobchádzaním s ním je najlepšou dostupnou technikou uplatnenie oboch ďalej uvedených techník. Nepriepustné povrchy s primeranou drenážnou infraštruktúrou: V závislosti od rizík, ktoré odpad predstavuje z hľadiska kontaminácie pôdy alebo vody, sa zabezpečí, aby	Uvedené je nevyhnutnou podmienkou povolenia prevádzky. Kapacita skladu odpadov je potrebné objektívne definovať a analyzovať aj v protipožiarnej štúdii.	Čiastočný súlad. Je potrebné definovať a zdôvodniť nevyhnutnú kapacitu skladu prijímaných odpadov.

Príloha č. 1

bol povrch priestorov na príjem odpadu, zaobchádzanie s ním a jeho uskladňovanie nepriepustný voči príslušným kvapalinám a aby boli tieto priestory vybavené vhodnou drenážnou infraštruktúrou (pozri BAT 32). Celistvosť týchto povrchov sa pravidelne sa overuje, ak je to technicky možné. Primeraná kapacita uskladnenia odpadu: Prijímajú sa opatrenia na zabránenie akumulácii odpadu, ako napríklad: - vzhľadom na vlastnosti odpadu (napr. riziko požiaru) sa jednoznačne stanoví maximálna kapacita uskladnenia odpadu, ktorá sa nesmie prekročiť, a kapacita spracovania odpadu, - množstvo uskladneného odpadu sa pravidelne monitoruje s cieľom zistiť využitie maximálne povolenej kapacity uskladnenia.		
BAT 13 a BAT 14	Týka sa iných druhov odpadov	Nerelevantné
BAT 15 až BAT 20	Špecifické pre spaľovne odpadu	Nerelevantné
BAT 21 až BAT 23	Kvantifikácia difúznych emisií je analyzovaná Priamo v ETŠ bod 7.5.3.	Súlad
BAT 24 až BAT 36	Týka sa špecifických emisií pre spaľovne. Tieto časti sú neaktuálne pre samostatné pyrolýzne zariadenie.	Nerelevantné

3.2 Referenčný dokument WT a Závery o najlepších dostupných technikách pre spracovanie odpadu

Požiadavky BAT podľa Záverov WT	**Technické a technologické riešenie**	**Hodnotenie súladu**
BAT 2 S cieľom zlepšiť celkové environmentálne vlastnosti zariadenia sa majú v rámci BAT použiť všetky ďalej uvedené techniky. Stanovenie a vykonávanie postupu charakterizácie odpadu a predbežného prijímania odpadu Stanovenie a vykonávanie systému riadenia kvality výstupu	Bude dopracované v ďalšej fáze riešenia projektu	Hodnotenie pri žiadosti o súhlas na povolenie prevádzky
BAT 3 S cieľom uľahčiť znižovanie emisií do vody a ovzdušia sa má v rámci BAT	Bude riešené v Prevádzkovom poriadku	Súlad

Príloha č. 1

zaviesť a udržiavať súpis tokov odpadových vôd a odpadových plynov v rámci systému environmentálneho manažérstva (pozri BAT 1), ktorý zahŕňa všetky ďalej uvedené prvky, relevantné: iii) informácie o vlastnostiach tokov odpadových plynov, ako napríklad: a) priemerné hodnoty a kolísanie prietoku a teploty; b) priemerná koncentrácia a hodnoty zaťaženia príslušných látok a ich kolísanie (napr. organické zlúčeniny, POP, ako napríklad PCB); c) horľavosť, dolné a horné limity výbušnosti, reaktivita; d) prítomnosť iných látok, ktoré môžu mať vplyv na systém čistenia odpadových plynov alebo bezpečnosť zariadenia (napr. kyslík, dusík, vodná para, prach).		
BAT 4 S cieľom znížiť environmentálne riziko súvisiace s uskladnením odpadu sa majú v rámci BAT použiť všetky ďalej uvedené techniky. Optimalizované miesto uskladnenia Primeraná kapacita uskladnenia Bezpečná prevádzka uskladnenia	Uvedené je nevyhnutnou podmienkou povolenia prevádzky. Kapacita skladu odpadov je potrebné objektívne definovať a analyzovať aj v protipožiarnej štúdii.	Čiastočný súlad. Je potrebné definovať a zdôvodniť nevyhnutnú kapacitu skladu prijímaných odpadov.
BAT 5 S cieľom znížiť environmentálne riziko súvisiace s nakladaním s odpadom a prevozom odpadu sa majú v rámci BAT stanoviť a vykonávať postupy nakladania s odpadom a prevozu odpadu. Účelom postupov nakladania s odpadom a prevozu odpadu je zabezpečiť bezpečné nakladanie s odpadom a bezpečný prevoz odpadu na príslušné miesto uskladnenia alebo spracovania. Patria medzi ne tieto prvky: - nakladanie s odpadom a prevoz odpadu vykonávajú kompetentní zamestnanci, - nakladanie s odpadom a prevoz odpadu sa riadne dokumentujú a pred vykonaním a po vykonaní overujú, - prijímajú sa opatrenia na predchádzanie únikom, zisťovanie únikov a ich zmierňovanie, - pri zmiešavaní odpadu sa vykonajú predbežné prevádzkové a konštrukčné opatrenia (napr. odsávanie prachového/práškového odpadu).	Postupy preberania odpadov do zariadenia budú zahrnuté v prevádzkovom predpise. V zariadení sa nebude zmiešavať odpad a ani nakladanie s prachovými odpadmi.	Súlad

Príloha č. 1

Postupy nakladania s odpadom a prevozu odpadu sú založené na rizikách a zohľadňuje sa v nich pravdepodobnosť havárií a incidentov a ich vplyv na životné prostredie.		
BAT 6 a BAT 7 sa týka monitorovania vôd		Nerelevantné
BAT 8 V rámci BAT sa majú monitorovať organizovane odvádzané emisie do ovzdušia aspoň tak často, ako sa uvádza v nasledujúcej tabuľke, a v súlade s normami EN. Ak nie sú k dispozícii normy EN, v rámci BAT sa použijú normy ISO, vnútroštátne alebo iné medzinárodné normy, ktoré zabezpečujú získanie údajov rovnocennej odbornej kvality.	Aktuálne sú požiadavky na oprávnené periodické meranie emisií z plynovej turbíny	V súlade
BAT 9 V rámci BAT sa majú minimálne raz ročne monitorovať difúzne emisie organických zlúčenín do ovzdušia z regenerácie odpadových rozpúšťadiel, dekontaminácie zariadenia obsahujúceho POP s rozpúšťadlami a fyzikálno-chemickej úpravy rozpúšťadiel na zhodnotenie ich energetickej hodnoty, a to pomocou jednej z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácie.		Nerelevantné
BAT 10 V rámci BAT sa majú pravidelne monitorovať emisie zápachu.	Do zariadenia nebudú prijímané potenciálne zapáchajúce odpady. Zariadenia sú projektované ako uzavreté. Reaktor je vždy v miernom, elektronicky riadenom podtlaku, preto únik zapáchajúcich látok je vylúčený. Posudzovaná technológia nebude pri správnej prevádzke zdrojom pachových látok. V okolí prevádzky sa uskutoční informatívne meranie koncentrácií markérov zápachu (sulfán, metylmerkaptán, VOC, benzén).	V súlade
BAT 11 V rámci BAT sa má s frekvenciou aspoň raz ročne monitorovať ročná spotreba vody, energie a surovín, ako aj ročná tvorba zvyškov a odpadovej vody. Monitorovanie zahŕňa priame merania, výpočet alebo zaznamenávanie, napr.	Celý proces termochemickej recyklácie bude systémom diaľkového prenosu dát kontinuálne monitorovaný, môže sa tak meniť nastavenie dôležitých parametrov za prevádzky zariadenia. Tento	V súlade

Príloha č. 1

pomocou vhodného meracieho prístroja alebo na základe faktúr.	systém tiež umožňuje archiváciu všetkých detegovaných a riešených prevádzkových anomálií.	
BAT 12 S cieľom zabrániť vzniku emisií zápachu alebo, ak to nie je možné, znížiť ich množstvo sa má v rámci BAT stanoviť, vykonávať a pravidelne preskúmavať plán riadenia zápachu, ktorý je súčasťou systému environmentálneho manažérstva (pozri BAT 1) a ktorý zahŕňa všetky ďalej uvedené prvky. S tým súvisí aj: BAT 13 S cieľom zabrániť vzniku emisií zápachu alebo, ak to nie je možné, dosiahnuť ich zníženie sa má v rámci BAT použiť jedna z ďalej uvedených techník alebo ich kombinácia.	Použiteľnosť tohto BAT sa obmedzuje na prípady, keď sa očakáva a/alebo je podložené obťažovanie zápachom v prípade citlivých receptorov. V danom prípade sa z termochemickej recyklácie odpadov obťažovanie neočakáva, napriek tomu bude urobené opatrenie BAT 10. Navyše pre celé Centrum bude vypracovaný Plán riadenia zápachu.	V súlade
BAT 14 S cieľom zabrániť vzniku difúznych emisií do ovzdušia, najmä prachu, organických zlúčenín a zápachu, alebo, ak to nie je možné, dosiahnuť ich zníženie sa má v rámci BAT použiť vhodná kombinácia ďalej uvedených techník, z ktorých pre daný prípad je aktuálne písm. b). Výber a používanie zariadenia s vysokou integritou.	Integrite techniky je venovaná predovšetkým z hľadiska bezpečnosti mimoriadna pozornosť. Samozrejmosťou sú: — ventily s dvojitou súpravou tesnenia alebo rovnako účinné zariadenia, — tesnenia s vysokou integritou pre kritické aplikácie a iné.	V súlade
BAT 15 V rámci BAT sa má spaľovanie použiť len z bezpečnostných dôvodov alebo v prípade mimoriadnych prevádzkových podmienok (napr. nábeh či odstavenie prevádzky) pomocou obidvoch ďalej uvedených techník. a) Správna konštrukcia zariadenia b) Riadenie prevádzky zariadenia	Najlepšou dostupnou technikou je vykonávať spaľovanie na bezpečnostných horákoch iba z bezpečnostných dôvodov alebo za mimoriadnych prevádzkových stavov (napr. nábeh alebo odstavenie). Iné spaľovacie zariadenia v prevádzke nebudú.	V súlade
BAT 16 S cieľom znížiť emisie zo spaľovania do ovzdušia v prípade, že je takéto spaľovanie nevyhnutné, sa majú v rámci BAT použiť obidve ďalej uvedené techniky. Správna konštrukcia spaľovacieho zariadenia. Monitorovanie a vedenie záznamov v rámci riadenia spaľovania.	Bude použitý nový bezpečnostný horák, splňujúci všetky technické požiadavky. O jeho prevádzke bude vedený záznam.	V súlade

Príloha č. 1

4 ZÁVER

Podstatné znaky pre hodnotenie BAT navrhovaného pyrolýzneho zariadenia:

- ***Pyrolýzne zariadenie je určené na látkovú recykláciu vybraných odpadov plastov.***
- ***Zariadenie nie je prioritne určené na priamu výrobu energie z odpadov!***
- ***Produkty navrhovanej činností sú predávané iným subjektom na spracovanie.***

Pyrolýzne zariadenie produkuje bodové emisie len zo spaľovania pyrolýzneho plynu úrovne čistoty zemného plynu v plynovej turbíne.

Pyrolýzne zariadenie je hermetické a neprodukuje významnejšie fugitívne emisie. Kvapalný produkt sa hermeticky prečerpáva do skladovacích zásobníkov kvapalného produktu, ktoré budú doplnené o zariadenie na rekuperáciu prípadných odparov (VOC). Rekuperačné zariadenie umožňuje nevyhnutné „dýchanie“ zásobníkov. Kvantifikácia fugitívnych emisií pre najnepriaznivejší prípad je analyzovaná v ETŠ bod 7.5.3.

Produkty pyrolýzneho zariadenia sa v hermetických zariadeniach (cisternách) odvážajú na spracovanie k iným prevádzkovateľom.

Navrhovaná činnosť prispieva k odklonu odpadov od skládkovania.

Materiálové zhodnocovanie odpadov poskytuje záporné emisie (úsporou) CO_2.

Hoci sa na zariadenie priamo nevzťahujú referenčné dokumenty o najlepších dostupných technikách, napriek tomu zariadenie spĺňuje kritériá BAT zo Záverov WI „Závery o najlepších dostupných technikách pre spaľovanie odpadu“ a súvisiace kritériá zo „Záverov WT o najlepších dostupných technikách pre spracovanie odpadu“, tak, ako veľké linky, ktoré podliehajú posudzovaniu IPKZ.

Prevádzka pyrolýzy sa uskutočňuje vo vnútorných priestoroch, v okolí ktorých bude informatívne sledovaná aj kvalita vonkajšieho ovzdušia (detekcia nízkych koncentrácií TZL, VOC, benzénu, sulfánu a merkaptánov).

Prevádzka pyrolýzy odpadov neprodukuje emisie, zápach, odpadové vody a hluk, ktorým by mohli byť dotknuté osoby na hranici areálu. Vplyv činnosti na najbližšiu obytnú zónu bude nepostrehnuteľný.