

# ROZHODNUTIA

## VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE (EÚ) 2016/902

z 30. mája 2016,

**ktorým sa v súlade so smernicou Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ stanovujú závery o najlepších dostupných technikách (BAT) pre systémy bežného čistenia odpadových vôd/odpadových plynov a nakladania s nimi v sektore chemického priemyslu**

[oznámené pod číslom C(2016) 3127]

(Text s významom pre EHP)

EURÓPSKA KOMISIA,

so zreteľom na zmluvu o fungovaní Európskej únie,

so zreteľom na smernicu Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ z 24. novembra 2010 o priemyselných emisiách (integrovaná prevencia a kontrola znečisťovania životného prostredia) <sup>(1)</sup>, a najmä na jej článok 13 ods. 5,

keďže:

- (1) Závery o najlepších dostupných technikách (BAT) slúžia ako referencia pri stanovovaní podmienok povolenia pre zariadenia, na ktoré sa vzťahuje kapitola II smernice 2010/75/EÚ. Príslušné orgány by mali stanoviť hraničné hodnoty emisií, ktorými sa zabezpečí, aby emisie za bežných prevádzkových podmienok nepresiahli úroveň znečisťovania súvisiace s najlepšími dostupnými technikami, ako sú stanovené v záveroch o BAT.
- (2) Fórum zložené zo zástupcov členských štátov, dotknutých priemyselných odvetví a mimovládnych organizácií presadzujúcich ochranu životného prostredia zriadené rozhodnutím Komisie zo 16. mája 2011 <sup>(2)</sup> predložilo 24. septembra 2014 Komisii svoje stanovisko k navrhovanému obsahu referenčného dokumentu o BAT. Toto stanovisko je verejne dostupné.
- (3) Kľúčovým prvkom tohto referenčného dokumentu o BAT sú závery o BAT stanovené v prílohe k tomuto rozhodnutiu.
- (4) Opatrenia stanovené v tomto rozhodnutí sú v súlade so stanoviskom výboru zriadeného článkom 75 ods. 1 smernice 2010/75/EÚ,

PRIJALA TOTO ROZHODNUTIE:

### Článok 1

Týmto sa prijímajú závery o najlepších dostupných technikách (BAT) pre systémy bežného čistenia odpadových vôd/odpadových plynov a nakladania s nimi v sektore chemického priemyslu.

<sup>(1)</sup> Ú. v. EÚ L 334, 17.12.2010, s. 17.

<sup>(2)</sup> Ú. v. EÚ C 146, 17.5.2011, s. 3.

## Článok 2

Toto rozhodnutie je určené členským štátom.

V Bruseli 30. mája 2016

*Za Komisiu*  
Karmenu VELLA  
*člen Komisie*

---

## PRÍLOHA

**ZÁVERY O NAJLEPŠÍCH DOSTUPNÝCH TECHNIKÁCH (BAT) PRE SYSTÉMY BEŽNÉHO ČISTENIA  
ODPADOVÝCH VÔD/ODPADOVÝCH PLYNOV A NAKLADANIA S NIMI V SEKTORE CHEMICKÉHO  
PRIEMYSLU**

## ROZSAH PÔSOBNOSTI

Tieto závery o BAT sa týkajú činností uvedených v oddieloch 4 a 6.11 prílohy I k smernici 2010/75/EÚ, konkrétne:

- Oddiel 4: Chemický priemysel,
- Oddiel 6.11: Nezávisle prevádzkované čistenie odpadových vôd, na ktoré sa nevzťahuje smernica Rady 91/271/EHS a ktoré sa vypúšťajú zo zariadenia vykonávajúceho činnosti, na ktoré sa vzťahuje oddiel 4 prílohy I k smernici 2010/75/EÚ.

Tieto závery o BAT sa vzťahujú aj na kombinované čistenie odpadových vôd z rôznych zdrojov, ak hlavná záťaž znečisťujúcou látkou pochádza z činností, na ktoré sa vzťahuje oddiel 4 prílohy I k smernici 2010/75/EÚ.

Tieto závery o BAT sa vzťahujú najmä na:

- systémy environmentálneho manažérstva,
- úsporu vody,
- nakladanie s odpadovými vodami, ich zber a čistenie,
- odpadové hospodárstvo,
- spracovávanie čistiarenských kalov s výnimkou spaľovania,
- nakladanie s odpadovými plynmi, ich zber a čistenie,
- spaľovanie odpadového plynu,
- difúzne emisie prchavých organických zlúčenín (VOC) do ovzdušia,
- emisie zápachu,
- hlukové emisie.

Ďalšími závermi o BAT a referenčnými dokumentmi potenciálne súvisiacimi s činnosťami, na ktoré sa vzťahujú tieto závery o BAT, sú:

- Výroba chlóru a zásad elektrolýzou soľného roztoku (CAK),
- Výroba veľkoobjemových anorganických chemikálií – amoniaku, kyselín a hnojív (LVIC-AAF),
- Výroba veľkoobjemových anorganických chemikálií – odvetvie pevných a ďalších látok (LVIC-S),
- Výroba špeciálnych anorganických chemických látok (SIC),
- Veľkoobjemové odvetvie organickej chémie (LVOC),
- Výroba čistých organických chemických látok (OFC),
- Výroba polymérov (POL),
- Emisie zo skladovania (EFS),
- Energetická efektívnosť (ENE),
- Monitorovanie emisií do ovzdušia a vody zo zariadení, na ktoré sa vzťahuje smernica o priemyselných emisiách (ROM),
- Priemyselné chladiace systémy (ICS),

- Veľké spaľovacie zariadenia (LCP),
- Spaľovanie odpadov (WI),
- Odvetvia spracovania odpadov (WT),
- Hospodárska únosnosť a medzizložkové vplyvy (ECM).

#### VŠEOBECNÉ ÚVAHY

#### Najlepšie dostupné techniky

Výpočet techník, ktoré sú uvedené a opísané v týchto záveroch o BAT, nie je normatívny ani vyčerpávajúci. Môžu sa používať aj iné techniky, pri ktorých sa zaistí aspoň rovnocenná úroveň ochrany životného prostredia.

Ak nie je uvedené inak, závery o BAT sa uplatňujú všeobecne.

#### Úrovně emisí súvisiace s BAT

Úrovně emisí súvisiace s najlepšimi dostupnými technikami (BAT-AEL), pokiaľ ide o emisie do vody uvádzané v týchto záveroch o BAT, sa vzťahujú na hodnoty koncentrácií (hmotnosť emitovaných látok pripadajúca na objem vody) vyjadrené v µg/l alebo mg/l.

Pokiaľ nie je uvedené inak, BAT-AEL sa vzťahujú na prietokovo vážený ročný priemer kompozitných vzoriek úmerných prietoku za 24 hodín odobratých za normálnych prevádzkových podmienok, pričom pre príslušný parameter sa stanovuje minimálna frekvencia. Odber vzoriek úmerný času sa môže použiť za predpokladu, že sa preukáže dostatočná stabilita prietoku.

Stredná vážená priemerná ročná koncentrácia parametra ( $c_w$ ) sa vypočíta pomocou vzorca:

$$c_w = \frac{\sum_{i=1}^n c_i q_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

kde

$n$  = počet meraní;

$c_i$  = priemerná koncentrácia parametra počas i-tého merania;

$q_i$  = priemerný prietok počas i-tého merania.

#### Efektivita znižovania emisií

V prípade celkového obsahu organického uhlíka (TOC), chemickej spotreby kyslíka (COD), celkového obsahu dusíka (TN) a celkového obsahu anorganického dusíka ( $N_{\text{anorg}}$ ) vychádza výpočet priemernej efektivity znižovania emisií, ktorý sa uvádza v týchto záveroch o BAT (pozri Tabuľku 1 a Tabuľku 2), zo zaťaženia a zahŕňa predbežné čistenie (BAT 10 c) aj konečné čistenie (BAT 10 d) odpadových vôd.

#### VYMEDZENIE POJMOV

Na účely týchto záverov o BAT sa uplatňuje toto vymedzenie pojmov:

Použitý pojem	Vymedzenie
Nové zariadenie	Zariadenie povolené v areáli podniku až po uverejnení týchto záverov o BAT alebo zariadenie, ktoré bolo kompletne vymenené po uverejnení týchto záverov o BAT.
Existujúce zariadenie	Zariadenie, ktoré nie je novým zariadením.

Použitý pojem	Vymedzenie
Biochemická spotreba kyslíka (BOD <sub>5</sub> )	Množstvo kyslíka potrebné na biochemickú oxidáciu organickej hmoty na oxid uhličitý za 5 dní. BOD je ukazovateľom hmotnostnej koncentrácie biologicky rozložiteľných organických zlúčenín.
Chemická spotreba kyslíka (COD)	Množstvo kyslíka potrebné na celkovú oxidáciu organickej hmoty na oxid uhličitý. COD je ukazovateľom hmotnostnej koncentrácie organických zlúčenín.
Celkový obsah organického uhlíka (TOC)	Celkový obsah organického uhlíka vyjadrený ako C, zahŕňa všetky organické zlúčeniny.
Celkové nerozpustné tuhé látky (TSS)	Hmotnostná koncentrácia všetkých nerozpustných tuhých látok nameraná filtráciou cez filtre zo sklenených vlákien a gravimetriou.
Celkový obsah dusíka (TN)	Celkový obsah dusíka vyjadrený ako N, zahŕňa voľný amoniak a dusičnan amónny (NH <sub>4</sub> -N), dusitany (NO <sub>2</sub> -N), dusičnany (NO <sub>3</sub> -N) a organické zlúčeniny dusíka.
Celkový obsah anorganického dusíka (N <sub>anorg</sub> )	Celkový obsah anorganického dusíka vyjadrený ako N, zahŕňa voľný amoniak a dusičnan amónny (NH <sub>4</sub> -N), dusitany (NO <sub>2</sub> -N) a dusičnany (NO <sub>3</sub> -N).
Celkový obsah fosforu (TP)	Celkový obsah fosforu vyjadrený ako P, zahŕňa všetky anorganické a organické zlúčeniny fosforu, rozpustené alebo viazané na častice.
Absorbovateľné organicky viazané halogény (AOX)	Absorbovateľné organicky viazané halogény vyjadrené ako Cl, zahŕňajú absorbovateľné organicky viazané zlúčeniny chlóru, brómu a jódu.
Chróm (Cr)	Chróm vyjadrený ako Cr, zahŕňa všetky anorganické a organické zlúčeniny chrómu, rozpustené alebo viazané na častice.
Meď (Cu)	Meď vyjadrená ako Cu, zahŕňa všetky anorganické a organické zlúčeniny medi, rozpustené alebo viazané na častice.
Nikel (Ni)	Nikel vyjadrený ako Ni, zahŕňa všetky anorganické a organické zlúčeniny niklu, rozpustené alebo viazané na častice.
Zinok (Zn)	Zinok vyjadrený ako Zn, zahŕňa všetky anorganické a organické zlúčeniny zinku, rozpustené alebo viazané na častice.
VOC	Prchavé organické zlúčeniny, ako sú vymedzené v článku 3 ods. 45 smernice 2010/75/EÚ.
Difúzne emisie prchavých organických zlúčenín	Neusmernené emisie VOC, ktoré môžu vzniknúť v „plošných“ zdrojoch (napr. nádržiach) alebo v „bodových“ zdrojoch (napr. v prírube potrubia).
Fugitívne emisie prchavých organických zlúčenín	Difúzne emisie prchavých organických zlúčenín z „bodových“ zdrojov.
Spaľovanie odpadového plynu	Vysokoteplotná oxidácia s cieľom spáliť otvoreným plameňom horľavé zložky odpadových plynov z priemyselných činností. Spaľovanie sa používa predovšetkým na spaľovanie horľavých plynov z bezpečnostných dôvodov alebo pri mimoriadnych prevádzkových podmienkach.

## 1. Systémy environmentálneho riadenia

BAT 1. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) umožňujúcou zlepšiť celkovú environmentálnu výkonnosť je zavedenie a dodržiavanie systému environmentálneho riadenia (EMS), v ktorom sú zahrnuté všetky tieto vlastnosti:

- zapojenie vedúcich pracovníkov vrátane vyššieho vedenia;

- ii) environmentálna politika, ktorá zahŕňa neustále zlepšovanie zariadenia zo strany vedenia;
- iii) naplánovanie a zavedenie nevyhnutne potrebných postupov a cieľov spolu s finančným plánovaním a investíciami;
- iv) realizácia postupov osobitne zameraných na:
  - a) štruktúru a zodpovednosť;
  - b) prijímanie zamestnancov, odborné vzdelávanie, informovanosť a kompetencie;
  - c) komunikáciu;
  - d) zapojenie zamestnancov;
  - e) dokumentáciu;
  - f) účinnú kontrolu procesov;
  - g) programy údržby;
  - h) pripravenosť na núdzové situácie a reakciu na ne;
  - i) zabezpečenie súladu s právnymi predpismi na ochranu životného prostredia;
- v) kontrola výkonnosti a prijímanie nápravných opatrení s osobitným dôrazom na:
  - a) monitorovanie a meranie (pozri aj referenčnú správu o monitorovaní emisií do ovzdušia a vody zo zariadení, na ktoré sa vzťahuje smernica o priemyselných emisiách – ROM);
  - b) nápravné a preventívne opatrenia;
  - c) uchovávanie záznamov;
  - d) nezávislé (tam, kde je to možné) interné alebo externé audity s cieľom určiť, či systém EMS zodpovedá plánovanému rámcu a či sa správne zaviedol a udržiava;
- vi) revízia systému EMS a jeho trvalej vhodnosti, primeranosti a účinnosti, ktorú vykoná vyššie vedenie;
- vii) sledovanie vývoja čistejších technológií;
- viii) posúdenie vplyvu konečného vyradenia zariadenia z prevádzky už vo fáze koncipovania novej prevádzky a v priebehu prevádzkovej životnosti;
- ix) pravidelné sektorové referenčné porovnávanie;
- x) plán odpadového hospodárstva (pozri BAT 13).

V konkrétnom prípade činností v chemickom sektore by mali BAT v oblasti EMS zahŕňať tieto prvky:

- xi) pre zariadenia/prevádzky, kde pracuje viac prevádzkovateľov, je potrebné zaviesť konvenciu, ktorá stanovuje úlohy, zodpovednosti a pracovné postupy koordinácie každého prevádzkovateľa zariadenia, v záujme zlepšenia spolupráce medzi rôznymi prevádzkovateľmi;
- xiii) zavedenie súpisov tokov odpadových vôd a odpadových plynov (pozri BAT 2).

V niektorých prípadoch sú súčasťou EMS tieto prvky:

- xiii) plán riadenia zápachu (pozri BAT 20).
- xiv) plán riadenia hluku (pozri BAT 22).

#### Uplatiteľnosť

Rozsah (napr. miera podrobnosti) a povaha systému EMS (napr. normatívnosť alebo nenormatívnosť) bude vo všeobecnosti závisieť od povahy, miery a zložitosti zariadenia, ako aj od rozsahu jeho možného vplyvu na životné prostredie.

BAT 2. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) uľahčujúcou znižovanie emisií do vody a ovzdušia a znižovanie spotreby vody je zavedenie a udržiavanie súpisu prehľadu tokov odpadových vôd a odpadových plynov v rámci systému environmentálneho riadenia (pozri BAT 1), ktorý zahŕňa všetky tieto prvky:

- i) informácie o chemických výrobných procesoch vrátane:
  - a) rovníc chemických reakcií, do ktorých sú zahrnuté aj vedľajšie produkty;
  - b) zjednodušené znázornenie pracovného postupu, v ktorom sa uvádza vznik emisií;
  - c) opisy techník, ktoré sú súčasťou procesu, a čistenia odpadových vôd/plynov pri zdroji vrátane opisov ich výkonnosti;
- ii) informácie – podľa možnosti čo najpodrobnejšie – o vlastnostiach tokov odpadových vôd, ako napríklad:
  - a) priemerné hodnoty a kolísanie prietoku, pH, teploty a vodivosti;
  - b) priemerná koncentrácia a hodnoty zaťaženia príslušných znečisťujúcich látok/parametrov a ich kolísanie (napr. COD/TOC, formy dusíka, fosfor, kovy, soli, špecifické organické zlúčeniny);
  - c) údaje o biologickej likvidovateľnosti [napr. BOD, pomer BOD/COD, Zahn-Wellensov test, potenciál biologickej inhibície (napr. nitrifikácia)];
- iii) informácie – podľa možnosti čo najpodrobnejšie – o vlastnostiach tokov odpadových plynov, ako napríklad:
  - a) priemerné hodnoty a kolísanie prietoku a teploty;
  - b) priemerná koncentrácia a hodnoty zaťaženia príslušných znečisťujúcich látok/parametrov a ich kolísanie (napr. VOC, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, chlór, chlorovodík);
  - 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).

## 2. Monitorovanie

BAT 3. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) pre príslušné emisie do vody podľa súpisu tokov odpadových vôd (pozri BAT 2) je monitorovanie kľúčových prevádzkových parametrov (vrátane zariadení na nepretržité monitorovanie toku odpadových vôd, pH a teploty) v kľúčových oblastiach (napr. prítok na predbežné čistenie a prítok na konečné čistenie).

BAT 4. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) je monitorovanie emisií do vody v súlade s normami EN s aspoň minimálnou frekvenciou uvedenou nižšie. Ak normy EN nie sú k dispozícii, najlepšou dostupnou technikou (BAT) je využitie noriem ISO, vnútroštátnych alebo iných medzinárodných noriem, ktorými sa zaistí poskytovanie údajov v rovnocennej vedeckej kvalite.

Látka/parameter	Norma(-y)	Minimálna frekvencia monitorovania <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Celkový obsah organického uhlíka (TOC) <sup>(3)</sup>	EN 1484	Denne
Chemická spotreba kyslíka (COD) <sup>(3)</sup>	Nie je k dispozícii norma EN	
Celkové nerozpustné tuhé látky (TSS)	EN 872	
Celkový obsah dusíka (TN) <sup>(4)</sup>	EN 12260	
Celkový obsah anorganického dusíka (N <sub>anorg</sub> ) <sup>(4)</sup>	K dispozícii sú rozličné normy EN	
Celkový obsah fosforu (TP)	K dispozícii sú rozličné normy EN	

Látka/parameter		Norma(-y)	Minimálna frekvencia monitorovania <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Absorbovateľné organicky viazané halogény (AOX)		EN-ISO 9562	Mesačne
Kovy	Cr	K dispozícii sú rozličné normy EN	
	Cu		
	Ni		
	Pb		
	Zn		
	Iné kovy, ak je to relevantné		
Toxicita <sup>(3)</sup>	Rybie ikry ( <i>Danio rerio</i> )	EN-ISO 15088	Rozhodne sa na základe hodnotenia rizika po počiatočnej charakterizácii
	Dafnia ( <i>Daphnia magna</i> Straus)	EN-ISO 6341	
	Luminiscenčné baktérie ( <i>Vibrio fischeri</i> )	EN-ISO 11348–1, EN-ISO 11348–2 alebo EN-ISO 11348–3	
	Žaburinka menšia ( <i>Lemna minor</i> )	EN-ISO 20079	
	Riasy	EN-ISO 8692, EN-ISO 10253 alebo EN-ISO 10710	

<sup>(1)</sup> Frekvencie monitorovania sa môžu upraviť, ak série údajov jasne preukazujú dostatočnú stabilitu.

<sup>(2)</sup> Miesto odberu vzorky sa nachádza tam, kde emisie opúšťajú zariadenie.

<sup>(3)</sup> Monitorovanie TOC a COD sú alternatívy. Uprednostňuje sa monitorovanie TOC, pretože nevyžaduje používanie veľmi toxických zlúčenín.

<sup>(4)</sup> Monitorovanie TN a N<sub>anorg</sub> sú alternatívy.

<sup>(5)</sup> Môže sa používať vhodná kombinácia týchto metód.

BAT 5. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) je pravidelné monitorovanie emisií difúzných VOC do ovzdušia z príslušných zdrojov pomocou vhodnej kombinácie techník I – III, alebo v prípade, že sa pracuje s veľkými množstvami VOC, pomocou všetkých techník I – III.

- I. metódy pachovej kontroly (napr. pomocou prenosných nástrojov podľa normy EN 15446) súvisiace s korelačnými krivkami pre kľúčovo dôležité zariadenie;
- II. metódy optického zobrazenia plynu;
- III. výpočet emisií na základe emisných faktorov pravidelne potvrdených (napríklad raz za dva roky) meraním.

V prípade, že sa pracuje s veľkými množstvami VOC, je užitočnou doplnkovou technikou skríning a kvantifikácia emisií zo zariadenia prostredníctvom pravidelných kampaní s optickými absorpčnými technikami, napríklad diferencovaná detekcia a meranie absorpčnej dĺžky svetla (DIAL) alebo začlonenie solárneho toku (SOF).

Opis

Pozri oddiel 6.2.



BAT 6. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) je pravidelné monitorovanie emisií zápachu z príslušných zdrojov v súlade s normami EN.

#### Opis

Emisie možno monitorovať metódou dynamickej olfaktometrie podľa normy EN 13725. Monitorovanie emisií možno doplniť meraním/odhadom vystavenia zápachu alebo odhadom vplyvu zápachu.

#### Uplatiteľnosť

Uplatniteľnosť je obmedzená na prípady, keď je možné alebo odôvodnené zápach očakávať.

### 3. Emisie do vody

#### 3.1. Spotreba vody a tvorba odpadových vôd

BAT 7. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) na zníženie spotreby vody a obmedzenie tvorby odpadových vôd je zníženie objemu tokov odpadových vôd a/alebo zníženie zaťaženia prostredia znečistením, ktoré tieto vody spôsobujú, zvýšenie opätovného použitia odpadových vôd vo výrobnom procese a spätné získavanie a opätovné využívanie surovín.

#### 3.2. Zber a oddelovanie odpadových vôd

BAT 8. Najlepšou dostupnou technikou (BAT), ktorou sa zabráni kontaminácii nekontaminovanej vody a znížia emisie do vody, je oddelenie tokov nekontaminovanej odpadovej vody od tokov odpadovej vody, ktoré si vyžadujú čistenie.

#### Uplatiteľnosť

Oddelenie nekontaminovanej dažďovej vody nebude vždy uplatniteľné v prípade existujúcich systémov na zber odpadových vôd.

BAT 9. Najlepšou dostupnou technikou (BAT), ktorou sa zabráni vzniku nekontrolovateľných emisií do vody, je zabezpečenie vhodnej úložnej kapacity pre odpadové vody, ktoré vznikli za iných ako bežných prevádzkových podmienok, a to na základe posúdenia rizika (berúc do úvahy napr. druh znečisťujúcej látky, dôsledky pre ďalšie čistenie a prijímajúce prostredie), a prijať ďalšie primerané opatrenia (napr. kontrola, čistenie, opätovné použitie).

#### Uplatiteľnosť

Dočasné skladovanie nekontaminovanej dažďovej vody si vyžaduje jej oddelenie, čo nebude vždy uplatniteľné v prípade existujúcich systémov na zber odpadových vôd.

#### 3.3. Čistenie odpadových vôd

BAT 10. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) na zníženie množstva emisií do vody je využívanie stratégie integrovaného spracovania odpadových vôd a ich čistenia, ktorá zahŕňa vhodnú kombináciu techník podľa nižšie uvedeného poradia dôležitosti.

	Technika	Opis
a)	Techniky integrované do procesu <sup>(1)</sup>	Techniky na prevenciu alebo zníženie tvorby látok znečisťujúcich vodu.
b)	Spätné získavanie znečisťujúcich látok pri zdroji <sup>(1)</sup>	Techniky, ktorými sa znečisťujúce látky získavajú späť pred vypustením do systému na čistenie a odvod odpadových vôd.

	Technika	Opis
c)	Predbežné čistenie odpadových vôd <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	Techniky, ktorými sa znižuje množstvo znečisťujúcich látok pred konečným čistením odpadových vôd. Predbežné čistenie sa môže vykonávať pri zdroji alebo v kombinovaných tokoch.
d)	Konečné čistenie odpadových vôd <sup>(3)</sup>	Konečné čistenie odpadových vôd, napríklad predbežné a prvotné čistenie, biologické čistenie, odstraňovanie dusíka, odstraňovanie fosforu a/alebo techniky konečného odstránenia pevných látok pred vypustením do vodného recipienta.

<sup>(1)</sup> Tieto techniky sú podrobnejšie opísané a vymedzené v iných záveroch o BAT pre chemický priemysel.

<sup>(2)</sup> Pozri BAT 11.

<sup>(3)</sup> Pozri BAT 12.

## Opis

Stratégia integrovaného spracovania odpadových vôd a ich čistenia vychádza zo súpisu tokov odpadových vôd (pozri BAT 2).

## Úrovně emisí súvisiace s BAT (BAT-AELs): Pozri oddiel 3.4.

BAT 11. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) na zníženie množstva emisií do vody je predbežné čistenie odpadových vôd obsahujúcich znečisťujúce látky, ktoré nemožno adekvátne odstrániť počas konečného čistenia odpadových vôd používaním vhodných techník.

## Opis

Predbežné čistenie odpadových vôd sa vykonáva ako súčasť integrovanej stratégie spracovania a čistenia odpadových vôd (pozri BAT 10) a vo všeobecnosti je potrebné na:

- ochranu zariadenia na konečné čistenie odpadových vôd (napr. ochrana zariadenia na biologické čistenie pred inhibičnými alebo toxickými zlúčeninami),
- odstránenie zlúčenín, ktoré sú počas konečného čistenia odstránené nedostatočne (napr. toxické zlúčeniny, nedostatočne biologicky rozložiteľné/biologicky nerozložiteľné organické zlúčeniny, organické zlúčeniny, ktoré sa vyskytujú vo vysokých koncentráciách alebo kovy počas biologického čistenia),
- odstránenie zlúčenín, ktoré by boli ináč počas konečného čistenia zo systému na zhromažďovanie odpadových vôd rozptýlené do ovzdušia (napr. prchavé halogénované organické zlúčeniny, benzén),
- odstránenie zlúčenín, ktoré majú iné negatívne účinky (napr. korózia zariadenia, nežiaduca reakcia s inými látkami, kontaminácia kalu z čistenia odpadovej vody).

Vo všeobecnosti sa predbežné čistenie vykonáva čo najbližšie k zdroju, aby sa zabránilo ich zriedeniu, najmä v prípade kovov. Toky odpadových vôd s vhodnými charakteristikami môžu byť v niektorých prípadoch oddelené a zhromaždené, aby prešli cieľovým kombinovaným predbežným čistením.

BAT 12. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) na zníženie množstva emisií do vody je vhodná kombinácia techník konečného čistenia odpadových vôd.

## Opis

Konečné čistenie odpadových vôd sa vykonáva ako súčasť integrovanej stratégie spracovania a čistenia odpadových vôd (pozri BAT 10).

Vhodné techniky konečného čistenia odpadových vôd v závislosti od znečisťujúcej látky zahŕňajú:

	Technika (¹)	Obvyklé znečisťujúce látky, ktorých obsah sa znižuje	Uplatiteľnosť
<b>Predbežné a primárne čistenie</b>			
a)	Vyrovňavanie	Všetky znečisťujúce látky	Všeobecne uplatniteľné.
b)	Neutralizácia	Kyseliny, zásady	
c)	Fyzické oddelenie, napr. česlá, sitá, odlučovače nečistôt, odlučovače tukov alebo primárne usadzovacie nádrže	Nerozpustené látky, olej/tuk	
<b>Biologické čistenie (sekundárne čistenie), napr.</b>			
d)	Proces aktivovaného kalu	Biologicky rozložiteľné organické zlúčeniny	Všeobecne uplatniteľné.
e)	Membránový bioreaktor		
<b>Odstránenie dusíka</b>			
f)	Nitrifikácia/denitrifikácia	Celkový obsah dusíka, amoniaku	Nitrifikácia sa nemusí uplatňovať v prípade vysokých koncentrácií chloridu (t. j. približne 10 g/l) a za predpokladu, že zníženie koncentrácie chloridu pred nitrifikáciou by nebolo možné zdôvodniť jeho environmentálnymi prínosmi. Neuplatňuje sa v prípade, keď v konečnom čistení nie je zahrnuté biologické čistenie.
<b>Odstránenie fosforu</b>			
g)	Chemické vyzrážanie	Fosfor	Všeobecne uplatniteľné.
<b>Konečné odstránenie pevných látok</b>			
h)	Koagulácia a flokulácia	Nerozpustené pevné látky	Všeobecne uplatniteľné.
i)	Sedimentácia		
j)	Filtrácia (napr. filtrácia pieskom, mikrofiltrácia, ultrafiltrácia)		
k)	Flotácia		

<sup>(1)</sup> Opis jednotlivých techník sa uvádza v oddiele 6.1.

## 3.4. Úrovne emisií do vody súvisiace s BAT

Úrovne emisií súvisiace s BAT (BAT-AEL), pokiaľ ide o emisie do vody uvádzané v tabuľke 1, tabuľke 2 a tabuľke 3 sa vzťahujú na priame emisie do vodného recipienta pochádzajúce z:

- i) činností uvedených v oddiele 4 prílohy I k smernici 2010/75/EÚ;
- ii) nezávisle prevádzkovaných čistiarní odpadových vôd uvedených v oddiele 6.11 prílohy I k smernici 2010/75/EÚ za predpokladu, že najväčšie zaťaženie znečisťujúcou látkou pochádza z činností uvedených v oddiele 4 prílohy I k smernici 2010/75/EÚ;
- iii) kombinovaného čistenia odpadových vôd z rôznych zdrojov, ak najväčšie zaťaženie znečisťujúcou látkou pochádza z činností uvedených v oddiele 4 prílohy I k smernici 2010/75/EÚ.

Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú v mieste, kde emisie opúšťajú zariadenie.

Tabuľka 1

**Hodnoty BAT-AEL pre priame emisie TOC, COD a TSS do vodného recipienta**

Ukazovateľ	BAT-AEL (ročný priemer)	Podmienky
Celkový obsah organického uhlíka (TOC) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	10 – 33 mg/l <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>	Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú, ak emisie prekročia 3,3 t/rok.
Chemická spotreba kyslíka (COD) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	30 – 100 mg/l <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>	Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú, ak emisie prekročia 10 t/rok.
Celkové nerozpustné tuhé látky (TSS)	5,0 – 35 mg/l <sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup>	Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú, ak emisie prekročia 3,5 t/rok.

<sup>(1)</sup> Na biochemickú spotrebu kyslíka (BOD) sa hodnoty BAT-AEL neuplatňujú. Pre ilustráciu, priemerná ročná úroveň BOD<sub>5</sub> v odtoku z biologickej čistiare odpadových vôd je obvykle ≤ 20 mg/l.

<sup>(2)</sup> Uplatňujú sa buď hodnoty BAT-AEL pre TOC alebo BAT-AEL pre COD. Uprednostňuje sa TOC, pretože jeho monitorovanie si nevyžaduje používanie veľmi toxických zlúčenín.

<sup>(3)</sup> Dolná hranica rozpätia sa dosiahne zvyčajne vtedy, keď niektoré prítoky odpadových vôd obsahujú organické zlúčeniny a/alebo odpadové vody obsahujú väčšinou biologicky ľahko rozložiteľné organické zlúčeniny.

<sup>(4)</sup> Horná hranica rozpätia môže byť až 100 mg/l pre TOC alebo až 300 mg/l pre COD (v oboch prípadoch ide o ročné priemery), ak sú splnené obidve tieto podmienky:

— Podmienka A: Priemerná ročná účinnosť odlučovania je ≥ 90 % (vrátane predbežného aj konečného čistenia).

— Podmienka B: Ak sa použije biologické čistenie, musí byť splnené aspoň jedno z týchto kritérií:

— Použije sa stupeň biologického čistenia s nízkym zaťažením (t. j. ≤ 0,25 kg COD/kg organickej sušiny kalu). Z uvedeného vyplýva, že úroveň BOD<sub>5</sub> v odtoku je ≤ 20 mg/l.

— Použije sa nitrifikácia.

<sup>(5)</sup> Horná hranica rozpätia sa nemusí uplatňovať, ak sú splnené všetky tieto podmienky:

— Podmienka A: Priemerná ročná účinnosť odlučovania je ≥ 95 % (vrátane predbežného aj konečného čistenia).

— Podmienka B: rovnaká ako podmienka B v poznámke <sup>(4)</sup>.

— Podmienka C: Prítok ku konečnému čisteniu odpadových vôd má nasledujúce vlastnosti: Jeho priemerný ročný TOC je > 2 g/l (alebo COD > 6 g/l) a obsahuje vysoký podiel žiaruvzdorných organických zlúčenín.

<sup>(6)</sup> Horná hranica rozpätia sa nemusí uplatňovať, ak najväčšie zaťaženie znečisťujúcou látkou pochádza z výroby metylcelulózy.

<sup>(7)</sup> Dolná hranica rozpätia sa zvyčajne dosiahne pri použití filtrácie (napr. filtrácia pieskom, mikrofiltrácia, ultrafiltrácia, membránový bioreaktor), pričom horná hranica rozpätia sa obvykle dosiahne v prípade výlučného použitia sedimentácie.

<sup>(8)</sup> Ak najväčšie zaťaženie znečisťujúcou látkou pochádza z výroby bezvodého uhličitanu sodného Solvayovým procesom alebo z výroby oxidu titaničitého, táto hodnota BAT-AEL sa nemôže uplatňovať.

Tabuľka 2

**Hodnoty BAT-AEL pre priame emisie živín do vodného recipienta**

Ukazovateľ	BAT-AEL (ročný priemer)	Podmienky
Celkový obsah dusíka (TN) <sup>(1)</sup>	< 5,0 – 25 mg/l <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú, ak emisie prekročia 2,5 t/rok.
Celkový obsah anorganického dusíka (N <sub>anorg</sub> ) <sup>(1)</sup>	< 5,0 – 20 mg/l <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú, ak emisie prekročia 2,0 t/rok.
Celkový obsah fosforu (TP)	0,50 – 3,0 mg/l <sup>(4)</sup>	Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú, ak emisie prekročia 300 kg/rok.

<sup>(1)</sup> Uplatňujú sa buď hodnoty BAT-AEL pre celkový obsah dusíka alebo hodnoty BAT-AEL pre celkový obsah anorganického dusíka.

<sup>(2)</sup> Hodnoty BAT-AEL pre TN a N<sub>anorg</sub> sa neuplatňujú na zariadenia, v ktorých sa nerealizuje biologické čistenie odpadových vôd. Dolná hranica rozpätia sa dosiahne zvyčajne vtedy, keď prítok do biologickej čistiarne odpadových vôd obsahuje nízke úrovne dusíka a/alebo vtedy, keď môže byť nitrifikácia/denitrifikácia prevádzkovaná za optimálnych podmienok.

<sup>(3)</sup> Horná hranica rozpätia môže byť vyššia, až do 40 mg/l pre TN alebo 35 mg/l pre N<sub>anorg</sub> (v oboch prípadoch ide o ročné priemery), ak je priemerná ročná účinnosť odlučovania ≥ 70 % (vrátane predbežného a konečného čistenia).

<sup>(4)</sup> Dolná hranica rozpätia sa dosiahne zvyčajne vtedy, keď sa na správne fungovanie biologickej čistiarne odpadových vôd pridáva fosfor alebo keď fosfor pochádza najmä zo systémov vykurovania alebo chladenia. Horná hranica rozpätia sa dosiahne zvyčajne vtedy, keď sa v zariadení vyrábajú zlúčeniny obsahujúce fosfor.

Tabuľka 3

**Hodnoty BAT-AEL pre priame emisie AOX a kovov do vodného recipienta**

Ukazovateľ	BAT-AEL (ročný priemer)	Podmienky
Absorbovateľné organicky viazané halogény (AOX)	0,20 – 1,0 mg/l <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú, ak emisie prekročia 100 kg/rok.
Chróom (vyjadrený ako Cr)	5,0 – 25 µg/l <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>	Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú, ak emisie prekročia 2,5 kg/rok.
Meď (vyjadrená ako Cu)	5,0 – 50 µg/l <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> <sup>(7)</sup>	Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú, ak emisie prekročia 5,0 kg/rok.
Nikel (vyjadrený ako Ni)	5,0 – 50 µg/l <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup>	Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú, ak emisie prekročia 5,0 kg/rok.
Zinok (vyjadrený ako Zn)	20 – 300 µg/l <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> <sup>(5)</sup> <sup>(8)</sup>	Hodnoty BAT-AEL sa uplatňujú, ak emisie prekročia 30 kg/rok.

<sup>(1)</sup> Horná hranica rozpätia sa dosiahne zvyčajne vtedy, keď sa v zariadení používa alebo vyrába malé množstvo halogénovaných organických zlúčenín.

<sup>(2)</sup> V prípade, že najväčšie zaťaženie znečisťujúcou látkou pochádza z výroby jódovaných kontrastných látok na röntgenové vyšetrenie, sa táto hodnota BAT-AEL z dôvodu vysokého teplotného zaťaženia nemôže uplatňovať. Táto hodnota BAT-AEL sa z dôvodu vysokého zaťaženia nemôže uplatňovať ani v prípade, že najväčšie zaťaženie znečisťujúcou látkou pochádza z výroby propylénoxidu alebo epichlórhydrínu chlórhydrínovým procesom.

<sup>(3)</sup> Dolná hranica rozpätia sa dosiahne zvyčajne vtedy, keď sa v zariadení používa alebo vyrába malé množstvo príslušných kovov (alebo ich zlúčenín).

<sup>(4)</sup> Táto hodnota BAT-AEL sa nemôže uplatňovať na anorganické výtoky, ak najväčšie zaťaženie znečisťujúcou látkou pochádza z výroby anorganických zlúčenín ťažkých kovov.

<sup>(5)</sup> Táto hodnota BAT-AEL sa nemôže uplatňovať, ak najväčšie zaťaženie znečisťujúcou látkou pochádza zo spracovania veľkého množstva pevných anorganických surovín, ktoré sú kontaminované kovmi (napr. bezvodný uhličitan sodný vyrobený Solvayovým procesom, oxid titaničitý).

<sup>(6)</sup> Táto hodnota BAT-AEL sa nemôže uplatňovať, ak najväčšie zaťaženie znečisťujúcou látkou pochádza z výroby organických zlúčenín chrómu.

<sup>(7)</sup> Táto hodnota BAT-AEL sa nemôže uplatňovať, ak najväčšie zaťaženie znečisťujúcou látkou pochádza z výroby organických zlúčenín medi alebo z výroby monoméru vinylchloridu/etyléndichloridu oxychloračným procesom.

<sup>(8)</sup> Táto hodnota BAT-AEL sa nemôže uplatňovať, ak najväčšie zaťaženie znečisťujúcou látkou pochádza z výroby viskóзовých vlákien.

Súvisiace monitorovanie je opísané v BAT 4.

#### 4. Odpad

BAT 13. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) na prevenciu alebo, ak to nie je možné, na zníženie množstva odpadu zaslaného na zneškodnenie je vytvorenie a realizácia plánu nakladania s odpadom, ktorý je súčasťou plánu riadenia systému environmentálneho manažérstva (pozri BAT 1). Týmto plánom sa zabezpečí, že sa (v poradí podľa dôležitosti) predíde vzniku odpadu, odpad sa pripraví na opätovné použitie, recykláciu alebo iné zhodnotenie.

BAT 14. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) na zníženie objemu čistiarenských kalov vyžadujúcich ďalšie spracovanie alebo zneškodnenie a na zníženie ich potenciálneho vplyvu na životné prostredie je použitie týchto techník alebo ich kombinácie:

	Technika	Opis	Uplatiteľnosť
a)	Úprava	Chemická úprava (t. j. pridávanie koagulantov a/alebo flokulantov) alebo tepelná úprava (t. j. zahrievanie) na zlepšenie podmienok pri zahusťovaní/odvodňovaní kalu.	Neuplatňuje sa na anorganické kaly. Potreba úpravy závisí od vlastností kalu a od zariadenia, ktoré sa použije na jeho zahusťovanie/odvodňovanie.
b)	Zahusťovanie/odvodňovanie	Zahusťovanie možno uskutočniť sedimentáciou, odstredzovaním, flotáciou, pomocou gravitačných pásov alebo rotačných bubnov. Odvodnenie možno uskutočniť pomocou pásových lisov alebo membránových kalolisov.	Všeobecne uplatniteľné.
c)	Stabilizácia	Stabilizácia kalu zahŕňa chemické čistenie, tepelnú úpravu, aeróbny alebo anaeróbny rozklad.	Neuplatňuje sa na anorganické kaly. Neuplatňuje sa pri krátkodobej úprave pred konečným čistením.
d)	Sušenie	Kal sa suší priamym alebo nepriamym kontaktom so zdrojom tepla.	Neuplatňuje sa v prípadoch, keď nie je dostupné odpadové teplo alebo ho nemožno použiť.

#### 5. Emisie Do Ovzdušia

##### 5.1. Zhromažďovanie odpadových plynov

BAT 15. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) na uľahčenie zachytávania zlúčenín a zníženie emisií do ovzdušia je uzavretie zdrojov emisií a tam, kde je to možné, tieto emisie čistiť.

##### Uplatiteľnosť

Uplatniteľnosť môže byť obmedzená z prevádzkových dôvodov (prístup k zariadeniu), z dôvodov bezpečnosti (vyhnúť sa koncentráciám blízko dolného limitu výbušnosti) a zdravia (ak sa vyžaduje prístup prevádzkovateľa do uzavretého priestoru).

##### 5.2. Čistenie odpadových plynov

BAT 16. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) na zníženie množstva emisií do ovzdušia je stratégia integrovaného nakladania s odpadovými plynmi a ich čistenia, ktorá zahŕňa techniky čistenia odpadových plynov integrované do procesu.

##### Opis

Stratégia integrovaného nakladania s odpadovými plynmi a ich čistenia vychádza zo súpisu tokov odpadových plynov (pozri BAT 2) a uprednostňuje techniky integrované do procesu.

### 5.3. Spaľovanie odpadového plynu

BAT 17. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) na prevenciu emisií do ovzdušia zo spaľovania je spaľovať odpadové plyny len z bezpečnostných dôvodov alebo v prípade mimoriadnych prevádzkových podmienok (napr. nábeh či odstavenie prevádzky) pomocou jednej alebo oboch nižšie uvedených techník.

	Technika	Opis	Uplatiteľnosť
a)	Správna konštrukcia prevádzky	Patrí sem zavedenie systému na zachytávanie plynu s dostatočnou kapacitou a používanie odvzdušňovacích ventilov s vysokou integritou.	Všeobecne uplatniteľné v nových prevádzkach. Existujúce prevádzky je možné dodatočne vybaviť systémom na zachytávanie plynu.
b)	Riadenie prevádzky	Patrí sem udržiavanie systému na zachytávanie plynu v rovnováhe a využívanie zdokonaleného riadenia procesov.	Všeobecne uplatniteľné.

BAT 18. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) na zníženie množstva emisií do ovzdušia zo spaľovania v prípade, že je takéto spaľovanie nevyhnutné, je použitie jednej alebo oboch nižšie uvedených techník:

	Technika	Opis	Uplatiteľnosť
a)	Správna konštrukcia spaľovacieho zariadenia	Optimalizácia výšky, tlaku, asistencie parou, vzduchom alebo plynom, typu spaľovacích špičiek (uzavreté alebo chránené) atď., s cieľom umožniť bezdymovú a spoľahlivú prevádzku a zabezpečiť účinné spaľovanie prebytočných plynov.	Uplatniteľné na nové horáky. V existujúcich zariadeniach môže byť uplatniteľnosť obmedzená, napr. časom vyhradeným na údržbu počas odstávky prevádzky.
b)	Monitorovanie a vedenie záznamov v rámci riadenia spaľovania	Nepretržité monitorovanie plynu určeného na spaľovanie, meranie prietoku plynu a odhady ďalších parametrov [napr. zloženie, tepelný obsah, pomer asistencie, rýchlosť, prietok čistiaceho plynu, emisie znečisťujúcich látok (napr. NO <sub>x</sub> , CO, uhlíkovodíky, hluk)]. Záznamy o spaľovaní zvyčajne zahŕňajú odhadované/zmerané zloženie a množstvo spaľovaného plynu a trvanie operácie. Záznamy umožňujú určiť množstvo emisií a prípadne aj predísť spaľovaniu plynov v budúcnosti.	Všeobecne uplatniteľné.

### 5.4. Difúzne emisie prchavých organických zlúčenín (VOC)

BAT 19. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) umožňujúcou zabrániť vzniku emisií VOC do ovzdušia alebo, ak to nie je možné, znížiť ich množstvo je použiť kombináciu nižšie uvedených techník:

	Technika	Uplatiteľnosť
<b>Techniky týkajúce sa návrhu zariadenia</b>		
a)	Obmedzenie počtu potenciálnych zdrojov emisií	V prípade existujúcich zariadení môže byť uplatniteľnosť obmedzená z prevádzkových dôvodov.
b)	Maximalizácia prvkov uzavretého nakladania v rámci procesu	
c)	Výber zariadenia s vysokou integritou (pozri opis v oddiele 6.2)	
d)	Uľahčenie údržby zabezpečením prístupu k potenciálne netesniacemu vybaveniu	

	Technika	Uplatiteľnosť
<b>Techniky týkajúce sa konštrukcie zariadenia/vybavenia, montáže a uvedenia do prevádzky</b>		
e)	Zabezpečenie riadne vymedzených a komplexných postupov konštrukcie a montáže zariadenia/vybavenia. Patrí sem používanie tesnenia na definovaný tlak pri montáži prírubových spojov (pozri opis v oddiele 6.2)	Všeobecne uplatniteľné.
f)	Zabezpečenie solídnych postupov na uvedenie zariadenia/vybavenia do prevádzky a postupu odovzdania v súlade s konštrukčnými požiadavkami	

#### **Techniky súvisiace s prevádzkou zariadenia**

g)	Zabezpečenie dobrej údržby a včasnej výmeny zariadenia	Všeobecne uplatniteľné.
h)	Použitie programu zisťovania únikov a opravy (LDAR) založeného na riziku (pozri opis v oddiele 6.2)	
i)	Pokiaľ je to primerané, zabránenie vzniku difúzných emisií VOC, ich zachytenie pri zdroji a ich vyčistenie	

Súvisiace monitorovanie je opísané v BAT 5.

#### **5.5. Emisie zápachu**

BAT 20. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) umožňujúcou zabrániť vzniku emisií zápachu alebo, ak to nie je možné, znížiť ich množstvo je vytvoriť, realizovať a pravidelne preskúmať plán na riadenie zápachu, ktorý je súčasťou systému environmentálneho riadenia (pozri BAT 1) a ktorý zahŕňa všetky tieto prvky:

- protokol obsahujúci príslušné opatrenia a harmonogramy;
- protokol na vykonávanie monitorovania zápachu;
- protokol pre reakcie na zistené výskyty zápachu;
- prevencia zápachu a program jeho zmiernenia navrhnutý tak, aby identifikoval zdroj(-e); meranie/odhad vystavenia zápachu; opísanie podielu jednotlivých zdrojov a realizácia preventívnych opatrení a/alebo opatrení na zmiernenie.

Súvisiace monitorovanie je opísané v BAT 6.

#### **Uplatiteľnosť**

Uplatniteľnosť je obmedzená na prípady, keď je možné alebo odôvodnené zápach očakávať.

BAT 21. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) umožňujúcou zabrániť vzniku emisií zápachu pri zhromažďovaní a čistení odpadových vôd a čistení kalu alebo, ak to nie je možné, znížiť ich množstvo je jedna z techník uvedených nižšie alebo ich kombinácia:



	Technika	Opis	Uplatiteľnosť
a)	Minimalizácia času zotrvania	Minimalizovanie času zotrvania, počas ktorého sa odpadové vody a kal nachádzajú v systémoch na zhromažďovanie a skladovanie, najmä v anaeróbných podmienkach.	V prípade existujúcich systémov na zhromažďovanie a skladovanie odpadových vôd a kalu môže byť uplatniteľnosť obmedzená.
b)	Chemické čistenie	Použitie chemikálií na zabránenie alebo na zníženie tvorby zápachajúcich zlúčenín (napr. oxidáciou alebo zrážaním zo sírovodíka).	Všeobecne uplatniteľné.
c)	Optimalizácia aeróbného čistenia	Sem môžu patriť: i) regulácia obsahu kyslíka; ii) častá údržba aeračného systému; iii) používanie čistého kyslíka; iv) odstránenie peny v nádržiach.	Všeobecne uplatniteľné.
d)	Uzavretý priestor	Zakrytie alebo uzavretie zariadenia na zhromažďovanie a čistenie odpadových vôd a kalu, aby bolo možné zápachajúce odpadové plyny zhromaždiť na ďalšie čistenie.	Všeobecne uplatniteľné.
e)	Čistenia výstupu zo zariadenia	Sem môžu patriť: i) biologické čistenie; ii) tepelná oxidácia.	Biologická čistenie sa uplatňuje iba na zlúčeniny, ktoré sú ľahko rozpustné vo vode a sú biologicky ľahko likvidovateľné.

#### 5.6. Emisie hluku

BAT 22. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) umožňujúcou zabrániť vzniku emisií hluku alebo, ak to nie je možné, znížiť ich množstvo je vytvoriť a realizovať plán na riadenie hluku, ktorý je súčasťou systému environmentálneho riadenia (pozri BAT 1) a ktorý zahŕňa všetky tieto prvky:

- i) protokol obsahujúci príslušné opatrenia a harmonogramy;
- ii) protokol na vykonávanie monitorovania hluku;
- iii) protokol pre reakcie na zistené výskyty hluku;
- iv) Program prevencie hluku a jeho zmiernenia navrhnutý tak, aby identifikoval zdroj(-e) hluku; meranie/odhad expozície hluku; opísanie podielu jednotlivých zdrojov a realizácia preventívnych opatrení a/alebo opatrení na zmiernenie.

#### Uplatiteľnosť

Uplatniteľnosť je obmedzená na prípady, keď je možné alebo odôvodnené obťažovanie hlukom očakávať.

BAT 23. Najlepšou dostupnou technikou (BAT) umožňujúcou zabrániť vzniku emisií hluku alebo, ak to nie je možné, znížiť ich množstvo je použiť jednu z nižšie uvedených techník alebo ich kombináciu:

	Technika	Opis	Uplatiteľnosť
a)	Vhodné umiestnenie zariadenia a budov	Zväčšenie vzdialenosti medzi zdrojom a prijímačom hluku a využitie budov ako zvukovej clony.	V existujúcich prevádzkach môže byť premiestnenie zariadenia obmedzené nedostatkom miesta alebo nadmernými nákladmi.
b)	Prevádzkové opatrenia	Patria sem: i) zlepšenie kontroly a údržby zariadenia; ii) pokiaľ je to možné, zatváranie dverí a okien v uzavretých priestoroch; iii) obsluha zariadenia skúseným personálom; iv) pokiaľ je to možné, vyhýbanie sa hlučným činnostiam v noci; v) umožnenie kontroly hluku počas údržby.	Všeobecne uplatniteľné.
c)	Zariadenie s nízkou hlučnosťou	Patria sem nehluché kompresory, čerpadlá a horáky.	Uplatniteľné len vtedy, keď je zariadenie nové alebo sa nahrádza.
d)	Zariadenie na kontrolu hluku	Patria sem: i) obmedzovače hluku; ii) izolácia zariadenia; iii) uzavrenie hlučného zariadenia; iv) zvuková izolácia budov.	Uplatniteľnosť môže byť obmedzená z priestorových (v prípade existujúcich zariadení), zdravotných a bezpečnostných dôvodov.
e)	Znižovanie hluku	Kladením prekážok medzi zdroje a prijímače (napr. ochranné steny, násypy a budovy).	Uplatniteľné len na existujúce zariadenia, keďže pri nových zariadeniach je táto technika vzhľadom na ich konštrukciu zbytočná. V existujúcich prevádzkach môže byť kladenie prekážok obmedzené nedostatkom miesta.

## 6. Opis techník

### 6.1. Čistenie odpadových vôd

Technika	Opis
Proces aktivovaného kalu	Biologická oxidácia rozpustených organických látok kyslíkom pri použití metabolizmu mikroorganizmov. Organické zložky sa v prítomnosti rozpusteného kyslíka (vhláňaného vo forme vzduchu alebo čistého kyslíka) mineralizujú na oxid uhličitý a vodu alebo sa premieňajú na iné metabolity a biomasu (t.j. aktivovaný kal). Mikroorganizmy sa v odpadových vodách udržiavajú v suspenzii a celá zmes sa mechanicky prevzdušňuje. Zmes aktivovaného kalu sa posieľa do separačného zariadenia, v ktorom sa kal recykluje a posúva do prevzdušňovacej nádrže.
Nitrifikácia/denitrifikácia	Dvojfázový proces, ktorý sa obvykle uskutočňuje v biologických čistiarňach odpadových vôd. V prvej fáze sa uskutočňuje aeróbna nitrifikácia, pri ktorej dochádza k oxidácii amoniaku ( $\text{NH}_4^+$ ) pomocou mikroorganizmov na meziprodukty vo forme dusitanov ( $\text{NO}_2^-$ ), ktoré sa ďalej oxidujú na dusičnany ( $\text{NO}_3^-$ ). V nasledujúcej fáze anoxickej denitrifikácie mikroorganizmy chemicky redukovujú dusičnany na plyný dusík.

Technika	Opis
Chemické vyvrážanie	Premena rozpustených znečisťujúcich látok na nerozpustné zlúčeniny pridaním chemických zrážadiel. Pevné zrazeniny sa potom oddeľujú sedimentáciou, flotáciou rozptýleným vzduchom alebo filtráciou. V prípade potreby môže nasledovať mikrofiltrácia alebo ultrafiltrácia. Na zrážanie fosforu sa používajú multivalentné ióny kovov (napr. vápnika, hliníka, železa).
Koagulácia a flokulácia	Koagulácia a flokulácia sa používa na oddelenie nerozpustných tuhých látok z odpadovej vody a často sa vykonávajú v následných fázach. Koagulácia sa vykonáva pridaním koagulantov nabitých protikladne v porovnaní s nerozpustnými tuhými látkami. Flokulácia sa vykonáva pridaním polymérov, aby zrážky mikrovločkových častíc spôsobili ich viazanie a tým vznik väčších vločiek.
Vyrovňavanie	Vyrovňavanie tokov a záťaže znečisťujúcich látok na vstupe ku konečnému čisteniu odpadových vôd pomocou centrálnych nádrží. Vyrovňavanie sa môže vykonať decentralizovane alebo použitím iných techník riadenia.
Filtrácia	Oddelenie tuhých látok z odpadových vôd prechádzaním cez pórovité médium napr. filtrácia pieskom, mikrofiltrácia alebo ultrafiltrácia.
Flotácia	Oddelenie tuhých alebo kvapalných častíc z odpadových vôd tým, že priľnú k drobným plynovým bublinám, obvykle vzduchovým. Splývavé častice sa zhromaždia na hladine vody a odstraňujú sa pomocou zberačov.
Membránový bioreaktor	Kombinácia čistenia aktivovaným kalom a membránovej filtrácie. Používajú sa dva varianty: a) externá recirkulačná slučka medzi nádržou s aktivovaným kalom a membránovým modulom a b) ponorenie membránového modulu do nádrže s prevzdušneným aktivovaným kalom, kde sa výtok prefiltruje cez membránu z dutých vlákien a biomasa zostáva v nádrži (tento variant má nižšiu spotrebu energie a prevádzka je kompaktnejšia).
Neutralizácia	Úprava pH odpadovej vody na neutrálnu úroveň (približne 7) pridaním chemických látok. Na zvýšenie pH sa obvykle používa hydroxid sodný (NaOH) alebo hydroxid vápenatý $[Ca(OH)_2]$ , zatiaľ čo na zníženie pH sa obvyčajne používa kyselina sírová ( $H_2SO_4$ ), kyselina chlorovodíková (HCl) alebo oxid uhličitý ( $CO_2$ ). Počas neutralizácie môže dôjsť k vyvrážaniu niektorých látok.
Sedimentácia	Oddelenie suspendovaných častíc a suspendovaných látok pomocou gravitačného usadzovania.

## 6.2. Difúzne emisie prchavých organických zlúčenín (VOC)

Technika	Opis
Zariadenie s vysokou integritou	<p>K zariadeniu s vysokou integritou napríklad patria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— ventily s dvojitou súpravou tesnenia,</li> <li>— magnetické čerpadlá/kompresory/miešadlá,</li> <li>— čerpadlá/kompresory/miešadlá vybavené mechanickým tesnením namiesto súpravy tesnenia,</li> <li>— tesnenia s vysokou integritou (napr. špirálovité vinutie, prstencové upchávky) pre kritické aplikácie,</li> <li>— zariadenie odolné voči korózii.</li> </ul>

Technika	Opis
Program zisťovania únikov a opravy (LDAR)	<p>Štruktúrovaný prístup na zníženie fugitívnych emisií VOC zisťovaním a následnou opravou alebo výmenou netesniacich komponentov. V súčasnosti sú na zisťovanie únikov k dispozícii metódy pachovej kontroly (podľa EN 15446) a metódy optického zobrazenia plynu.</p> <p><b>Metóda pachovej kontroly:</b> Prvým krokom je zisťovanie pomocou ručných analyzátorov VOC, ktoré merajú koncentráciu v blízkosti zariadenia (napr. pomocou ionizácie plameňa alebo fotoionizácie). Druhý krok spočíva v zabalení komponentu s cieľom vykonávať priame meranie emisií pri zdroji. Tento druhý krok sa niekedy nahrádza matematickou korelačnou krivkou odvodenou zo štatistických výsledkov získaných z veľkého počtu predchádzajúcich meraní vykonaných na podobných komponentoch.</p> <p><b>Metódy optického zobrazenia plynu:</b> Pri optickom zobrazovaní sa používajú malé ľahké ručné kamery, ktoré umožňujú vizualizáciu úniku plynu v reálnom čase, tak, že sa na videorekordéri javia ako „dym“ spolu s bežným obrazom príslušného komponentu s cieľom ľahko a rýchlo lokalizovať významný únik VOC. Aktívne systémy vytvárajú zobrazenie infračerveného laserového svetla so spätným rozptylom, ktoré sa odráža na komponente a jeho okolí. Pasívne systémy sú založené na prírodnom infračervenom žiarení zariadenia a jeho okolia.</p>
Tepelná oxidácia	<p>Oxidácia horľavých plynov a odorantov v toku odpadových plynov tak, že sa zmes znečisťujúcich látok so vzduchom alebo kyslíkom zahreje nad úroveň jej bodu samovznietenia v spaľovacej komore a jej teplota sa udržiava vysoká dostatočne dlho na to, aby sa látky spálili na oxid uhličitý a vodu. Tepelná oxidácia sa označuje aj ako „spaľovanie“, „tepelné spaľovanie“ alebo „oxidatívne spaľovanie“.</p>
Využitie tesnenia na definovaný tlak pri montáži prírubových spojov	<p>Patrí sem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) získanie certifikovaného tesnenia vysokej kvality, napr. podľa normy EN 13555;</li> <li>ii) výpočet najvyššieho možného zaťaženia skrutiek, napr. podľa normy EN 1591-1;</li> <li>iii) získanie vybavenia vhodného na spájanie prírub;</li> <li>iv) dohľad kvalifikovaného montéra nad tým, či sú skrutky správne utiahnuté.</li> </ul>
Monitorovanie difúzných emisií prchavých organických zlúčenín	<p>Metódy pachovej kontroly a optického zobrazenia plynu sú opísané v programe zisťovania únikov a opravy.</p> <p>Úplné podrobné preskúmanie a stanovenie množstva emisií zo zariadenia sa môže uskutočniť pomocou vhodnej kombinácie doplnkových metód, napr. zakrytím solárneho toku (SOF) alebo diferenciálnou absorpciou LIDAR (DIAL). Tieto výsledky sa môžu použiť na trend hodnotenia v čase, krížovú kontrolu a aktualizáciu/overenie prebiehajúceho programu LDAR.</p> <p><b>Zakrytie solárneho toku (SOF):</b> Táto technika je založená na zaznamenávaní a spektrometrickej Fourierovej transformačnej analýze širokopásmového infračerveného alebo ultrafialového/viditeľného spektra slnečného žiarenia na určitej zemepisnej trase proti smeru vetra a cez dym VOC.</p> <p><b>Diferenciálna absorpcia LIDAR (DIAL):</b> Ide o laserovú technológiu využívajúcu diferenciálnu absorpciu LIDAR (detekcia a meranie dĺžky svetla), čo je optická obdoba RADAR na základe rádiových vĺn. Táto technika je založená na spätnom rozptyle impulzov laserového lúča pomocou atmosférických aerosólov a analýze spektrálnych vlastností odrazeného svetla zistených ďalekohľadom.</p>