

## VYKONÁVACIE ROZHODNUTIE KOMISIE

z 9. decembra 2013,

ktorým sa podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ o priemyselných emisiách stanovujú závery o najlepších dostupných technikách (BAT) výroby chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku

[oznámené pod číslom C(2013) 8589]

(Text s významom pre EHP)

(2013/732/EÚ)

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) V článku 13 ods. 1 smernice 2010/75/EÚ sa od Komisie vyžaduje, aby organizovala výmenu informácií o priemyselných emisiách medzi ňou, členskými štátmi, dotknutými odvetvami a mimovládnyimi organizáciami presadzujúcimi ochranu životného prostredia s cieľom uľahčiť vypracovanie referenčných dokumentov o najlepších dostupných technikách (ďalej len „BAT“ – best available techniques), ako sa vymedzuje v článku 3 ods. 11 uvedenej smernice.
- (2) V súlade s článkom 13 ods. 2 smernice 2010/75/EÚ sa má táto výmena informácií zameriavať na výkon zariadení a techník z hľadiska emisií vyjadrený vo vhodných prípadoch ako krátkodobé a dlhodobé priemerné hodnoty a na súvisiace referenčné podmienky, spotrebu a charakter surovín, spotrebu vody, využívanie energie a vznik odpadu, na používané techniky, súvisiace monitorovanie, dosah na iné zložky životného prostredia, hospodársku a technickú únosnosť a ich vývoj, ako aj na najlepšie dostupné techniky a nové techniky určené po zohľadnení aspektov uvedených v článku 13 ods. 2 písm. a) a b) uvedenej smernice.
- (3) „Závery o BAT“ vymedzené v článku 3 ods. 12 smernice 2010/75/EÚ sú kľúčovým prvkom referenčných dokumentov o BAT a stanovujú sa v nich závery o najlepších

dostupných technikách, ich opis, informácie na posudzovanie ich použiteľnosti, úrovne znečisťovania súvisiace s najlepšimi dostupnými technikami, súvisiace monitorovanie, súvisiace úrovne spotreby a prípadne relevantné opatrenia na sanáciu lokality.

- (4) V súlade s článkom 14 ods. 3 smernice 2010/75/EÚ slúžia závery o BAT ako referencia pri stanovovaní podmienok povolenia pre zariadenia, na ktoré sa vzťahuje kapitola II uvedenej smernice.
- (5) V článku 15 ods. 3 smernice 2010/75/EÚ sa od príslušného orgánu vyžaduje, aby stanovil emisné limity, ktorými sa zabezpečí, že emisie za bežných prevádzkových podmienok neprevýšia úrovne znečisťovania súvisiace s najlepšimi dostupnými technikami, ktoré sa stanovujú v rozhodnutiach o záveroch o BAT uvedených v článku 13 ods. 5 smernice 2010/75/EÚ.
- (6) V článku 15 ods. 4 smernice 2010/75/EÚ sa stanovujú odchýlky z požiadavky stanovenej v článku 15 ods. 3, ktoré možno uplatniť len vtedy, ak náklady na dosiahnutie úrovni znečisťovania súvisiacich s najlepšimi dostupnými technikami neúmerne presahujú environmentálny prínos z dôvodov geografickej polohy, miestnych podmienok životného prostredia alebo technických charakteristík príslušného zariadenia.
- (7) V článku 16 ods. 1 smernice 2010/75/EÚ sa stanovuje, že požiadavky povolenia v oblasti monitorovania uvedené v článku 14 ods. 1 písm. c) uvedenej smernice majú vychádzať zo záverov o monitorovaní opísaných v záveroch o BAT.
- (8) Podľa článku 21 ods. 3 smernice 2010/75/EÚ príslušný orgán do 4 rokov od uverejnenia rozhodnutí o záveroch o BAT prehodnotí a v prípade potreby aktualizuje všetky podmienky povolenia a zabezpečí, aby dané zariadenie tieto podmienky povolenia dodržiavalo.

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

- (9) Rozhodnutím Komisie zo 16. mája 2011 sa zriadilo fórum <sup>(1)</sup>, ktoré slúži na výmenu informácií podľa článku 13 smernice 2010/75/EÚ o priemyselných emisiách a ktoré pozostáva zo zástupcov členských štátov, dotknutých odvetví a mimovládnych organizácií presadzujúcich ochranu životného prostredia.
- (10) Dňa 6. júna 2013 získala Komisia v súlade s článkom 13 ods. 4 smernice 2010/75/EÚ stanovisko uvedeného fóra k navrhovanému obsahu referenčného dokumentu o najlepších dostupných technikách výroby chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku a zverejnila ho <sup>(2)</sup>.
- (11) 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*

Záver o BAT výroby chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku sa stanovujú v prílohe k tomuto rozhodnutiu.

*Článok 2*

Toto rozhodnutie je určené členským štátom.

V Bruseli 9. decembra 2013

*Za Komisiu*  
Janez POTOČNIK  
*člen Komisie*

<sup>(1)</sup> Ú. v. EÚ C 146, 17.5.2011, s. 3.

<sup>(2)</sup> <https://circabc.europa.eu/w/browse/d4fbf23d-0da7-47fd-a954-0ada9ca91560>

## PRÍLOHA

**ZÁVERY O NAJLEPŠÍCH DOSTUPNÝCH TECHNIKÁCH (BAT) VÝROBY CHLÓRU A ZÁSAD  
ELEKTROLÝZOU SOLNÉHO ROZTOKU**

ROZSAH PÔSOBNOSTI .....	37
VŠEOBECNÉ OTÁZKY .....	38
VYMEDZENIE POJMOV .....	38
ZÁVERY O BAT .....	39
1. Techniky elektrolýzy .....	39
2. Vyradenie zariadení s ortuťovými elektrolyzérmi z prevádzky alebo ich prechod na inú technológiu	39
3. Vznik odpadovej vody .....	41
4. Energetická efektívnosť .....	42
5. Monitorovanie emisií .....	43
6. Emisie do ovzdušia .....	44
7. Emisie do vody .....	45
8. Vznik odpadu .....	47
9. Sanácia závodov .....	47
SLOVNÍČEK POJMOV .....	48

## ROZSAH PÔSOBNOSTI

Tieto závery o BAT sa vzťahujú na určité priemyselné činnosti uvedené v oddiele 4.2 písm. a) a c) prílohy I k smernici 2010/75/EÚ, konkrétne na výrobu určitých plynov a zásad (napr. chlór, vodík, hydroxid draselný a hydroxid sodný) elektrolýzou soľného roztoku.

Týkajú sa najmä týchto procesov a činností:

- skladovanie soli,
- príprava, čistenie a opätovné nasýtenie roztoku soli,
- elektrolýza roztoku soli,
- koncentrovanie, čistenie, skladovanie hydroxidu sodného alebo hydroxidu draselného a manipulácia s nimi,
- chladenie, sušenie, čistenie, stláčanie, skvapalňovanie, uskladňovanie chlóru a manipulácia s ním,
- chladenie, čistenie, stláčanie, uskladňovanie vodíka a manipulácia s ním,
- prechod zariadení s ortuťovou elektrolýzou na technológiu membránovej elektrolýzy,
- vyradenie zariadení s ortuťovými elektrolyzermi z prevádzky,
- sanácia závodov na výrobu chlóru a zásad elektrolýzou soľného roztoku.

Tieto závery o BAT sa nevzťahujú na tieto činnosti ani procesy:

- výroba chlóru elektrolýzou kyseliny chlorovodíkovej,
- výroba chlorečnanu sodného elektrolýzou soľného roztoku; na tento proces sa vzťahuje referenčný dokument o BAT v odvetví veľkokapacitnej výroby anorganických chemikálií – pevných a iných látok,
- výroba zásad alebo kovov alkalických zemín a chlóru elektrolýzou tavených solí; na tento proces sa vzťahuje referenčný dokument o BAT v odvetví výroby neželezných kovov,
- výroba zvláštnych chemikálií ako alkoholátov, ditioničitanov a alkalických kovov použitím amalgámu alkalických kovov vyrobeného technikou ortuťovej elektrolýzy,
- výroba chlóru, vodíka alebo sodíka/draslíka inými procesmi ako elektrolýzou.

V týchto záveroch o BAT sa neuvádzajú tieto aspekty výroby chlóru a zásad elektrolýzou soľného roztoku (keďže sa na ne vzťahuje referenčný dokument o BAT v odvetví úpravy a riadenia odpadových vôd a plynov v chemickom priemysle):

- úprava odpadových vôd v následnom zariadení na spracovanie odpadov,
- systémy environmentálneho manažérstva,
- hlukové emisie.

Ďalšími referenčnými dokumentmi relevantnými pre činnosti, na ktoré sa vzťahujú tieto závery o BAT, sú:

Referenčný dokument	Predmet
Úprava a riadenie odpadových vôd a plynov v chemickom priemysle	Úprava a riadenie odpadových vôd a plynov
Hospodárske vplyvy a medzizložkové vplyvy	Hospodárske vplyvy techník a ich dosah na iné zložky životného prostredia

Referenčný dokument	Predmet
Emisie vznikajúce pri skladovaní	Skladovanie surovín a manipulácia s nimi
Energetická efektívnosť	Všeobecné aspekty energetickej efektívnosti
Priemyselné chladiace systémy	Nepriame chladenie vodou
Veľké spaľovacie zariadenia	Spaľovacie zariadenia s minimálnym menovitým tepelným príkonom 50 MW
Všeobecné zásady monitorovania	Všeobecné aspekty monitorovania emisií a spotreby
Spaľovanie odpadu	Spaľovanie odpadu
Spracovanie odpadu	Spracovanie odpadu

#### VŠEOBECNÉ OTÁZKY

Techniky uvedené a opísané v týchto záveroch o BAT nie sú normatívne ani úplné. Na zabezpečenie minimálne ekvivalentnej úrovne ochrany životného prostredia možno použiť aj iné techniky.

Pokiaľ sa neuvádza inak, uvádzané závery o BAT sú platné všeobecne.

Úrovně emisií súvisiace s najlepšimi dostupnými technikami (BAT-AEL), pokiaľ ide o emisie do ovzdušia, uvádzané v týchto záveroch o BAT, sa týkajú:

- úrovni koncentrácie vyjadrených ako hmotnosť emitovaných častíc pripadajúca na objem odpadového plynu za štandardných podmienok (273,15 K, 101,3 kPa), po odpočítaní obsahu vody ale bez korekcie na obsah kyslíka, vyjadrených v jednotkách mg/m<sup>3</sup>.

Úrovně emisií súvisiace s najlepšimi dostupnými technikami, pokiaľ ide o emisie do vody, uvádzané v týchto záveroch o BAT, sa týkajú:

- úrovni koncentrácie vyjadrených ako hmotnosť emitovaných častíc pripadajúca na objem odpadovej vody vyjadrených v jednotkách mg/l.

#### VYMEDZENIE POJMOV

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

Použitý pojem	Vymedzenie pojmu
Nové zariadenie	Zariadenie prvý raz prevádzkované po uverejnení týchto záverov o BAT alebo úplne nahradené zariadenie na existujúcich základoch prevádzky po uverejnení týchto záverov o BAT.
Existujúce zariadenie	Zariadenie, ktoré nie je novým zariadením.
Nová jednotka na skvapalňovanie chóru	Jednotka na skvapalňovanie chóru prvý raz prevádzkovaná v zariadení po uverejnení týchto záverov o BAT alebo úplne nahradenie jednotky na skvapalňovanie chóru po uverejnení týchto záverov o BAT.
Chlór a oxid chloričitý vyjadrený ako Cl <sub>2</sub>	Celkové množstvo chlóru (Cl <sub>2</sub> ) a oxidu chloričitého (ClO <sub>2</sub> ), merané spolu a vyjadrené ako chlór (Cl <sub>2</sub> ).
Voľný chlór, vyjadrený ako Cl <sub>2</sub>	Celkové množstvo rozpusteného elementárneho chlóru, chlórnanu, kyseliny chlórnej, rozpusteného elementárneho brómu, brómnanu a kyseliny brómnej, merané spolu a vyjadrené ako Cl <sub>2</sub> .
Ortuť, vyjadrená ako Hg	Celkové množstvo anorganických a organických foriem ortuti merané spolu a vyjadrené ako Hg.

## ZÁVERY O BAT

1. **Techniky elektrolýzy**

BAT 1: Za najlepšiu dostupnú techniku výroby chlóru a zásad elektrolýzou soľného roztoku sa považuje použitie jednej z uvedených techník alebo kombinácie uvedených techník. Techniku ortuťovej elektrolýzy nemožno za žiadnych okolností považovať za BAT. Použitie azbestových diafragiem nemožno považovať za BAT.

	Technika	Opis	Uplatnenie
a)	Technika bipolárnej membránovej elektrolýzy	Zariadenie pre membránovú elektrolýzu pozostáva z anódy a katódy, ktoré sú oddelené membránou. V prípade bipolárnej konfigurácie sú jednotlivé membránové články zapojené sériovo.	Všeobecne uplatniteľné
b)	Technika monopolárnej membránovej elektrolýzy	Zariadenie pre membránovú elektrolýzu pozostáva z anódy a katódy, ktoré sú oddelené membránou. V prípade monopolárnej konfigurácie sú jednotlivé membránové články zapojené paralelne.	Neuplatniteľné v nových zariadeniach s kapacitou výroby chlóru > 20 kt/rok
c)	Technika neazbestovej diafragmovej elektrolýzy	Zariadenie pre neazbestovú diafragmovú elektrolýzu pozostáva z anódy a katódy, ktoré sú oddelené neazbestovou diafragmou. Jednotlivé diafragmové články sú zapojené sériovo (bipolárne) alebo paralelne (monopolárne).	Všeobecne uplatniteľné

2. **Vyradenie zariadení s ortuťovými elektrolyzérmi z prevádzky alebo ich prechod na inú technológiu**

BAT 2: Z hľadiska zníženia emisií ortuti a zníženia množstva odpadu kontaminovaného ortuťou počas vyradovania zariadení s ortuťovými elektrolyzérmi z prevádzky alebo ich prechodu na inú technológiu sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje vypracovanie a realizácia plánu vyradovania z prevádzky, ktorý obsahuje všetky tieto prvky:

- i) zaradenie niektorých zamestnancov so skúsenosťami v prevádzkovaní takéhoto bývalého zariadenia do všetkých etáp vypracovania a realizácie takéhoto plánu;
- ii) poskytnutie postupov a pokynov pre všetky etapy realizácie;
- iii) poskytnutie podrobného programu odbornej prípravy a dohľadu pre personál bez skúseností s narábaním s ortuťou;
- iv) určenie množstva kovovej ortuti určenej na regeneráciu, ako aj odhad množstva odpadu na zneškodnenie a množstva ortuti spôsobujúcej kontamináciu tohto odpadu;
- v) poskytnutie pracovných priestorov, ktoré sú:
  - a) zastrešené;
  - b) vybavené hladkou, vyspádovanou, nepriepustnou podlahou, ktorá umožňuje nasmerovať rozliatu ortuť do zbernej nádrže;
  - c) dobre osvetlené;
  - d) bez prekážok a sutiny, ktoré by mohli absorbovať ortuť;
  - e) vybavené vodou na umývanie;
  - f) napojené na čističku odpadových vôd;
- vi) vyprázdňovanie elektrolyzérov a prenos kovovej ortuti do nádrží za týchto podmienok:
  - a) podľa možnosti v uzavretom systéme;
  - b) zmývanie ortuti;
  - c) podľa možnosti s využitím gravitácie;

- d) podľa potreby odstránenie tuhých nečistôt z ortuti;
- e) naplnenie nádrží najviac na 80 % ich objemovej kapacity;
- f) hermetické uzatvorenie nádrží po ich naplnení;
- g) vymytie prázdnych elektrolyzéro a ich následné naplnenie vodou;
- vii) prevedenie všetkých operácií demontáže a búrania týmito spôsobmi:
  - a) podľa možnosti nahradenie rezania za tepla rezaním za studena;
  - b) skladovanie kontaminovaných nástrojov vo vhodných priestoroch;
  - c) časté umývanie podlahy pracovného priestoru;
  - d) rýchle odstránenie vyliatej ortuti použitím odsávacieho zariadenia s filterami s aktívnym uhlím;
  - e) evidencia prúdov odpadov;
  - f) oddelenie odpadu kontaminovaného ortuťou od nekontaminovaného odpadu;
  - g) dekontaminácia odpadu kontaminovaného ortuťou použitím mechanických a fyzikálnych techník spracovania (napr. premývaním, ultrazvukovými vibráciami, vysávaním), chemických techník spracovania (napr. premývaním chlórnanom, chlórovaným soľným roztokom alebo peroxidom vodíka) a/alebo techniky tepelného spracovania (napr. destiláciu/autoklavovaním);
  - h) podľa možnosti opätovným používaním alebo recyklovaním nástrojov;
  - i) dekontaminácia budovy s elektrolyzermi umytím stien a podláh a následným náterom alebo maľbou s cieľom pripraviť nepriepustný povrch pre prípad opätovného využívania budovy;
  - j) dekontaminácia alebo obnova systémov na čistenie a odvod odpadových vôd v priestoroch alebo okolí zariadenia;
  - k) uzatvorenie pracovného priestoru a čistenie odsávaného vzduchu v prípade očakávaných vysokých koncentrácií ortuti (napr. v prípade vysokotlakového čistenia), medzi techniky čistenia odvádzaného vzduchu patria adsorpcia na jódovanom alebo sulfidovanom aktívnom uhlí, mokré pranie chlórnanom alebo chlórovaným soľným roztokom alebo pridávanie chlóru, s ktorým tvorí pevný chlorid ortutný;
  - l) spracovanie odpadovej vody s obsahom ortuti vrátane vody z prania ochranných odevov;
  - m) monitorovanie obsahu ortuti vo vzduchu, vode a odpade, a to aj dostatočne dlho po ukončení vyradenia z prevádzky alebo po prechode na inú technológiu;
- viii) v prípade potreby dočasné skladovanie kovovej ortuti v zariadení, a to v skladovacích priestoroch, ktoré sú:
  - a) dobre osvetlené a chránené pred poveternostnými vplyvmi;
  - b) vybavené vhodnými sekundárnymi záchytnými nádržami schopnými udržať 110 % objemu ktorejkoľvek jednotlivej nádrže;
  - c) bez prekážok a sutiny, ktoré by mohli absorbovať ortuť;

- d) vybavené odsávaním zariadením s filtrami s aktívnym uhlím;
- e) pravidelne kontrolované vizuálne, ako aj s vybavením na monitorovanie ortuti;
- ix) v prípade potreby preprava, možné ďalšie spracovanie a zneškodňovanie odpadu.

BAT 3: Z hľadiska zníženia emisií ortuti do vody počas vyradovania zariadení s ortuťovými elektrolyzérmi z prevádzky alebo počas ich prechodu na inú technológiu sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje použitie jednej z týchto techník alebo kombinácie týchto techník:

	Technika	Opis
a)	Oxidácia a výmena iónov	Oxidačné činidlá ako chlórnan, chlór alebo peroxid vodíka sa používajú na úplnú premenu ortuti na oxidovanú formu, ktorá sa následne odstráni pomocou inomeničových živíc.
b)	Oxidácia a zrážanie	Oxidačné činidlá ako chlórnan, chlór alebo peroxid vodíka sa používajú na úplnú premenu ortuti na oxidovanú formu, ktorá sa odstráni zrážaním vo forme sulfidu ortuťnatého a následnou filtráciou.
c)	redukcia a adsorpcia na aktívnom uhlí	Redukčné činidlá ako hydroxylamín sa používajú na úplnú premenu ortuti na jeho elementárnu formu, ktorá sa po splynutí odstráni regeneráciou kovovej ortuti, po ktorej nasleduje adsorpcia na aktívnom uhlí.

Úroveň environmentálneho výkonu súvisiaca s BAT<sup>(1)</sup> pre emisie ortuti do vody vyjadrené ako Hg na výstupe jednotky spracovávajúcej ortuť počas vyradovania alebo prechodu na inú technológiu je 3 – 15 µg/l v denne odobratých kompozitných vzorkách zodpovedajúcich 24 hodinovému toku. Súvisiace monitorovanie sa uvádza v BAT 7.

### 3. Vznik odpadovej vody

BAT 4: Z hľadiska zníženia množstva vzniknutej odpadovej vody sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje používanie kombinácie týchto techník:

	Technika	Opis	Uplatnenie
a)	Recirkulácia soľného roztoku	Vyčerpaný soľný roztok z elektrolyzéra sa opätovne nasýti tuhou soľou alebo odparovaním a privedie sa späť do elektrolyzéra.	Nepoužíva sa v zariadeniach s diafragmovými elektrolyzérmi. Nepoužíva sa v zariadeniach s membránovými elektrolyzérmi využívajúcimi soľ ťaženú vo forme roztoku, v prípade ktorej sú k dispozícii hojné zdroje soli a vody, ako aj slané vodné teleso – recipient, ktoré toleruje vysoké úrovne emisií chloridu. Nepoužíva sa v zariadeniach s membránovými elektrolyzérmi využívajúcimi vypúšťaný roztok soli v iných výrobných jednotkách.
b)	Recyklácia iných procesných tokov	Procesné toky zo zariadení na výrobu chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku ako kondenzáty pochádzajúce zo spracovania chlóru, hydroxidu sodného/hydroxidu draselného a vodíka sa vracajú späť na rôzne stupne procesu. Stupeň recyklácie je obmedzovaný požiadavkami tekutinových tokov, do ktorých sa procesný tok recykluje, na čistotu a požiadavkami zariadenia na vodnú bilanciu.	Všeobecne uplatniteľné.
c)	Recyklácia odpadovej vody s obsahom soli z iných výrobných procesov	Odpadová voda s obsahom soli z iných výrobných procesov sa spracúva na vracia do systému soľného roztoku. Stupeň recyklácie je obmedzovaný požiadavkami systému soľného roztoku na čistotu a požiadavkami zariadenia na vodnú bilanciu.	Nepoužíva sa v zariadeniach, v ktorých dodatočné spracovanie tejto odpadovej vody kompenzuje environmentálne výhody.

<sup>(1)</sup> Vzhľadom na to, že sa táto úroveň výkonu nevzťahuje na normálne prevádzkové podmienky, nepovažuje sa za súvisiacu s najlepšimi dostupnými technikami v zmysle článku 3 ods. 13 smernice o priemyselných emisiách (2010/75/EÚ).



	Technika	Opis	Uplatnenie
d)	Využívanie odpadovej vody pri ťažbe soli vo forme roztoku	Odpadová voda zo zariadenia na výrobu chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku sa spracuje a napumpuje späť do soľnej bane.	Nepoužíva sa v zariadeniach s membránovými elektrolyzérmi využívajúcimi vypúšťaný roztok soli v iných výrobných jednotkách. Nepoužíva sa, ak sa baňa nachádza vo významne vyššej zemepisnej výške ako zariadenie.
e)	Zahusťovanie kalov z filtrácie soľného roztoku	Kaly z filtrácie soľného roztoku sa zahusťujú vo filtračných lisoch (kalolisoch), v rotačných vákuových bubnových filtroch alebo centrifúgach. Zostatková voda sa vracia späť systému soľného roztoku.	Nepoužíva sa, ak možno kaly z filtrácie soľného roztoku odstrániť vo forme suchého filtračného koláča. Nepoužíva sa v zariadeniach, ktoré odpadovú vodu znovu využívajú pri ťažbe soli vo forme roztoku.
f)	Nanofiltrácia	Osobitný typ membránovej filtrácie s veľkosťou pórov membrány približne 1 nm sa používa na zahusťovanie síranu v odtekajúcom roztoku soli, čím sa znižuje objem odpadovej vody.	Používa sa v zariadeniach s membránovými elektrolyzérmi využívajúcimi recirkuláciu soľného roztoku, ak sa miera odtekajúceho soľného roztoku určuje koncentráciou síranu.
g)	Techniky znižovania emisií chlorečnanov	Techniky znižovania emisií chlorečnanov sa opisujú v BAT 14. Týmto technikami sa znižuje objem odchádzajúceho soľného roztoku.	Používa sa v zariadeniach s membránovými elektrolyzérmi využívajúcimi recirkuláciu soľného roztoku, ak sa miera odtekajúceho soľného roztoku určuje koncentráciou síranu.

#### 4. Energetická efektívnosť

BAT 5: Z hľadiska efektívneho využívania energie pri elektrolyze sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje používanie kombinácie týchto techník:

	Technika	Opis	Uplatnenie
a)	Vysokoučinné membrány	Vysokoučinné membrány majú malý pokles napätia a vysokú prúdovú účinnosť, pričom je zabezpečená ich mechanická a chemická stabilita za daných prevádzkových podmienok.	Používa sa v zariadeniach s membránovými elektrolyzérmi pri obnove membrán na konci ich životnosti.
b)	Neazbestové diafragmy	Neazbestové diafragmy sa skladajú z fluórokarbónového polyméru a náplne napr. oxidu zirkoničitého. Tieto diafragmy vykazujú menšie prepätie ako azbestové diafragmy.	Všeobecne uplatniteľné
c)	Vysokovýkonné elektródy a povrchové vrstvy	Elektródy a povrchové vrstvy s vylepšeným uvoľňovaním plynu (nízke prepätie v dôsledku uvoľňovania bubliniek plynu) a nízkymi prepätiami elektród.	Používa sa pri obnove povrchovej vrstvy na konci ich životnosti.
d)	Soľný roztok vysokej čistoty	Soľný roztok je dostatočne čistý na to, aby sa minimalizovala kontaminácia elektród a diafragiem/membrán, čo môže inak spôsobiť zvýšenie spotreby energie.	Všeobecne uplatniteľné.

BAT 6: Z hľadiska efektívneho využívania energie sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje maximálna možná miera využívania vodíka vznikajúceho pri elektrolyze ako chemického činidla alebo paliva.

## Opis

Vodík možno využiť pri chemických reakciách (napr. pri výrobe amoniaku, peroxidu vodíka, kyseliny chlorovodíkovej a metanolu, pri redukcii organických zlúčenín, pri odsírovaní ropy hydrogenačnou rafináciou, pri hydrogenácii (stužovaní) olejov a tukov, pri ukončovaní reťazcov vo výrobe polyolefinov) alebo ako palivo v procese spaľovania na výrobu pary a/alebo elektrickej energie alebo na ohrievanie vysokej pece. Miera využitia vodíka závisí od množstva faktorov (napr. dopyt po vodíku ako činidle priamo v zariadení, dopyt po pare v zariadení, vzdialenosť od potenciálnych používateľov).

## 5. Monitorovanie emisií

BAT 7: Za najlepšiu dostupnú techniku sa považuje monitorovanie emisií do ovzdušia a vody využitím monitorovacích techník v súlade s normami EN, a to dodržiavaním minimálnych uvádzaných frekvencií monitorovania. Ak normy EN nie sú dostupné, v rámci najlepších dostupných techník sa použijú normy ISO, vnútroštátne alebo iné medzinárodné normy, na základe ktorých sa zabezpečia údaje rovnocennej odbornej kvality.

Zložka životného prostredia	Látka(-y)	Miesto odberu vzorky	Metóda	Norma(-y)	Minimálna monitorovacia frekvencia	Monitorovanie súvisiace s
Ovzdušie	Chlór a oxid chloričitý vyjadrené ako Cl <sub>2</sub> (1)	Výstup absorpčnej jednotky chlóru	Elektrochemické články	Nie je k dispozícii norma EN ani ISO	Nepretržité monitorovanie	—
			Absorpcia v roztoku s následnou analýzou	Nie je k dispozícii norma EN ani ISO	Každoročne (najmenej tri následné hodinové merania)	BAT 8
Voda	Chlorečnany	Miesto, kde emisie opúšťajú zariadenie	Iónová chromatografia	EN ISO 10304-4	Mesačne	BAT 14
	Chloridy	Odchádzajúci soľný roztok	Iónová chromatografia alebo analýza tokov	EN ISO 10304-1 alebo EN ISO 15682	Mesačne	BAT 12
	Voľný chlór (1)	Blízko zdroja	Redukčný potenciál	Nie je k dispozícii norma EN ani ISO	Nepretržité monitorovanie	—
		Miesto, kde emisie opúšťajú zariadenie	Voľný chlór	EN ISO 7393-1 alebo -2	Mesačne	BAT 13
	Halogenované organické zlúčeniny	Odchádzajúci soľný roztok	Adsorbateľné organicky viazané halogény	Príloha A k EN ISO 9562	Každoročne	BAT 15
Ortuť	Na výstupe jednotky spracovávajúcej ortuť	Atómová absorpčná spektrometria alebo atómová fluorescenčná spektrometria	EN ISO 12846 alebo EN ISO 17852	Denne	BAT 3	

Zložka životného prostredia	Látka(-y)	Miesto odberu vzorky	Metóda	Norma(-y)	Minimálna monitorovacia frekvencia	Monitorovanie súvisiace s
	Sírany	Odchádzajúci soľný roztok	Iónová chromatografia	EN ISO 10304-1	Každoročne	—
	Relevantné ťažké kovy (napr. nikel, meď)	Odchádzajúci soľný roztok	Atómová emisná spektrometria s indukčne viazanou plazmou alebo hmotnostná spektrometria s indukčne viazanou plazmou	EN ISO 11885 alebo EN ISO 17294-2	Každoročne	—

(<sup>1</sup>) Monitorovanie zahŕňa kontinuálne, ako aj periodické monitorovanie, ako je uvedené.

## 6. Emisie do ovzdušia

BAT 8: Z hľadiska zníženia usmerňovaných emisií chlóru a oxidu chloričitého do ovzdušia, ktoré vznikajú pri spracúvaní chlóru, sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje navrhnuť, udržiavať a prevádzkovať jednotku, ktorá absorbuje chlór a ktorá pozostáva z vhodnej kombinácie týchto prvkov:

- i) absorpčná jednotka založená na náplňových kolónach a/alebo ejektoroch s alkalickým roztokom (napr. roztokom hydroxidu sodného) ako prepieracou kvapalinou;
- ii) zariadenie na dávkovanie peroxidu vodíka alebo v prípade potreby samostatná mokrá pračka s peroxidom vodíka na zníženie koncentrácií oxidu chloričitého;
- iii) veľkosť postačujúca na najhorší možný scenár (odvodená z posúdenia rizika) z hľadiska množstva vyrobeného chlóru a prietoku (absorpcia celého elektrolyzérmi vyrobeného množstva počas dostatočne dlhého obdobia až do odstavenia zariadenia);
- iv) zásoba práce kvapaliny a skladovacia kapacita, ktoré postačujú na zaistenie prebytku v ktoromkoľvek časovom okamihu;
- v) veľkosť náplňových kolón, ktorá postačuje na zabránenie zaplaveniu v ktoromkoľvek časovom okamihu;
- vi) zabránenie vstupu tekutého chlóru do absorpčnej jednotky;
- vii) zabránenie spätnému toku prepieracej kvapaliny do systému s chlórrom;
- viii) zabránenie vyzrážaniu tuhých častíc v absorpčnej jednotke;
- ix) použitie výmenníkov tepla na obmedzenie teploty v absorpčnej jednotke na menej ako 55 °C v ktoromkoľvek časovom okamihu;
- x) dodávka riediaceho vzduchu po absorpcii chlóru na zabránenie tvorbe výbušných zmesí plynov;
- xi) použitie konštrukčných materiálov, ktoré znesú extrémne korozívne podmienky v ktoromkoľvek časovom okamihu;
- xii) použitie náhradného zariadenia (napr. dodatočná pračka zapojená sériovo s pračkou, ktorá je v prevádzke, núdzová nádrž s prepieracou kvapalinou, z ktorej sa pračka plní gravitačne, pohotovostné a záložné ventilátory, pohotovostné a záložné pumpy);
- xiii) zabezpečenie nezávislého náhradného systému pre kritické elektrické zariadenie;
- xiv) zabezpečenie automatického vypínača náhradného systému pre prípad pohotovosti vrátane periodických testov tohto systému a vypínača;
- xv) zabezpečenie monitorovania a výstražného systému pre tieto parametre:
  - a) chlór na výstupe absorpčnej jednotky a v jej okolí;
  - b) teplota prepieracích kvapalín;

- c) redukčný potenciál a zásaditosť prepieracích kvapalín;
- d) sací tlak;
- e) prietok prepieracích kvapalín.

**Úroveň emisií súvisiaca s BAT** pre chlór a oxid chloričitý meraných spolu a vyjadrených ako Cl<sub>2</sub>, je 0,2 – 1,0 mg/m<sup>3</sup>, ako priemerná hodnota aspoň troch následných hodinových meraní vykonaných aspoň raz ročne na výstupe absorpčnej jednotky chlóru. Súvisiace monitorovanie sa uvádza v BAT 7.

BAT 9: Použitie tetrachlórmétanu na elimináciu chloridu dusitého alebo spätné získavanie chlóru zo zvyškového plynu sa nepovažuje za najlepšiu dostupnú techniku.

BAT 10: Použitie chladiacich látok s vysokým potenciálom globálneho otepľovania, t. j. vyšším ako 150 (napr. množstvo fluórovaných uhľovodíkov), v nových jednotkách na skvapalňovanie chlóru nemožno považovať za najlepšiu dostupnú techniku.

#### Opis

Vhodné chladiace látky sú napríklad:

- kombinácia oxidu uhličitého a amoniaku v dvoch chladiacich okruhoch,
- chlór,
- voda.

#### Uplatniteľnosť

Pri výbere chladiacej látky by sa mala zohľadniť prevádzková bezpečnosť a energetická efektívnosť.

#### 7. Emisie do vody

BAT 11: Z hľadiska zníženia emisií znečisťujúcich látok do vody sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje použitie vhodnej kombinácie týchto techník.

	Technika	Opis
a)	Techniky začlenené do procesu <sup>(1)</sup>	Techniky, ktorými sa predchádza vzniku znečisťujúcich látok alebo sa ich vznik znižuje.
b)	Čistenie odpadových vôd pri zdroji <sup>(1)</sup>	Techniky, ktorými sa zmierňuje množstvo znečisťujúcich látok alebo sa znečisťujúce látky získavajú späť pred vypustením do systému na čistenie a odvod odpadových vôd.
c)	Predčistenie odpadových vôd <sup>(2)</sup>	Techniky, ktorými sa zmierňuje množstvo znečisťujúcich látok pred konečným čistením odpadových vôd.
d)	Konečné čistenie odpadových vôd <sup>(2)</sup>	Konečné čistenie odpadových vôd mechanickými, fyzikálno-chemickými a/alebo biologickými technikami pred vypustením do vodného recipienta.

<sup>(1)</sup> Na uvedenú techniku sa vzťahujú BAT 1, 4, 12, 13, 14 a 15.

<sup>(2)</sup> Patrí do rozsahu pôsobnosti referenčného dokumentu o BAT – Úprava a riadenie odpadových vôd a plynov v chemickom priemysle.

BAT 12: Z hľadiska zníženia emisií chloridov do vody zo zariadenia na výrobu chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje použitie kombinácie techník uvádzaných v BAT 4.

BAT 13: Z hľadiska zníženia emisií voľného chlóru do vody zo zariadenia na výrobu chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje udržiavať toky odpadovej vody s obsahom voľného chlóru čo najbližšie k zdroju, aby sa zabránilo vypudzovaniu chlóru a/alebo tvorbe halogenovaných organických zlúčenín, a to použitím jednej z týchto techník alebo kombinácie týchto techník.

	Technika	Opis
a)	Chemická redukcia	Voľný chlór sa likviduje reakciou s redukčnými činidlami, ako sú siričitany a peroxid vodíka, v nádržiach vybavených miešadlom.
b)	Katalytický rozklad	Voľný chlór sa rozkladá za vzniku chloridov a kyseliny v reaktoroch s pevným katalytickým lôžkom. Ako katalyzátor možno použiť oxid nikelnatý aktivovaný železom na hliníkovom nosiči.

	Technika	Opis
c)	Tepelný rozklad	Z voľného chlóru tepelným rozkladom pri asi 70 °C vznikajú chloridy a chlorečnany. Výsledný roztok sa musí ďalej spracovať, aby sa znížili emisie chlorečnanov a bromičnanov (BAT 14).
d)	Rozklad v kyslom prostredí	Voľný chlór sa rozkladá prostredníctvom acidifikácie s následným uvoľňovaním a spätným získavaním chlóru. Rozklad v kyslom prostredí možno vykonávať v oddelenom reaktore alebo recyklovaním odpadovej vody do systému so soľným roztokom/systému soľného roztoku. Stupeň recyklovania odpadovej vody do okruhu so soľným roztokom sa obmedzuje požiadavkami zariadenia na vodnú bilanciáciu.
e)	Recyklovanie odpadovej vody	Toky odpadovej vody, ktorá pochádza zo zariadenia na výrobu chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku a obsahuje voľný chlór, sa recyklujú do iných výrobných jednotiek.

**Úroveň emisií súvisiaca s BAT** v prípade voľného chlóru vyjadreného ako  $\text{Cl}_2$  je 0,05 – 0,2 mg/l v bodových vzorkách odoberaných najmenej raz mesačne v bode, kde emisie opúšťajú zariadenie. Súvisiace monitorovanie sa uvádza v BAT 7.

BAT 14: Z hľadiska zníženia emisií chloridov do vody zo zariadenia na výrobu chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje použitie jednej z týchto techník alebo kombinácie týchto techník.

	Technika	Opis	Uplatnenie
a)	Vysokoučinné membrány	Membrány s preukázanou vysokou prúdovou účinnosťou, ktorými sa znižuje tvorba chlorečnanov, pričom sa zabezpečuje ich mechanická a chemická stabilita za daných prevádzkových podmienok.	Používa sa v zariadeniach s membránovými elektrolyzermi pri obnove membrán na konci ich životnosti.
b)	Vysokoučinné povrchové vrstvy	Povrchové vrstvy s nízkymi prepätiami elektród, ktorými sa znižuje tvorba chlorečnanov a zvyšuje tvorba kyslíka na anóde.	Používa sa pri obnove povrchovej vrstvy na konci ich životnosti. Použitelnosť môže byť obmedzená požiadavkami na kvalitu vyrábaného chlóru (koncentrácia kyslíka).
c)	Soľný roztok vysokej čistoty	Soľný roztok je dostatočne čistý na to, aby sa minimalizovala kontaminácia elektród a diafragiem/membrán, čo môže inak spôsobiť zvýšenie tvorby chlorečnanov.	Všeobecne uplatniteľné.
d)	Okysľovanie soľného roztoku	Soľný roztok sa okysľuje pred elektrolyzou s cieľom znížiť tvorbu chlorečnanov. Stupeň okyslenia je obmedzený rezistentnosťou použitého zariadenia (napr. membrán a anód).	Všeobecne uplatniteľné.
e)	Redukcia v kyslom prostredí	Chlorečnany sa redukujú kyselinou chlorovodíkovou pri pH 0 a teplotách vyšších ako 85 °C.	Nepoužíva sa v zariadeniach s jednorazovým využitím soľného roztoku.
f)	Katalytická redukcia	V natlakovanom reaktore s kropeným lôžkom sa chlorečnany redukujú na chloridy v prítomnosti vodíka a ródia ako katalyzátora v trojfázovej reakcii.	Nepoužíva sa v zariadeniach s jednorazovým využitím soľného roztoku.

	Technika	Opis	Uplatnenie
g)	Použitie tokov odpadovej vody s obsahom chlorečnanov v iných výrobných jednotkách	Toky odpadovej vody, ktorá pochádza zo zariadenia na výrobu chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku, sa recyklujú do iných výrobných jednotiek, najčastejšie do systému so soľným roztokom jednotky na výrobu chlorečnanu sodného.	Obmedzuje sa na zariadenia, ktoré môžu využiť toky odpadovej vody tejto kvality v iných výrobných jednotkách.

BAT 15: Z hľadiska zníženia emisií halogenovaných organických zlúčenín do vody zo zariadenia na výrobu chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje použitie kombinácie týchto techník.

	Technika	Opis
a)	Výber a kontrola soli a pomocných látok	Soľ a pomocné látky sa vyberajú a kontrolujú s cieľom znížiť úroveň organického znečistenia soľného roztoku.
b)	Čistenie vody	Techniky ako membránová filtrácia, iónová výmena, UV žiarenie a adsorpcia aktívnym uhlím možno použiť na čistenie prevádzkovej vody, čím sa znižuje úroveň organického znečistenia soľného roztoku.
c)	Výber a kontrola vybavenia	Vybavenie ako články, kolóny, ventily a pumpy sa starostlivo vyberajú s cieľom znížiť možné presakovanie organických znečisťujúcich látok do soľného roztoku.

## 8. Vznik odpadu

BAT 16: Z hľadiska zníženia množstva použitej kyseliny sírovej určenej na likvidáciu sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje použitie jednej z týchto techník alebo kombinácie týchto techník. Neutralizácia kyseliny sírovej použitej pri sušení chlóru nepoužitými čidlami sa nepovažuje za najlepšiu dostupnú techniku.

	Technika	Opis	Uplatnenie
a)	Na použitie v zariadení alebo mimo neho	Použitá kyselina sa použije na iné účely napr. na nastavenie pH procesu a odpadovej vody alebo na odstránenie nadbytočného chlórnanu.	Používa sa v zariadeniach s dopytom po použitej kyseline takejto kvality priamo v zariadení alebo mimo neho.
b)	Opätovné zvýšenie koncentrácie	Koncentrácia použitej kyseliny sa zvyšuje v zariadení alebo mimo neho v uzavretých vákuových odparovacích zariadeniach s nepriamym ohrevom alebo použitím oxidu síroveho.	Zvyšovanie koncentrácie kyseliny mimo zariadení sa obmedzuje na zariadenia, v prípade ktorých sa poskytovateľ tejto služby nachádza v blízkosti.

Úroveň environmentálneho výkonu súvisiaca s BAT pre množstvo použitej kyseliny sírovej odoslanej na likvidáciu vyjadrené ako  $H_2SO_4$  (96 hm.-%) je  $\leq 0,1$  kg na tonu vyrobeného chlóru.

## 9. Sanácia závodov

BAT 17: Z hľadiska zníženia kontaminácie pôdy, podzemných vôd a ovzdušia, ako aj zastavenia rozptyľovania znečisťujúcich látok a ich prenosu do bioty z kontaminovaných závodov na výrobu chlóru a zásad elektrolyzou soľného roztoku sa za najlepšiu dostupnú techniku považuje navrhnuť a realizovať plán sanácie závodu, ktorý obsahuje všetky tieto prvky:

- i) zavedenie núdzových postupov na prerušenie exponovaných ciest a rozširovania kontaminácie;
- ii) predbežná štúdia na identifikáciu zdrojov, rozsahu a zloženia kontaminácie (napr. ortuť, PCDD/PCDF, polychlorované naftalény);
- iii) opis kontaminácie vrátane prieskumov a vypracovania správy;
- iv) posúdenie rizík z hľadiska času a priestoru na základe aktuálneho a schváleného budúceho využitia závodu;
- v) vypracovanie technického projektu s týmito prvkami:
  - a) dekontaminácia a/alebo trvalý kontajntment;

- b) časové harmonogramy;
- c) plán monitorovania;
- d) finančný plán a investície potrebné na dosiahnutie cieľa;
- vi) realizácia technického projektu tak, aby závod s prihliadnutím na svoje aktuálne a schválené budúce využitie prestal predstavovať významné riziko pre ľudské zdravie ani životné prostredie. V závislosti od iných záväzkov môže byť nutné realizovať technický projekt na základe prísnejších požiadaviek;
- vii) obmedzenie využívania závodu, ak je to nutné z dôvodu zvyškovej kontaminácie a s prihliadnutím na aktuálne a schválené budúce využitie závodu;
- viii) súvisiace monitorovanie v závode a jeho okolí na účely overenia, či sa dosiahli a naďalej dodržiavajú stanovené ciele.

#### Opis

Plán sanácie závodu sa často navrhuje a realizuje po prijatí rozhodnutia o vyradení závodu z prevádzky napriek tomu, že na základe iných požiadaviek môže byť nutné vypracovať (čiastočný) plán sanácie závodu ešte v čase jeho prevádzky.

V závislosti od iných požiadaviek sa niektoré časti plánu sanácie závodu môžu prekryvať, vynechať alebo realizovať v inom poradí.

#### Uplatniteľnosť

Uplatniteľnosť BAT 17 body v) až viii) závisí od výsledkov posúdenia rizika uvedeného v BAT 17 bode iv).

#### SLOVNÍČEK POJMOV

<b>Anóda</b>	Elektróda, ktorou elektrický prúd vteká do polarizovaného elektrického zariadenia. Môže mať zápornú alebo kladnú polaritu. V elektrolytických článkoch dochádza na kladnej nabitej anóde k oxidácii.
<b>Azbest</b>	Súbor šiestich prirodzene sa vyskytujúcich kremičitých minerálov, ktoré sa pre svoje vhodné fyzikálne vlastnosti komerčne využívajú. Jedinou formou azbestu, ktorá sa používa v zariadeniach s diafragmovými elektrolyzermi, je chryzotil (nazývaný aj biely azbest).
<b>Roztok soli</b>	Roztok nasýtený alebo takmer nasýtený chloridom sodným alebo chloridom draselným.
<b>Katóda</b>	Elektróda, ktorou elektrický prúd vyteká z polarizovaného elektrického zariadenia. Môže mať zápornú alebo kladnú polaritu. V elektrolytických článkoch dochádza na záporne nabitej katóde k redukcii.
<b>Elektróda</b>	Elektrický vodič používaný na vytvorenie kontaktu s nekovovou časťou elektrického obvodu.
<b>Elektrolyza</b>	Prechod jednosmerného elektrického prúdu ionizovanou látkou, v dôsledku čoho dochádza na elektródach k chemickým reakciám. Ionizovaná látka sa buď roztaví, alebo rozpustí vo vhodnom rozpúšťadle.
<b>EN</b>	Európska norma prijatá Európskym výborom pre normalizáciu (CEN).
<b>HFC</b>	Fluórovaný uhľovodík.
<b>ISO</b>	Medzinárodná organizácia pre normalizáciu alebo norma prijatá touto organizáciou.
<b>Prepätie</b>	Rozdiel napätia medzi termodynamicky určeným redukčným potenciálom polovice reakcie a potenciálom, ktorý sa pri oxidačno-redukčných reakciách pozoruje v praxi. V elektrolytickom článku vedie prepätie k vyššej spotrebe energie, ako by sa dalo očakávať na základe termodynamických výpočtov.
<b>PCDD</b>	Polychlórovaný dibenzo-p-dioxín.
<b>PCDF</b>	Polychlórovaný dibenzofurán.